

## Reglas matemáticas de la base de conocimiento: reglas y hechos

### Base de conocimiento

#### REGLAS DE DIAGNÓSTICO (MOTOR)

R1: sintoma(no\_enciende)  $\wedge$  característica(bateria\_cargada)  $\wedge$  característica(sin\_sonido\_llave)  $\rightarrow$  diagnostico(falla\_motor\_arranque)

R2: sintoma(no\_enciende)  $\wedge$  característica(sonido\_click)  $\wedge$  característica(luces\_funcionan)  $\rightarrow$  diagnostico(falla\_solenoide\_arranque)

R3: sintoma(enciende\_y\_se\_apaga)  $\wedge$  característica(olor\_combustible)  $\rightarrow$  diagnostico(sistema\_combustible\_inundado)

R4: sintoma(vibracion\_excesiva)  $\wedge$  característica(ruido\_metalico)  $\rightarrow$  diagnostico(soportes\_motor\_dañados)

R5: sintoma(humo\_escape)  $\wedge$  característica(humo\_blanco)  $\wedge$  característica(olor\_dulce)  $\rightarrow$  diagnostico(daño\_junta\_culata)

R6: característica(codigo\_p0300)  $\wedge$  característica(motor\_funciona\_irregular)  $\rightarrow$  diagnostico(falla\_encendido\_multiple)

R7: sintoma(humo\_escape)  $\wedge$  característica(humo\_negro)  $\wedge$  característica(alto\_consumo\_combustible)  $\rightarrow$  diagnostico(mezcla\_rica\_combustible)

R8: sintoma(humo\_escape)  $\wedge$  característica(humo\_azul)  $\wedge$  característica(nivel\_aceite\_bajo)  $\rightarrow$  diagnostico(desgaste\_sellos\_anillos)

## REGLAS DE DIAGNÓSTICO (TRANSMISIÓN)

R9: sintoma(dificultad\_cambiar\_velocidades)  $\wedge$  característica(ruido\_al\_engranar)  $\rightarrow$  diagnostico(embrague\_desgastado)

R10: sintoma(tirones\_al\_cambiar)  $\wedge$  característica(codigo\_p0730)  $\rightarrow$  diagnostico(falla\_solenoide\_transmision)

R11: sintoma(fuga\_liquido)  $\wedge$  característica(liquido\_rojizo)  $\wedge$  característica(cambios\_retrasados)  $\rightarrow$  diagnostico(nivel\_bajo\_fluido\_transmision)

R12: característica(vibracion\_alta\_velocidad)  $\wedge$  característica(ruido\_zumbante)  $\rightarrow$  diagnostico(daño\_diferencial)

## REGLAS DE DIAGNÓSTICO (FRENOS)

R13: sintoma(pedal\_freno\_esponjoso)  $\wedge$  característica(nivel\_liquido\_disminuye)  $\rightarrow$  diagnostico(fuga\_sistema\_hidraulico\_frenos)

R14: sintoma(ruido\_al\_frenar)  $\wedge$  característica(ruido\_agudo)  $\wedge$  característica(vibracion\_pedal)  $\rightarrow$  diagnostico(pastillas\_freno\_desgastadas)

R15: sintoma(vehiculo\_se\_jala)  $\wedge$  característica(desgaste\_irregular\_pastillas)  $\rightarrow$  diagnostico(calibrador\_freno\_atascado)

R16: característica(luz\_abs\_encendida)  $\wedge$  característica(codigo\_c0035)  $\rightarrow$  diagnostico(sensor\_velocidad\_rueda\_defectuoso)

## REGLAS DE DIAGNÓSTICO (SISTEMA ELÉCTRICO)

R17: sintoma(luces\_parpadean)  $\wedge$  característica(bateria\_pierde\_carga)  $\rightarrow$  diagnostico(alternador\_defectuoso)

R18: sintoma(luces\_advertencia\_multiples)  $\wedge$  característica(sistemas\_fallan\_intermitentemente)  $\rightarrow$  diagnostico(falla\_ecm)

R19: sintoma(fusibles\_quemados)  $\wedge$  característica(olor\_plastico\_quemado)  $\rightarrow$  diagnostico(cortocircuito\_cableado)

R20: sintoma(bateria\_no\_mantiene\_carga)  $\wedge$   
caracteristica(bateria\_mayor\_3\_años)  $\rightarrow$  diagnostico(bateria\_fin\_vida\_util)

#### REGLAS DE DIAGNÓSTICO (REFRIGERACIÓN)

R21: sintoma(temperatura\_alta)  $\wedge$  caracteristica(sin\_fugas\_visibles)  $\rightarrow$   
diagnostico(termostato\_atascado)

R22: sintoma(sobrecalentamiento)  $\wedge$  caracteristica(perdida\_refrigerante)  $\wedge$   
caracteristica(sin\_fugas\_visibles)  $\rightarrow$  diagnostico(fisura\_bloque\_culata)

R23: sintoma(sobrecalentamiento)  $\wedge$  caracteristica(solo\_trafico\_lento)  $\wedge$   
caracteristica(ventilador\_no\_funciona)  $\rightarrow$  diagnostico(falla\_motor\_ventilador)

R24: sintoma(fuga\_refrigerante)  $\wedge$  caracteristica(residuos\_blanquecinos)  $\rightarrow$   
diagnostico(corrosion\_radiador)

#### REGLAS DE DIAGNÓSTICO (DIRECCIÓN Y SUSPENSIÓN)

R25: sintoma(ruido\_al\_girar\_volante)  $\wedge$  caracteristica(resistencia\_irregular)  $\rightarrow$   
diagnostico(falla\_bomba\_direccion)

R26: sintoma(desgaste\_irregular\_neumaticos)  $\wedge$   
caracteristica(vehiculo\_se\_desvia)  $\rightarrow$  diagnostico(problemas\_alineacion)

R27: sintoma(rebotes\_excesivos)  $\wedge$  caracteristica(fuga\_aceite\_amortiguadores)  $\rightarrow$   
diagnostico(amortiguadores\_desgastados)

R28: caracteristica(ruido\_metalico)  $\wedge$  caracteristica(direccion\_suelta)  $\rightarrow$   
diagnostico(rotulas\_terminales\_desgastados)

#### REGLAS DE DIAGNÓSTICO (COMBUSTIBLE)

R29: sintoma(fallas\_altas\_rpm)  $\wedge$  caracteristica(codigo\_p0171)  $\rightarrow$   
diagnostico(sensor\_oxigeno\_defectuoso)

R30: sintoma(arranque\_dificil\_frio)  $\wedge$  caracteristica(olor\_gasolina)  $\rightarrow$   
diagnostico(fuga\_inyectores)

R31: sintoma(rendimiento\_combustible\_bajo)  $\wedge$   
caracteristica(acceleracion\_irregular)  $\rightarrow$  diagnostico(filtro\_combustible\_obstruido)

R32: sintoma(motor\_se\_ahoga)  $\wedge$  caracteristica(codigo\_p0087)  $\rightarrow$   
diagnostico(baja\_presion\_combustible)

#### REGLAS DE DIAGNÓSTICO (ESCAPE)

R33: sintoma(ruido\_excesivo\_escape)  $\wedge$  caracteristica(vibracion\_piso)  $\rightarrow$   
diagnostico(ruptura\_sistema\_escape)

R34: caracteristica(codigo\_p0420)  $\vee$  caracteristica(codigo\_p0430)  $\rightarrow$   
diagnostico(convertidor\_catalitico\_deteriorado)

R35: caracteristica(olor\_huevos\_podridos)  $\wedge$  caracteristica(bajo\_rendimiento)  $\rightarrow$   
diagnostico(contaminacion\_convertidor)

R36: caracteristica(ruido\_traqueteo)  $\wedge$  caracteristica(aumenta\_con\_temperatura)  
 $\rightarrow$  diagnostico(escudo\_termico\_suelto)

#### REGLAS DE DIAGNÓSTICO (AIRE ACONDICIONADO)

R37: sintoma(ac\_no\_enfria)  $\wedge$  caracteristica(compresor\_no\_enciende)  $\rightarrow$   
diagnostico(falta\_refrigerante\_ac)

R38: caracteristica(ruido\_agudo\_ac)  $\wedge$  caracteristica(compresor\_cicla\_rapido)  $\rightarrow$   
diagnostico(embrague\_compresor\_desgastado)

R39: caracteristica(olor\_desagradable\_ac)  $\wedge$  caracteristica(baja\_circulacion)  $\rightarrow$   
diagnostico(filtro\_cabina\_obstruido)

R40: caracteristica(ac\_intermitente)  $\wedge$  caracteristica(sudoracion\_lineas)  $\rightarrow$   
diagnostico(obstruccion\_sistema\_ac)

## REGLAS DE DIAGNÓSTICO (SISTEMAS ELECTRÓNICOS AVANZADOS)

R41: sintoma(control\_estabilidad\_no\_funciona)  $\wedge$   
caracteristica(luz\_abs\_encendida)  $\rightarrow$   
diagnostico(sensor\_angulo\_direccion\_defectuoso)

R42: caracteristica(start\_stop\_falla)  $\wedge$  caracteristica(bateria\_nueva)  $\rightarrow$   
diagnostico(falla\_sensor\_bateria)

## HECHOS DEL SISTEMA

Hechos sobre sistemas del vehículo

H1: sistema(motor)

H2: sistema(transmision)

H3: sistema(frenos)

H4: sistema(electrico)

H5: sistema(refrigeracion)

H6: sistema(direccion)

H7: sistema(suspension)

H8: sistema(combustible)

H9: sistema(escape)

H10: sistema(aire\_acondicionado)

H11: sistema(electronico\_avanzado)

Hechos sobre síntomas

H12: sintoma(no\_enciende)

H13: sintoma(enciende\_y\_se\_apaga)

H14: sintoma(vibracion\_excesiva)

H15: sintoma(humo\_escape)  
H16: sintoma(dificultad\_cambiar\_velocidades)  
H17: sintoma(tirones\_al\_cambiar)  
H18: sintoma(fuga\_liquido)  
H19: sintoma(pedal\_freno\_esponjoso)  
H20: sintoma(ruido\_al\_frenar)  
H21: sintoma(vehiculo\_se\_jala)  
H22: sintoma(luces\_parpadean)  
H23: sintoma(luces\_advertencia\_multiples)  
H24: sintoma(fusibles\_quemados)  
H25: sintoma(bateria\_no\_mantiene\_carga)

#### Hechos sobre características

H26: característica(bateria\_cargada)  
H27: característica(sin\_sonido\_llave)  
H28: característica(sonido\_click)  
H29: característica(luces\_funcionan)  
H30: característica(olor\_combustible)  
H31: característica(ruido\_metalico)  
H32: característica(humo\_blanco)  
H33: característica(humo\_negro)  
H34: característica(humo\_azul)  
H35: característica(olor\_dulce)  
H36: característica(nivel\_aceite\_bajo)

H37: característica(alto\_consumo\_combustible)

H38: característica(codigo\_p0300)

H39: característica(motor\_funciona\_irregular)

H40: característica(ruido\_al\_engranar)

#### Hechos sobre severidad

H41: severidad(falla\_motor\_arranque, media)

H42: severidad(falla\_solenoide\_arranque, baja)

H43: severidad(sistema\_combustible\_inundado, baja)

H44: severidad(soportes\_motor\_dañados, media)

H45: severidad(daño\_junta\_culata, alta)

H46: severidad(falla\_encendido\_multiple, media)

H47: severidad(mezcla\_rica\_combustible, media)

H48: severidad(desgaste\_sellos\_anillos, alta)

H49: severidad(embrague\_desgastado, media)

H50: severidad(falla\_solenoide\_transmision, media)