

```

1  rm(list=ls())
2
3  # condición inicial pulso rectangular
4  u0 <- function(x){
5    # (x>=.2)*(x<=.4)
6    (x>=.5)*(x<=1)
7  }
8
9  # condición borde
10 ub <- function(x){
11   0
12 }
13
14 # solución exacta para comparar
15 uex <- function(x,t){
16   #u0(x-t/(1+x^2)) # solución exacta para av
17   u0(x-t) # solución exacta para a=1
18 }
19
20
21 # coeficiente a variable pero ecuación lineal
22 av <- function(x,t){
23   #(1+x^2)/(1+2*x*t+2*x^2+x^4)
24   1
25 }
26
27 # bordes espaciales
28 c <- 0
29 d <- 5
30
31
32 J <- 100 # número de pasos espaciales
33 dx <- (d-c)/J # tamaño del paso espacial
34 dt <- dx # tamaño del paso temporal
35 Nf <- 50 # número de pasos temporales
36
37 x=dx*c(0:(J+Nf))
38
39 u <- matrix(ncol = J+1+Nf, nrow = Nf+1)
40 u[1,] <- u0(x)
41
42 # método upwind
43
44 # aproxima la solución para x en [c,d]
45 k<-1
46 for (n in c(2:(Nf+1))) {
47   u[n,1] <- ub(n*dt) # condición de borde
48   for (j in c(2:(J+1+Nf-n))) {
49     nu <- abs(av(x[j],dt*(n-1)))*dt/dx
50     k <- av(x[j],dt*(n-1))/abs(av(x[j],dt*(n-1)))
51     u[n,j] <- (1-nu)*u[n-1,j]+nu*u[n-1,j-k]
52   }
53   plot(x[c(1:(J+1))],u[n,c(1:(J+1))], ylim=c(0,1.1),type = "l",col = "red")
54   title(paste("t = ",format(n*dt,digits = 4,nsmall = 2)," - Motivo navideño"))
55   lines(x[c(1:(J+1))],uex(x[c(1:(J+1))],dt*(n-1)*matrix(1,1,J+1)),col="green")
56
57   Sys.sleep(.05)
58 }

```