

# Ejercicio - Redes Bayesianas

**Autor:** Deyviss Jesús Oroya Villalta

```
library(bnlearn)
library(gRain)
library(Rgraphviz)
library(ggplot2)
library(foreign)
rm(list=ls())
graphics.off()
```

Los resultados obtenidos por una serie de estudiantes se han modelado utilizando para ello un modelo probabilístico simplificado. Este modelo consta de tres variables aleatorias binarias, S, que determina si el estudiante ha estudiado o no; C, que determina si ha comprendido la asignatura o no y A, que determina si finalmente ha superado o no la asignatura. Como hipótesis al plantear el modelo hemos asumido que, sabido si el alumno ha comprendido o no la asignatura (variable C), aprobar (A) es independiente de haber estudiado (S). Del conjunto de resultados obtenidos en años anteriores hemos estimado las siguientes probabilidades:

- $P(S = 1) = 0.75$
- $P(C = 1|S = 1) = 0.80$
- $P(C = 1|S = 0) = 0.45$
- $P(A = 1|C = 1) = 0.95$
- $P(A = 1|C = 0) = 0.25$

Además se puede deducir la siguiente probabilidad:

- $P(C = 1) = 0.7125$

Si suponemos  $I(A, S|C)$  entonces podemos factorizar la distribución de probabilidad  $P(A, S, C)$  como:

$$P(A, S, C) = P(C)P(A|C)P(S|C)$$

Construimos el modelo

```
# P(C)
c1 = 0.7125
c0 = 0.2875
# P(A|C)
a0c0 = 0.75
a1c0 = 0.25
a0c1 = 0.05
a1c1 = 0.95
# P(S)
s1 = 0.75
s0 = 0.25

# P(S|C)
s0c0 = (s0/c0)*0.55
s1c0 = (s1/c0)*0.20
s0c1 = (s0/c1)*0.45
s1c1 = (s1/c1)*0.80

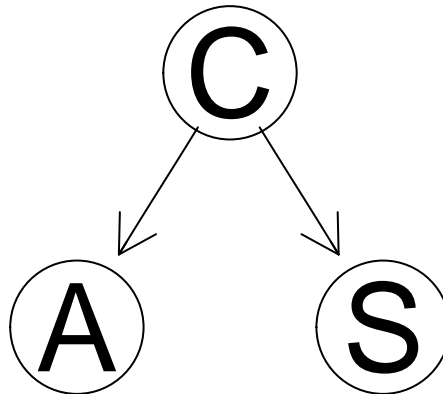
## construimos modelo
```

```

yn<-c("NO","SI")
c  <- cptable(~C, values=c(c0,c1),levels=yn)
a.c <- cptable(~A|C, values=c(a0c0,a1c0,a0c1,a1c1),levels=yn)
s.c <- cptable(~S|C, values=c(s0c0,s1c0,s0c1,s1c1),levels=yn)

plist<-compileCPT(list(c,a.c,s.c))
net.study<-grain(plist)
plot(net.study)

```



Implementamos el pseudocódigo del enunciado

```

get_conditional_marginal <- function(net,node,evidence_nodes,evidence,numSamples){
  index <-0
  len_evidences <- length(evidence)
  df <- simulate(net,nsim=1)
  while(index < numSamples){
    samp<-simulate(net,nsim=1)
    if (sum(samp[evidence_nodes]==evidence) == len_evidences){
      index = index + 1
      df = rbind(df,samp)
    }
  }
  return(summary(df[-1,node])/numSamples)
}

```

Entonces la probabilidad de aprobar, sabiendo que se ha comprendido la asignatura se puede calcular como

```

result <- get_conditional_marginal(net.study,"A",c("C"),c("SI"),50)
result

```

```

##    NO    SI
## 0.06 0.94

```