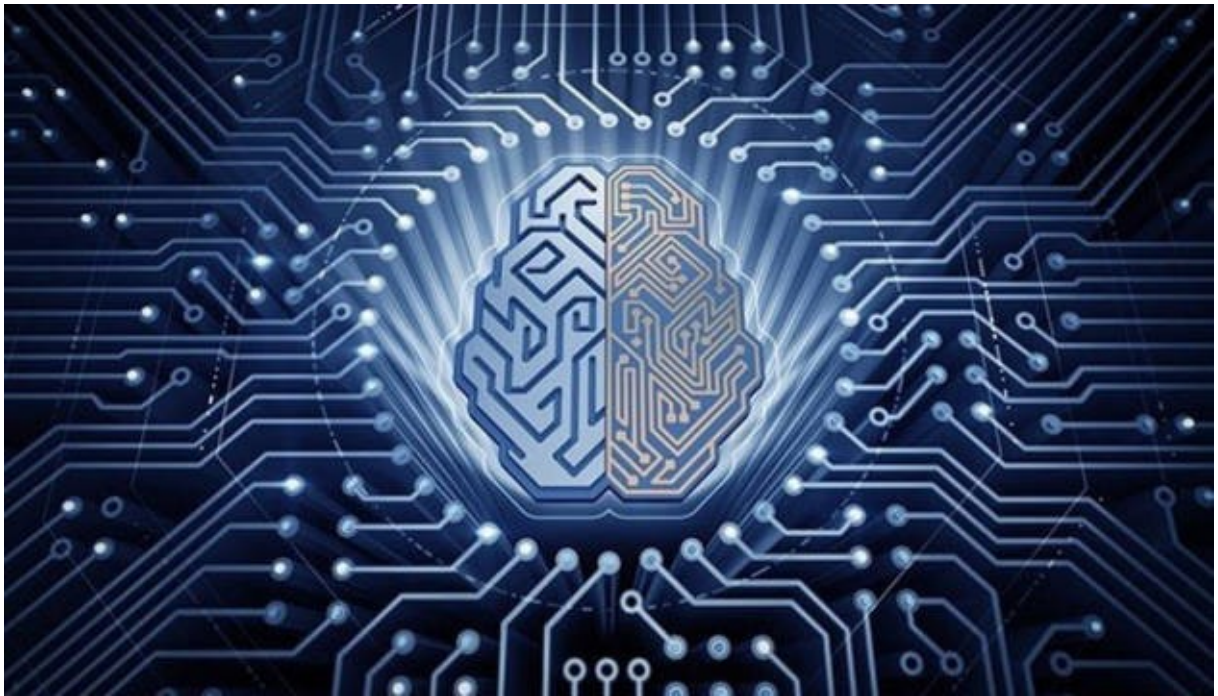


# SBR-FC



# ÍNDICE

- Explicación breve y respuesta: Página 3
- Pseudocódigo del algoritmo del motor con razonamiento hacia atrás: Página 3-5
- Enunciados de los problemas y formalizaciones: Página 5-8
- Red de inferencia y objetivo con factor de certeza: Página 8-12

# CONTENIDOS

## a) Explicación breve y respuesta:

-Un SRB consta de 3 elementos fundamentales para su ejecución y consistencia:

- Base de Hechos: Se trata de los hechos iniciales y conocidos que interactuarán en las distintas reglas de la base de conocimientos.
- Base de Conocimiento: Contiene las reglas en las que los hechos interactúan entre sí con el fin de obtener otros y ampliar los conocimientos.
- Mecanismo de inferencia: Su función consta en seleccionar las reglas que se pueden ejecutar y ejecutarlas con el fin de obtener una conclusión.

- La representación del conocimiento incierto mediante factores de certeza nos permite obtener conclusiones con un grado de creencia que se encontrará entre -1 y 1. Esto nos ayuda a determinar que credibilidad le damos a la conclusión obtenida y actuar en consecuencia. Así mismo, el factor de certeza de una regla representa la certidumbre en la hipótesis cuando se observa la evidencia.

-El factor de certeza asociado a un hecho mide el grado de creencia con el que se da ese hecho. Por ejemplo un hecho con un factor de certeza a 1 se da con una creencia absoluta en cambio uno con factor de certeza a -1 no se le da ninguna credibilidad.

## b) Pseudocódigo del algoritmo del motor con razonamiento hacia atrás:

```
double motorinferencia(cadena objetivo){  
  
double valor = buscarenbh(objetivo)  
  
si valor != -2 devolver valor  
  
lista fc  
cadena reglas, opera  
iterator iterador, itc  
  
desde itc = bc.inicio() mientras itc. !=bc.final();itc++  
hacer  
    si objetivo == itc.consecuente  
    entonces  
        iterador = itc.antecedentes.inicio()  
        si itc.tipo == reglay o itc.tipo == reglay  
        entonces  
            si itc.tipo == reglao  
            entonces  
                opera = *iterador  
                iterador++
```

```

        valor = maximo(motorinferencia(operas), motorinferencia(*iterador)
        iterador++
        mientras iterador != itc.antecedentes.final(); iterador++
        hacer
            valor = maximo(valor, motorinferencia(*iterador))
        fin hacer;
        operas = " or "

    fin entonces;
    sino
    entonces
        operas = *iterador
        iterador++
        valor = minimo(motorinferencia(operas), motorinferencia(*iterador)
        iterador++
        mientras iterador != itc.antecedentes.final(); iterador++
        hacer
            valor = minimo(valor, motorinferencia(*iterador))
        fin hacer;
        operas = " y "
    fin entonces;

    iterador = itc.antecedentes.inicio()
    mientras iterador = itc.antecedentes.inicio(); iterador++
    hacer
        mostrarmensajesficherodesalida
    fin hacer;
    fin entonces;
    sino valor = motorinferencia(*iterador)

    fc.añadir_final(itc.factorcerteza * maximo(0, valor))

    mostrarmensajesficherodesalida

    fin entonces;

fin hacer;

si fc.tamaño > 1
entonces
    iterador itd
    double segun
    itd = fc.inicio()
    valor = *itd
    itd++

    mientras itd!=fc.final(); itd++
    hacer
        segun = *itd
        Si (valor >= 0 y segun >= 0) valor = valor + segun * (1-valor)

```

```

    sino si ( valor <= 0 y segun <= 0) valor = valor + segun * (1+valor)
    sino valor = ( valor + segun) / (1-minimo(abs(valor),abs(segun)))
    fin hacer;
fin entonces;
sino valor = fc.primer_elemento()

mostrarmensajesficherodesalida
actualizarbh(objetivo, valor)
devolver valor
}

```

### c) Enunciados de los problemas y formalizaciones:

i)

#### Prueba 3

Formalizamos:

E = (joven, exp2-3, expmas3, experimentado, cond2-3horas, condmas3horas, cansado, nosolo, causante, bebido)

donde:

joven="El conductor es joven"; exp2-3="El conductor tiene una experiencia de 2 a 3 años"  
expmas3="El individuo posee una experiencia de más de 3 años";  
experimentado="Es un conductor experimentado"; cond2-3horas="LLeva conduciendo entre 2 y 3 horas"; condmas3horas="LLeva conduciendo más de 3 horas"; cansado="El conductor está cansado"; nosolo="El piloto no viaja solo"; causante="El conductor es causante del accidente"; bebido="El conductor va bebido"

Por tanto:

REGLAS:

- R1: Si exp2-3 Entonces experimentado, FC=0.5
- R2: Si expmas3 Entonces experimentado, FC=0.9
- R3: Si cond2-3horas Entonces cansado, FC=0.5
- R4: Si condmas3horas Entonces cansado, FC=1
- R5: Si experimentado y nosolo Entonces causante, FC=-0.5
- R6: Si cansado Entonces causante, FC=0.5
- R7: Si joven y bebido Entonces causante, FC=0.7

HECHOS:

FC(joven)=0.4	FC(exp2-3)=1	FC(condmas3horas)=1
FC(nosolo)=-1	FC(bebido)=0.5	FC(cond2-3horas)=-1
FC(expmas3)=-1		

ii)

#### Prueba 4

-Enunciado:

Nos encontramos en la situación en la que un individuo se encuentra sospechoso de estar contagiado de Covid-19 .

Consideramos los siguientes conocimientos:

- Sabemos que si se ha estado a menos de 2 metros hablando, durante 15-30 minutos al lado de un contagiado, en las últimas dos semanas y llevaba mascarilla se tiene una evidencia de contagio del 0.2 .
- Si el gusto se ha perdido parcialmente o al individuo le cuesta respirar o tiene fiebre se tiene una evidencia clara de síntomas.
- Si no se ha estado con ninguna persona durante las últimas 2 semanas la evidencia de contagio es de -0.42 .
- Si el grado de incidencia es alto hay una evidencia de llevar mascarilla de 0.9.
- Se sabe que si la personalidad del individuo es cercana y amigable, la evidencia de estar a menos de 2 metros de alguien es de 0.5 .
- Si se tienen síntomas y el grado de incidencia es alto entonces hay una evidencia a favor de estar contagiado del 0.95.

Y tenemos a un individuo que es una persona cercana y estuvo hace menos de dos semanas en contacto con un contagiado durante aproximadamente 20 minutos. El grado de incidencia del coronavirus en la población es medio-alto (entendemos que hay un grado de incidencia alto con grado 0.5). Esta persona únicamente siente que ha perdido el gusto parcialmente, respira bien y no tiene fiebre.

¿Está el individuo contagiado?

-Formalizamos:

$E = (\text{menosde2m}, 15\text{-}30\text{m}, \text{llevarmasc}, \text{costorespirar}, \text{sintomas}, \text{ultimas2sem}, \text{contagiado}, \text{gradincidencia}, \text{cercanoamigable}, \text{gustoperdido}, \text{fiebre}, \text{noultimas2sem})$

donde:

$\text{menosde2m} = \text{"El individuo esta a menos de 2 metros de alguien"};$   
 $15\text{-}30\text{m} = \text{"Se ha estado durante 15-30 minutos al lado de un contagiado"};$   
 $\text{llevarmasc} = \text{"El individuo lleva mascarilla"};$   
 $\text{costorespirar} = \text{"A la persona le cuesta respirar"};$   $\text{sintomas} = \text{"La persona posee síntomas de coronavirus"};$   $\text{ultimas2sem} = \text{"Se ha estado al lado de una persona contagiada en las últimas 2 semanas"};$   $\text{contagiado} = \text{"El individuo está contagiado"};$   $\text{gradincidencia} = \text{"Grado de incidencia del coronavirus alto en la población"};$   $\text{cercanoamigable} = \text{"Persona cercana y amigable"};$   $\text{gustoperdido} = \text{"Gusto del individuo perdido"};$   $\text{fiebre} = \text{"El individuo tiene fiebre"};$   $\text{noultimas2sem} = \text{"No se ha relacionado con nadie en las últimas 2 semanas"}$

Por tanto:

REGLAS:

- R1: Si  $\text{menosde2m}$  y  $15\text{-}30\text{m}$  y  $\text{ultimas2sem}$  y  $\text{llevarmasc}$  Entonces contagiado,  $FC=0.2$   
R2: Si  $\text{gustoperdido}$  o  $\text{costorespirar}$  o  $\text{fiebre}$  Entonces síntomas,  $FC=1$   
R3: Si  $\text{noultimas2sem}$  Entonces contagiado,  $FC=-0.42$

R4: Si gradincidencia Entonces llevarmasc, FC=0.9  
 R5: Si cercanoamigable Entonces menosde2m, FC=0.5  
 R6: Si sintomas y gradincidencia Entonces contagiado, FC=0.95

HECHOS:

FC(costorespirar)=-1	FC(15-30m)=1	FC(ultimas2sem)=1
FC(gradincidencia)=0.5	FC(cercanoamigable)=1	FC(gustoperdido)=1
FC(fiebre) =-1	FC(noultimas2sem) =-1	

### Prueba 5

-Enunciado

Nos encontramos en una ciudad en la que tenemos una carretera de salida del centro.

Consideramos los siguientes conocimientos:

- Sabemos que si nos encontramos en hora punta y un día previo a un día festivo la carretera se encuentra congestionada con una evidencia del 0.95 .
- Tenemos el conocimiento de que si se circula de madrugada la carretera se encuentra congestionada con una evidencia del -0.65 .
- Sabemos también que si se circula de madrugada hay una evidencia del 0.36 de que haya un control policial. En cambio si se circula en hora punta la evidencia es de -0.1
- Cuando ocurre un accidente se produce una congestión con una evidencia de 0.6
- Si es día festivo tenemos una evidencia en contra de que la carretera esté congestionada del -0.4
- Cuando nieva sabemos que hay una evidencia de que ocurra un accidente del 0.2 .
- Si nos encontramos en hora punta y en día de rebajas tenemos una evidencia de congestión de 0.9 .
- Si hay obras la evidencia de que la carretera esté congestionada es de 0.7 . En cambio si hay un control de la policía hay una evidencia a favor de que haya congestión del 0.15 .

Y queremos conducir de noche sabiendo que nieva ligeramente (suponemos que nieva con una evidencia del 0.55), que vamos a conducir fuera de hora punta, que es un día previo de festivo, no es un día de rebajas y que hay una pequeña obra en la carretera que no afecta a ningún carril (tomamos como evidencia 0.42)

¿Con qué grado de certeza estará congestionada la carretera?

-Formalizamos:

E = (horapunta, previoadiafestivo, congestionada, conduccionmadrugada, controlpolicial, accidente, diafestivo, nieva,diaderebajas, obras)

donde:

horapunta = “Conducir en hora punta”; previoadiafestivo = “Nos encontramos en un día previo a festivo”; congestionada = “La carretera está congestionada”; conduccionmadrugada = “Se conduce de madrugada”; controlpolicial = “Hay un control policial en la carretera”; accidente= “Hay un accidente en la carretera”; diafestivo = “Es un

día festivo”; nieva = “Nieva”; rebajas = “Es un día de rebajas”; obras = “Hay obras en la carretera”;

Por tanto:

REGLAS:

- R1: Si horapunta y previoadiafestivo Entonces congestionada, FC=0.95
- R2: Si conduccionmadrugada Entonces congestionada, FC=-0.65
- R3: Si conduccionmadrugada Entonces controlpolicial, FC=0.36
- R4: Si horapunta Entonces controlpolicial, FC=-0.1
- R5: Si accidente Entonces congestionada, FC=0.6
- R6: Si diafestivo Entonces congestionada, FC=-0.4
- R7: Si nieva Entonces accidente, FC=0.2
- R8: Si horapunta y rebajas Entonces congestionada, FC=0.9
- R9: Si obras Entonces congestionada, FC=0.7
- R10: Si controlpolicial Entonces congestionada, FC=0.15

HECHOS:

FC(conduccionmadrugada)=1  
FC(previoadiafestivo)=1  
FC(diafestivo)=-1

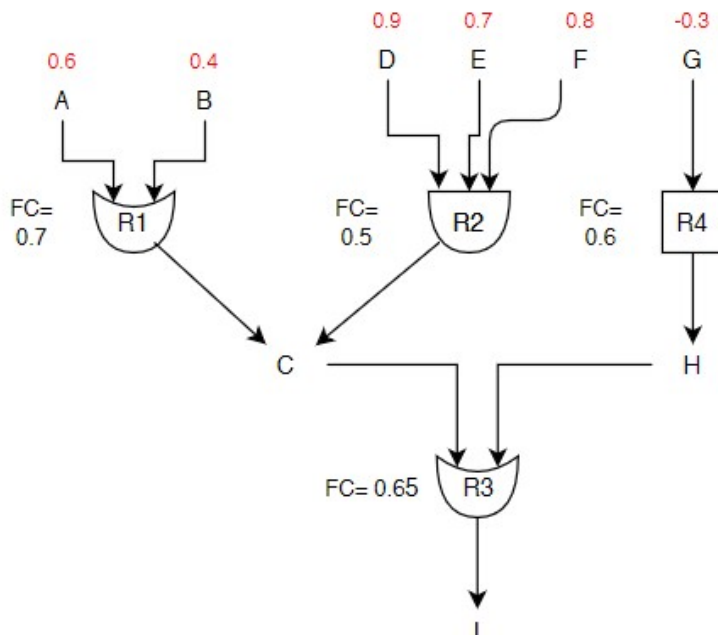
FC(nieva)=0.55  
FC(rebajas)=-1

FC(horapunta)=-1  
FC(obras)=0.42

#### d) Red de inferencia y objetivo con factor de certeza:

##### Prueba 1

Red de inferencia:

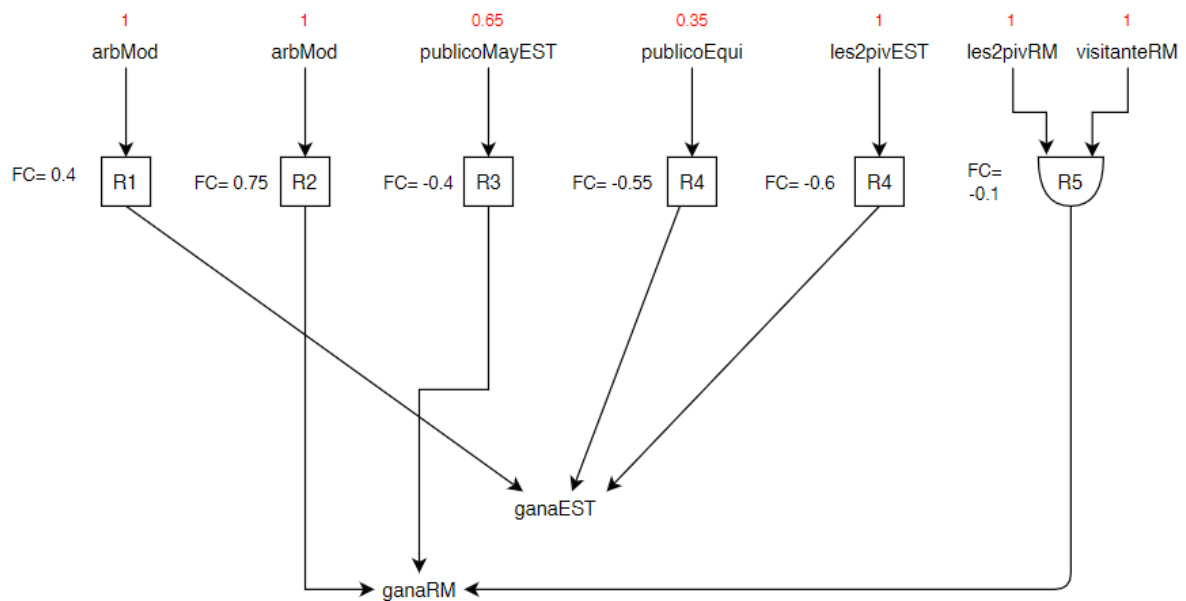




-El objetivo de esta primera prueba era I. Mediante el SBR-FC se obtiene con un grado de creencia de 0.40495, con lo que respondemos a la pregunta de la prueba 1.

## Prueba 2

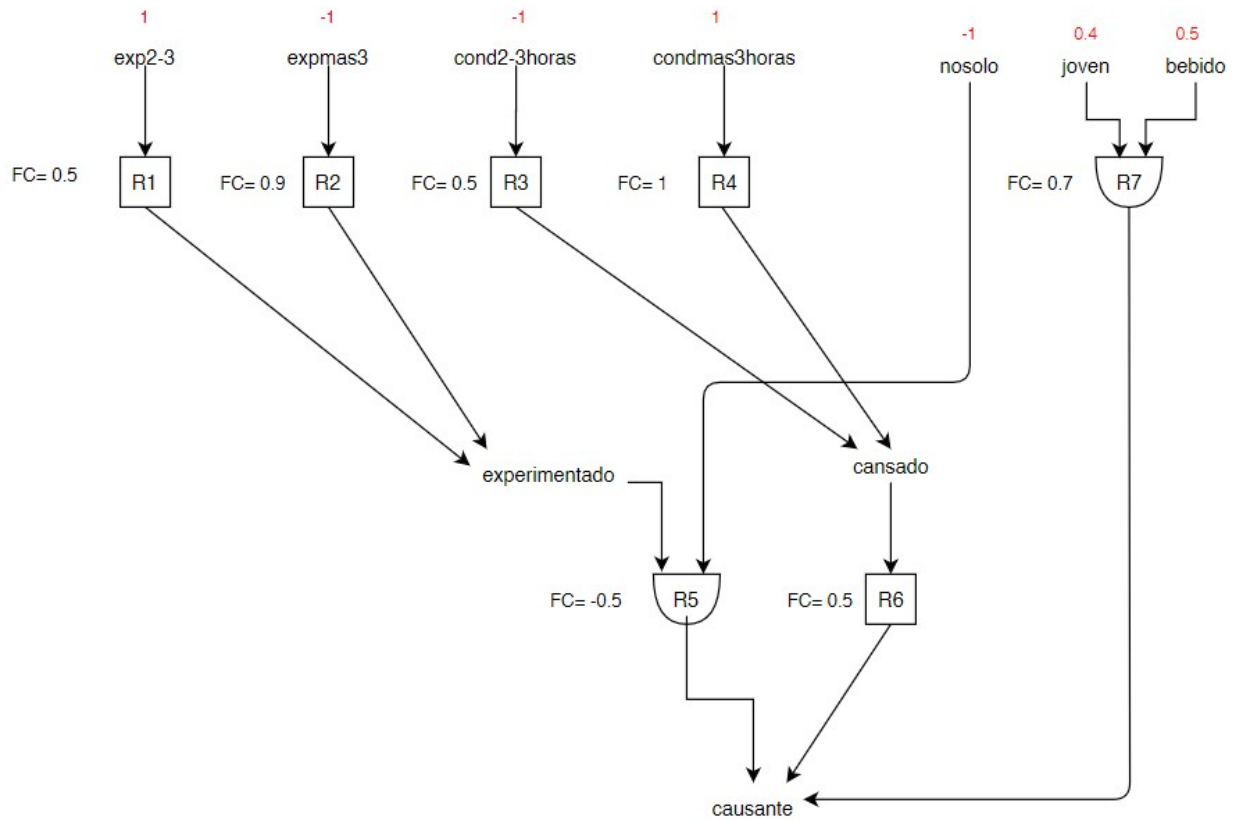
Red de inferencia:



-En la segunda prueba se pregunta quién ganará el tercer partido, lo que involucra ganar la liga. Para ello se crean dos ficheros de base de hechos que difieren en el objetivo. Cuando se ejecuta el SBR-FC para el objetivo ganaRM (gana el Real Madrid), se está dando con un grado de creencia de 0.624625 . En cambio cuando el objetivo es ganaEST (gana el Estudiantes) se da con un grado de creencia de -0.461667 . Con estos datos, a la pregunta de quien ganará el partido se respondería se que el Real Madrid puesto que tiene un factor de certeza positivo y cercano a 1, al contrario que la opción de que gane el Estudiantes.

### Prueba 3

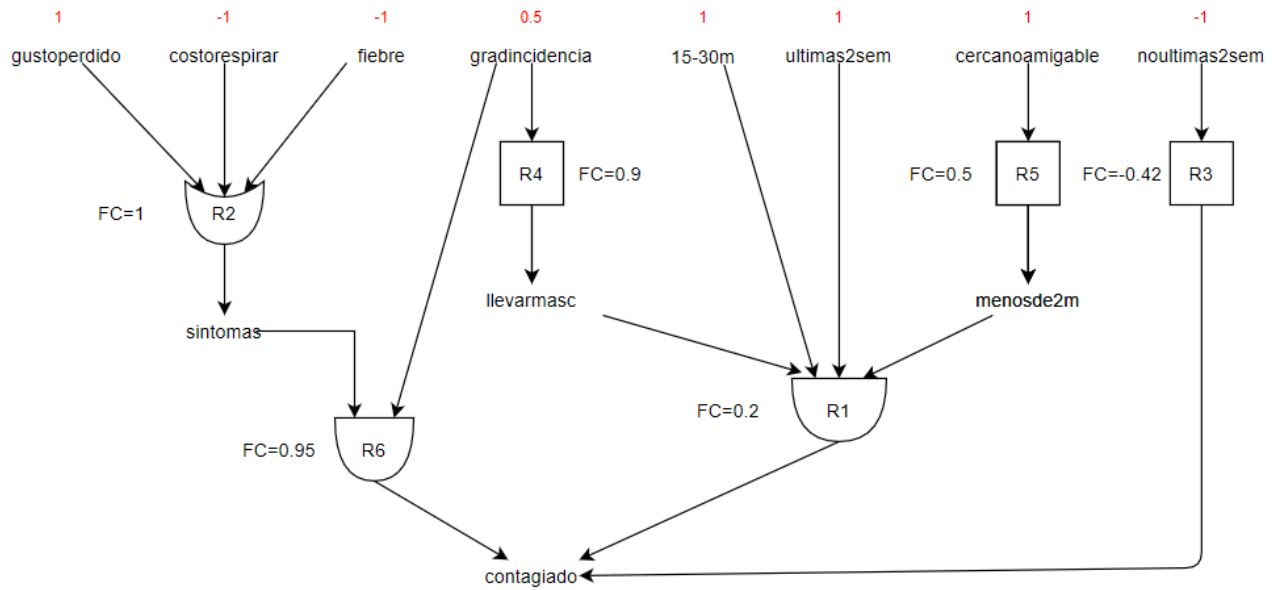
Red de inferencia:



-Para este caso se nos pregunta cual es el grado de certeza de que el conductor haya sido el causante del accidente, para ello al igual que en los otros casos ejecutamos el SBR-FC y nos ofrece el dato de que el causante se está dando con un grado de creencia de 0.64 , con lo que respondemos a la pregunta.

## Prueba 4

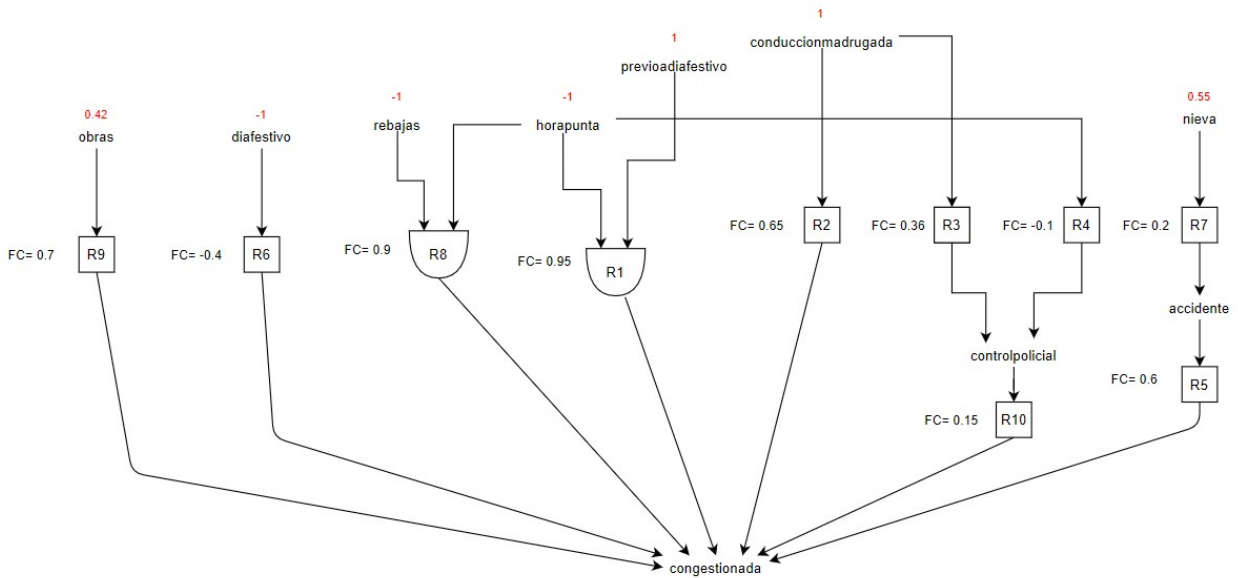
Red de inferencia:



-En esta prueba se nos pregunta si el individuo está contagiada de Covid-19 . Aplicando nuestro SRB-FC obtenemos un factor de certeza de 0.52225 sobre la hipótesis de contagiado por lo que responderíamos que si está contagiado, ya que la hipótesis de contagiado tiene un grado de creencia alto y más cercano a la creencia absoluta que a la no credibilidad.

## Prueba 5

Red de inferencia:



-El objetivo de esta prueba era la hipótesis congestionada que se da con un grado de creencia de -0.438919 , con esto respondemos a la pregunta del enunciado y aparte suponemos que no va a estar congestionada la carretera en el momento que se quiere conducir por ella.