****

**Instituto Tecnológico Nacional de México**

**Instituto Tecnológico de Culiacán**

**Ingeniería en sistemas computacionales**

**Inteligencia Artificial**

**Docente: Zuriel Dathan Mora Felix**

**Reglas y Hechos - Sistema Experto**

**Unidad III**

**Integrantes:**

**· Amarillas Aviles Brayan Alexis**

**· Cuen Armenta Alma Victoria**

**Fallas eléctricas**

**Hechos :**

* vehiculo\_no\_enciende
* se\_escucha\_clic
* motor\_gira\_lentamente
* luces\_no\_encienden
* tablero\_no\_enciende
* luces\_tenues
* corrosion\_en\_terminales
* bateria\_recargada\_varias\_veces
* limpiaparabrisas\_no\_funcionan
* radio\_no\_funciona
* ventanas\_no\_funcionan
* fallas\_tras\_lluvia
* fallas\_tras\_lavado
* fallas\_intermitentes
* testigo\_bateria\_encendido
* indicadores\_tablero\_apagados
* indicadores\_tablero\_parpadean

**Reglas :**

**Regla 1:** SI vehiculo\_no\_enciende ∧ se\_escucha\_clic

ENTONCES problema := motor\_de\_arranque\_o\_bateria\_debil

**Regla 2:** SI vehiculo\_no\_enciende ∧ motor\_gira\_lentamente

ENTONCES problema := bateria\_descargada\_o\_sulfatada

**Regla 3:** SI vehiculo\_no\_enciende ∧ (tablero\_no\_enciende ∨ luces\_no\_encienden)

ENTONCES problema := falla\_electrica\_general

**Regla 4:** SI luces\_tenues ∨ luces\_no\_encienden

ENTONCES problema := bateria\_descargada\_o\_alternador

**Regla 5:** SI corrosion\_en\_terminales

ENTONCES problema := mala\_conexion\_que\_impide\_arranque

**Regla 6:** SI bateria\_recargada\_varias\_veces

ENTONCES problema := alternador\_fallando\_o\_fugas\_corriente

**Regla 7:** SI limpiaparabrisas\_no\_funcionan ∧ radio\_no\_funciona ∧ ventanas\_no\_funcionan

ENTONCES problema := fusible\_principal\_o\_desconexion

**Regla 8:** SI fallas\_tras\_lluvia ∨ fallas\_tras\_lavado

ENTONCES problema := humedad\_o\_cortocircuito

**Regla 9:** SI fallas\_intermitentes

ENTONCES problema := falsos\_contactos\_o\_reles\_o\_cableado

**Regla 10:** SI testigo\_bateria\_encendido

ENTONCES problema := alternador\_no\_carga

**Regla 11:** SI indicadores\_tablero\_apagados ∨ indicadores\_tablero\_parpadean

ENTONCES problema := cableado\_o\_bateria\_o\_ECU

**Fallas en motor :**

**Hechos :**

* motor\_no\_arranca
* bateria\_en\_buen\_estado
* motor\_gira\_sin\_arrancar
* motor\_se\_apaga\_inmediatamente
* tirones\_al\_acelerar
* motor\_tiembla\_en\_ralenti
* pierde\_potencia\_en\_subidas
* pierde\_potencia\_con\_carga
* motor\_se\_calienta
* vapor\_del\_cofre
* testigo\_temperatura\_encendido
* ruidos\_metalicos\_motor
* chirrido\_al\_acelerar
* humo\_azul\_escape
* humo\_blanco\_escape
* humo\_negro\_escape

**Reglas:**

**Regla 1:** SI motor\_no\_arranca ∧ bateria\_en\_buen\_estado  
ENTONCES problema := sistema\_encendido (bujías, bobina, módulo)

**Regla 2:** SI motor\_gira\_sin\_arrancar  
ENTONCES problema := chispa\_combustible\_o\_compresion

**Regla 3:** SI motor\_se\_apaga\_inmediatamente  
ENTONCES problema := sensor\_cigüeñal\_o\_bomba\_combustible\_o\_sistema\_antirrobo

**Regla 4:** SI tirones\_al\_acelerar  
ENTONCES problema := sistema\_inyeccion\_o\_bujias\_o\_filtro\_aire

**Regla 5:** SI motor\_tiembla\_en\_ralenti  
ENTONCES problema := bujia\_fallando\_o\_cable\_encendido\_o\_inyectores

**Regla 6:** SI pierde\_potencia\_en\_subidas ∨ pierde\_potencia\_con\_carga  
ENTONCES problema := filtro\_combustible\_o\_inyectores\_o\_carburador\_o\_filtro\_aire\_o\_bujias\_o\_bobina

**Regla 7:** SI motor\_se\_calienta  
ENTONCES problema := termostato\_o\_ventilador\_o\_bomba\_agua\_o\_nivel\_refrigerante

**Regla 8:** SI vapor\_del\_cofre ∨ testigo\_temperatura\_encendido  
ENTONCES problema := sobrecalentamiento\_grave

**Regla 9:** SI ruidos\_metalicos\_motor  
ENTONCES problema := valvulas\_o\_arbol\_levas\_o\_nivel\_aceite\_bajo

**Regla 10:** SI chirrido\_al\_acelerar  
ENTONCES problema := banda\_floja\_o\_dañada

**Regla 11:** SI humo\_azul\_escape  
ENTONCES problema := quema\_aceite

**Regla 12:** SI humo\_blanco\_escape  
ENTONCES problema := entrada\_agua\_en\_motor

**Regla 13:** SI humo\_negro\_escape  
ENTONCES problema := mezcla\_rica\_o\_sensor\_oxigeno\_o\_inyectores\_defectuosos

**Fallas en la transmisión :**

**Hechos :**

* transmision\_patina
* cambios\_no\_entran
* cambios\_bruscos
* dificultad\_marchas\_manual
* cambios\_se\_salen
* retraso\_respuesta\_cambio
* golpeteo\_cambio
* zumbido\_en\_marchas
* chillido\_en\_marchas
* vibraciones\_al\_acelerar
* liquido\_transmision\_oscuro
* liquido\_transmision\_bajo

**Reglas :**

**Regla 1:** SI transmision\_patina  
ENTONCES problema := fluido\_mala\_calidad\_o\_degradado

**Regla 2:** SI cambios\_no\_entran  
ENTONCES problema := liquido\_bajo\_viscosidad\_incorrecta\_cables\_mal\_ajustados\_embrague\_mal\_conectado

**Regla 3:** SI cambios\_bruscos  
ENTONCES problema := cuerpo\_valvulas\_sensores\_velocidad\_aceite\_contaminado\_solenoide\_fallando

**Regla 4:** SI dificultad\_marchas\_manual  
ENTONCES problema := falla\_hidraulica\_sincronizadores\_desgastados\_varillaje\_dañado

**Regla 5:** SI cambios\_se\_salen  
ENTONCES problema := falla\_caja\_cambios

**Regla 6:** SI retraso\_respuesta\_cambio  
ENTONCES problema := baja\_presion\_fluido\_falla\_cuerpo\_valvulas

**Regla 7:** SI golpeteo\_cambio  
ENTONCES problema := soporte\_motor\_transmision\_juego\_en\_ejes

**Regla 8:** SI zumbido\_en\_marchas ∨ chillido\_en\_marchas  
ENTONCES problema := cojinetes\_desgastados\_o\_engranajes\_caja\_dañados

**Regla 9:** SI vibraciones\_al\_acelerar  
ENTONCES problema := ejes\_desbalanceados\_o\_flechas\_dañadas\_o\_soporte\_flojo

**Regla 10:** SI liquido\_transmision\_oscuro  
ENTONCES problema := sobrecalentamiento\_o\_desgaste\_interno

**Regla 11:** SI liquido\_transmision\_bajo  
ENTONCES problema := fuga\_en\_sistema

**Frenos defectuosos :**

**Hechos :**

* pedal\_freno\_se\_va\_fondo
* pedal\_freno\_blando
* pedal\_freno\_duro
* tarda\_en\_frenar
* no\_frena\_con\_fuerza
* vehiculo\_vibra\_al\_frenar
* chillido\_al\_frenar
* rechinar\_metalico
* liquido\_frenos\_bajo
* liquido\_frenos\_oscuro
* testigo\_freno\_encendido
* testigo\_abs\_encendido

**Reglas :**

**Regla 1:** SI pedal\_freno\_se\_va\_fondo  
ENTONCES problema := fuga\_liquido\_o\_aire\_en\_sistema\_o\_liquido\_bajo\_o\_liquido\_inadecuado\_o\_liquido\_contaminado\_o\_pastillas\_deshgastadas

**Regla 2:** SI pedal\_freno\_blando  
ENTONCES problema := aire\_en\_lineas\_liquido\_contaminado\_piston\_caliper\_agarrotado\_latiguillo\_debilitado\_pinza\_gripada

**Regla 3:** SI pedal\_freno\_duro  
ENTONCES problema := pastillas\_contaminadas\_desplazamiento\_piston\_liquido\_contaminado\_cilindro\_maestro\_pega\_cilindro\_rueda\_pega\_pedal\_atorado\_pastillas\_cristalizadas\_discos\_defectuosos\_falla\_servofreno

**Regla 4:** SI tarda\_en\_frenar ∨ no\_frena\_con\_fuerza  
ENTONCES problema := pastillas\_zapatas\_deshgastadas\_discos\_dañados

**Regla 5:** SI vehiculo\_vibra\_al\_frenar  
ENTONCES problema := pastillas\_con\_grasa\_resorte\_retroceso\_roto\_rodamientos\_sueltos\_discos\_alabeados\_ruedas\_desequilibradas ∨ rotulas\_mal\_estado

**Regla 6:** SI chillido\_al\_frenar  
ENTONCES problema := pastillas\_sucias\_pastillas\_gastadas\_pastillas\_mala\_calidad\_discos\_deformados

**Regla 7:** SI rechinar\_metalico  
ENTONCES problema := pastillas\_totalmente\_gastadas

**Regla 8:** SI liquido\_frenos\_bajo  
ENTONCES problema := fuga\_en\_sistema

**Regla 9:** SI liquido\_frenos\_oscuro  
ENTONCES problema := requiere\_purgado\_y\_reemplazo

**Regla 10:** SI testigo\_freno\_encendido  
ENTONCES problema := freno\_mano\_activado\_liquido\_bajo\_falla\_abs

**Regla 11:** SI testigo\_abs\_encendido  
ENTONCES problema := sensor\_rueda\_fallo\_modulo\_abs\_fallo\_cableado\_defectuoso

**Fallas en sistema de refrigeración :**

**Hechos :**

* temperatura\_sube\_rapido
* sobrecalentamiento\_con\_uso
* temperatura\_inestable
* refrigerante\_baja\_constante
* charco\_refrigerante\_suelo
* olor\_dulce
* vapor\_en\_cofre
* vapor\_en\_escape
* burbujeo\_en\_deposito
* ventilador\_no\_activa
* ruido\_o\_fuga\_frontal
* radiador\_obstruido
* testigo\_temperatura\_encendido

**Reglas :**

**Regla 1:** SI temperatura\_sube\_rapido  
ENTONCES problema := termostato\_bloqueado\_falta\_refrigerante

**Regla 2:** SI sobrecalentamiento\_con\_uso  
ENTONCES problema := ventilador\_fallando\_radiador\_obstruido\_bomba\_agua\_defectuosa

**Regla 3:** SI temperatura\_inestable  
ENTONCES problema := aire\_en\_sistema\_termostato\_intermitente\_sensor\_temperatura\_fallando

**Regla 4:** SI refrigerante\_baja\_constante  
ENTONCES problema := fuga\_mangueras\_fuga\_radiador\_fuga\_bomba\_tapa\_deposito\_falla

**Regla 5:** SI charco\_refrigerante\_suelo  
ENTONCES problema := fuga\_mangueras\_inferiores\_fuga\_radiador

**Regla 6:** SI olor\_dulce  
ENTONCES problema := fuga\_calefactor\_fuga\_deposito

**Regla 7:** SI vapor\_en\_cofre ∨ vapor\_en\_escape  
ENTONCES problema := sobrecalentamiento\_severo\_junta\_culata\_dañada

**Regla 8:** SI burbujeo\_en\_deposito  
ENTONCES problema := aire\_en\_sistema\_fuga\_interna\_tapa\_radiador\_defectuosa

**Regla 9:** SI ventilador\_no\_activa  
ENTONCES problema := motor\_ventilador\_fallando\_fusible\_relé\_sensor\_temperatura\_falla

**Regla 10:** SI ruido\_o\_fuga\_frontal  
ENTONCES problema := bomba\_agua\_rodamientos\_sello\_bomba\_dañado

**Regla 11:** SI radiador\_obstruido  
ENTONCES problema := transferencia\_calor\_deficiente\_posible\_sobrecalentamiento

**Regla 12:**SI testigo\_temperatura\_encendido  
ENTONCES problema := temperatura\_real\_alta\_sensor\_temperatura\_defectuoso

**Fallas de suspensión :**

**Hechos :**

* rebote\_excesivo\_baches
* hundimiento\_frenar\_acelerar
* inclinacion\_en\_curvas
* ruidos\_al\_bachear
* ruido\_al\_girar\_volante
* rueda\_mas\_baja
* aceite\_en\_amortiguador
* rebota\_mas\_dos\_veces
* trayectoria\_inestable
* desgaste\_irregular\_llantas

**Reglas :**

**Regla 1:**SI rebote\_excesivo\_baches  
ENTONCES problema := amortiguadores\_dañados\_struts\_desgastados

**Regla 2:**SI hundimiento\_frenar\_acelerar  
ENTONCES problema := amortiguadores\_delanteros\_traseros\_desgastados

**Regla 3:**SI inclinacion\_en\_curvas  
ENTONCES problema := barras\_estabilizadoras\_fallando\_amortiguadores\_debilitados

**Regla 4:**SI ruidos\_al\_bachear  
ENTONCES problema := bujes\_rotulas\_soportes\_amortiguador\_desgastados

**Regla 5:**SI ruido\_al\_girar\_volante  
ENTONCES problema := topes\_suspension\_falla\_rotulas\_superiores\_inferiores

**Regla 6:**SI rueda\_mas\_baja  
ENTONCES problema := resorte\_roto\_muelle\_hundido

**Regla 7:**SI aceite\_en\_amortiguador  
ENTONCES problema := amortiguador\_perdiendo\_fluido

**Regla 8:**SI rebota\_mas\_dos\_veces  
ENTONCES problema := amortiguadores\_no\_funcionan

**Regla 9:**SI trayectoria\_inestable  
ENTONCES problema := desgaste\_suspension\_direccion\_alineacion\_incorrecta

**Regla 10:**SI desgaste\_irregular\_llantas  
ENTONCES problema := amortiguadores\_defectuosos\_alineacion\_deficiente\_componentes\_flojos

**Fallas en dirección:**

**Hechos :**

* volante\_pesado
* dificultad\_giro\_un\_sentido
* volante\_tiembla
* ruido\_al\_girar
* vehiculo\_se\_desvia
* direccion\_tiende\_lado
* liquido\_direccion\_bajo
* liquido\_direccion\_oscuro
* direccion\_floja
* fuga\_visible\_direccion
* direccion\_electronica\_falla

**Reglas :**

**​​Regla 1:**SI volante\_pesado  
ENTONCES problema := falta\_liquido\_direccion\_fuga\_sistema\_hidraulico

**Regla 2:**SI dificultad\_giro\_un\_sentido  
ENTONCES problema := falla\_bomba\_direccion\_falla\_sistema\_hidraulico

**Regla 3:**SI volante\_tiembla  
ENTONCES problema := ruedas\_desbalanceadas\_alineacion\_incorrecta\_fallas\_en\_rotulas

**Regla 4:**SI ruido\_al\_girar  
ENTONCES problema := falta\_liquido\_direccion\_bomba\_dañada\_problemas\_correas

**Regla 5:**SI vehiculo\_se\_desvia  
ENTONCES problema := mala\_alineacion\_presion\_neumaticos\_desigual\_falla\_suspension

**Regla 6:**SI direccion\_tiende\_lado  
ENTONCES problema := falla\_rotulas\_problemas\_alineacion

**Regla 7:**SI liquido\_direccion\_bajo\_o\_oscuro ∨ liquido\_direccion\_oscuro   
ENTONCES problema := fuga\_sistema\_hidraulico\_bomba\_defectuosa

**Regla 8:**SI direccion\_floja  
ENTONCES problema := desgaste\_barra\_acoplamiento\_brazo\_pitman\_defectuoso

**Regla 9:**SI fuga\_visible\_direccion  
ENTONCES problema := fuga\_sistema\_direccion\_hidraulica

**Regla 10:**SI direccion\_electronica\_falla  
ENTONCES problema := sensor\_direccion\_falla\_modulo\_control\_defectuoso\_unidad\_potencia\_falla

**Fallas en sistema de escape :**

**Hechos :**

* ruido\_fuerte\_escape
* ruido\_metalico\_constante
* sonido\_escape\_roto
* humo\_colores\_escape
* vapor\_excesivo\_escape
* perdida\_potencia
* arranque\_dificil
* consumo\_combustible\_alto
* fuga\_visible\_escape
* catalizador\_dañado
* residuos\_negros\_escape
* check\_engine\_encendido

**Reglas :**

**Regla 1:**SI ruido\_fuerte\_escape  
ENTONCES problema := fuga\_escape\_falla\_catalizador\_juntas\_escape\_defectuosas

**Regla 2:**SI ruido\_metalico\_constante  
ENTONCES problema := silenciador\_dañado\_catalizador\_dañado\_mangueras\_escape\_defectuosas

**Regla 3:**SI sonido\_escape\_roto  
ENTONCES problema := fuga\_tubo\_escape\_catalizador\_defectuoso

**Regla 4:**SI humo\_colores\_escape  
ENTONCES problema := quema\_aceite\_mezcla\_combustible\_incorrecta\_fuga\_interna\_motor\_falla\_inyeccion

**Regla 5:**SI vapor\_excesivo\_escape  
ENTONCES problema := junta\_culata\_quemada\_falla\_refrigeracion

**Regla 6:**SI perdida\_potencia  
ENTONCES problema := obstruccion\_escape\_fuga\_escape\_silenciador\_defectuoso

**Regla 7:**SI arranque\_dificil  
ENTONCES problema := bloqueo\_catalizador\_obstruccion\_tubo\_escape

**Regla 8:**SI consumo\_combustible\_alto  
ENTONCES problema := obstruccion\_escape\_motor\_forzado

**Regla 9:**SI fuga\_visible\_escape  
ENTONCES problema := fuga\_sistema\_escape\_junta\_escape\_defectuosa

**Regla 10:**SI catalizador\_dañado  
ENTONCES problema := catalizador\_obstruido\_catalizador\_sin\_funcion

**Regla 11:**SI residuos\_negros\_escape  
ENTONCES problema := combustion\_incompleta\_inyectores\_defectuosos\_falla\_encendido

**Regla 12:**SI check\_engine\_encendido  
ENTONCES problema := sensor\_oxigeno\_falla\_problema\_catalizador