

Grupo_6

Rovai Elisa, Cabrera Marin Maria Luisa, Vizcaíno Castaño Gloria, Giraldez Montaña, Marcos, Romero F

2/11/2021

```
source("teoriadecision_funciones_incertidumbre.R")
```

Función de Alfa:

```
alfas = function(tablaX, precisionAlfa=0.05, favorable=TRUE){
  X = tablaX;
  Altmin = apply(X,MARGIN=1,min);
  Altmax = apply(X,MARGIN=1,max);
  valfa = seq(from=0,to=1,by=precisionAlfa);
  vHurwicz = rep(0,length(valfa));
  alternativa = rep(0,length(valfa));
  Alt_vHurwicz = rep(0,length(valfa));
  for (i in 1:length(valfa)) {
    alfab = valfa[i];
    if (favorable) {
      vAlth = alfab * Altmax + (1-alfab) * Altmin;
      vHurwicz[i] = max(vAlth)
      alternativa[i]=which.max(vAlth) #que alternativa lo cumple
    } else {
      vAlth = alfab * Altmin + (1-alfab) * Altmax;
      vHurwicz[i] = min(vAlth)
      alternativa[i]=which.min(vAlth) #que alternativa lo cumple
    }
  }

  altsinrep=unique(alternativa) #me quedo con las diferentes alternativas (quitando las repeticiones)
  alfasb = (which(!duplicated(alternativa)))*precisionAlfa - precisionAlfa
  #posiciones de cuándo aparecen las nuevas alternativas en el intervalo [0,1] (alfas)
  alfas=alfasb[-1] #quitamos la primera que siempre será 0)

  #salida que se nos pide:
  return(

  if (length(alfas)==1) {
    cat ("La mejor alternativa es",altsinrep[1],"para alfa perteneciente a [ 0 ,",
    alfas[1],"] y la mejor alternativa es",altsinrep[2],
    "para alfa perteneciente a [",alfas[1],", 1 ]")
  } else {
    if (length(alfas)==2) {
      cat ("La mejor alternativa es",altsinrep[1],"para alfa perteneciente a [ 0 ,",
      alfas[1],"], la mejor alternativa es",altsinrep[2],
```

```

"para alfa perteneciente a [",alfas[1],"",alfas[2],
"] y la mejor alternativa es", altsinrep[3], "si alfa pertenece a [",
alfas[2],"", 1 ]")
} else {
cat ("La mejor alternativa es",altsinrep[1],"para alfa perteneciente a [ 0 ,",
alfas[1],"", " )
for (i in 1:(length(alfas)-1)) {
cat ("la mejor alternativa es",altsinrep[i],"para alfa perteneciente a [",
alfas[i],"",alfas[i+1]," ] ")
}
cat ("y la mejor alternativa es", altsinrep[length(altsinrep)], "si alfa pertenece a [",
alfas[length(alfas)],"", 1 ]")
}

})
}

```

Ejemplo Gloria:

Enunciado: Una persona quiere tomar la decisión de qué medio de transporte usar para ir diariamente a trabajar. Las alternativas son las siguientes: coche, autobús, patinete eléctrico y metro. El dinero que ahorraría el trabajador (expresado en euros) usando cada uno de los transportes varía según:

E1: va al trabajo en dicho transporte y vuelve andando E2: va al trabajo andando y vuelve en dicho transporte E3: va y vuelve del trabajo en dicho transporte E4: va y vuelve al trabajo en dicho transporte repartiendo gastos (si es posible) con un compañero de trabajo.

y se recoge en la siguiente tabla:

E1 E2 E3 E4

Coche 24 27 10 16 Autobús 16 16 16 16 Patinete 13 23 21 15 Metro 25 24 14 14

¿Qué transporte sería la mejor opción (con el que más ahorre) para ir a trabajar?

Resolución:

Objetivo: maximizar ahorro.

Planteamiento: -Un decisor -Modelo favorable

Alternativas: 1 = "Coche" 2 = "Autobús" 3 = "Patinete eléctrico" 4 = "Metro"

Estados de la naturaleza: E1: va al trabajo en dicho transporte y vuelve andando E2: va al trabajo andando y vuelve en dicho transporte E3: va y vuelve del trabajo en dicho transporte E4: va y vuelve al trabajo en dicho transporte repartiendo gastos (si es posible) con un compañero de trabajo.

```

tG=crea.tablaX(c(24,27,10,16,16,16,16,16,23,23,21,15,25,24,14,14),4,4)
rownames(tG) <- c("Coche", "Autobus", "Patinete eléctrico", "metro")
tG

```

```

##           e1 e2 e3 e4
## Coche      24 27 10 16
## Autobus    16 16 16 16
## Patinete eléctrico 23 23 21 15
## metro      25 24 14 14

```

```
criterio.Todos(tG, alfa=0.3,favorable = TRUE)
```

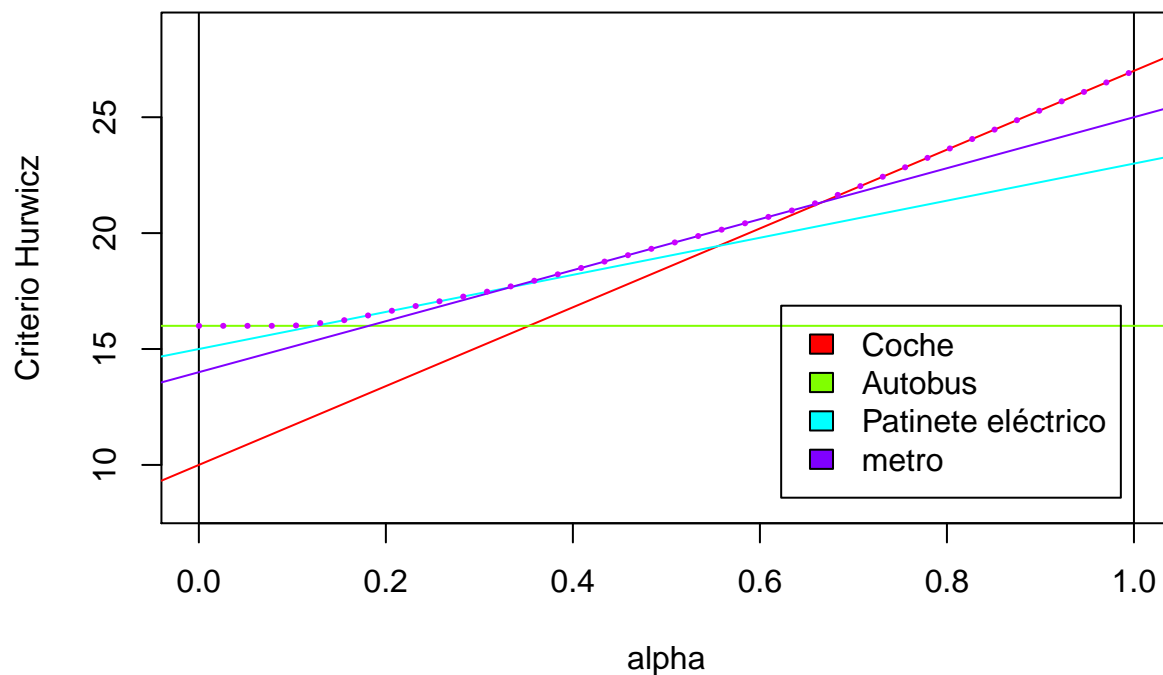
##		e1	e2	e3	e4	Wald	Optimista		Hurwicz
## Coche		24	27	10	16	10	27		15.1
## Autobus		16	16	16	16	16	16		16.0
## Patinete eléctrico		23	23	21	15	15	23		17.4
## metro		25	24	14	14	14	25		17.3
## iAlt.Opt (fav.)	-- -- -- --					Autobus	Coche	Patinete eléctrico	
##						Savage	Laplace	Punto Ideal	
## Coche						11	19.25	11.045	
## Autobus						11	16.00	15.067	
## Patinete eléctrico						4	20.50	4.583	
## metro						7	19.25	7.874	
## iAlt.Opt (fav.)						Patinete eléctrico	Patinete eléctrico	Patinete eléctrico	

Según el criterio de Wald la mejor alternativa es la 2 (Autobús), según el criterio optimista la mejor alternativa es la 1 (coche) y según los demás criterios la mejor alternativa es la 3 (Patinete Eléctrico).

NOTA: se ha aplicado el criterio de Hurwicz para $\alpha=0.3$, vamos a ver ahora como varía para los diferentes valores de α :

```
dibuja.criterio.Hurwicz(tG,favorable=TRUE)
```

Criterio de Hurwicz (favorable – línea discontinua)



```
alfas(tG,precisionAlfa = 0.05,favorable = TRUE)
```

La mejor alternativa es 2 para alfa perteneciente a [0 , 0.15], la mejor alternativa es 2 para alfa

```
alfas(tG,precisionAlfa = 0.01,favorable = TRUE)
```

La mejor alternativa es 2 para alfa perteneciente a [0 , 0.13], la mejor alternativa es 2 para alfa

Ejemplo Maria Luisa:

Enunciado: Un empresario planea abrir una frutería y puede adquirir el género fresco de un mercado al por mayor para su posterior venta en su tienda, comprarla de un negocio local o recolectarla él mismo.

Si el empresario decide comprar la fruta en el mercado obtendrá un beneficio de 20.000€ en cuestión de un acuerdo de publicidad pero cada kilo de fruta se venderá a tan solo 5€/kilo por la baja calidad del producto; en cambio, si decide comprar la fruta al negocio local no recibirá ningún importe fijo aunque tendrá que dar 80.000€ por cuestiones de Hacienda pero la fruta se venderá a 7.5€/kilo. Si elige la opción de recolectarla, perderá 100.000€ por cuestiones de manufacturas aunque venderá la fruta a 9€/kilo.

Si el negocio le funciona, se piensa que podrá vender 50.000 kilos, pero si es un fracaso solo venderá 1.000 kilos.

¿Qué modelo de compra-venta debe elegir el empresario?

Resolución: Objetivo: maximizar ganancia.

Planteamiento: -Un decisor -Modelo favorable

Alternativas: 1 = “Contrato con el mercado al por mayor” 2 = “Contrato con el negocio local” 3 = “Recolectarla él mismo”

Estados de la naturaleza: E1: “El negocio es exitoso” E2: “El negocio es un fracaso”

Valoraciones: Estado e1: Lo expresamos en x100

$$x_{1,1} = 20000 + 500000 * 5 = r \ 200 + 500 * 5 \quad x_{2,1} = -80000 + 500000 * 7.5 = r \ -800 + 500 * 7.5 \quad x_{3,1} = -100000 + 500000 * 9 = r \ -1000 + 500 * 9$$

Estado e2: Lo expresamos en x100

$$x_{1,2} = 20000 + 10000 * 5 = r \ 200 + 100 * 5 \quad x_{2,2} = -80000 + 10000 * 7.5 = r \ -800 + 100 * 7.5 \quad x_{3,2} = -100000 + 10000 * 9 = r \ -1000 + 100 * 9$$

```
tML = crea.tablaX(c(2700, 700, 2950, -50, 3500, -100),
numalternativas = 3, numestados = 2)
rownames(tML) <- c("Mercado por mayor", "Negocio local", "Recolección propia")
tML
```

```
##              e1  e2
## Mercado por mayor 2700 700
## Negocio local      2950 -50
## Recolección propia 3500 -100
```

```
criterio.Todos(tML, alfa=0.3,favorable = TRUE)
```

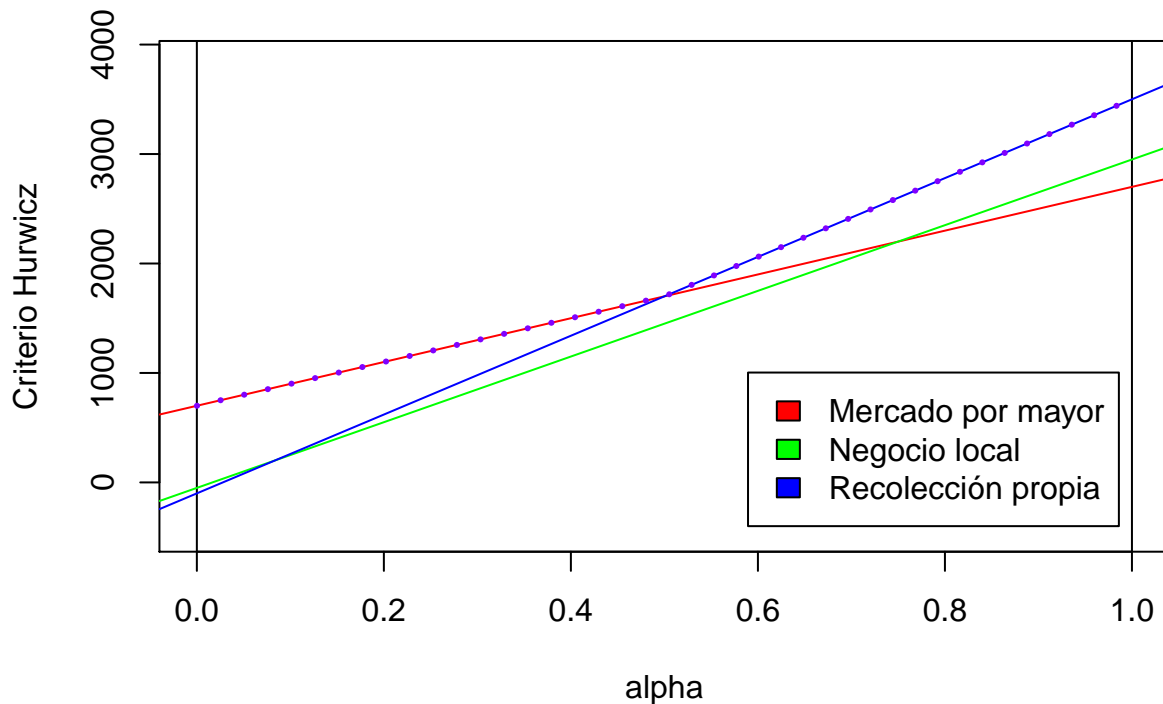
```

##           e1    e2           Wald           Optimista
## Mercado por mayor 2700 700           700           2700
## Negocio local    2950 -50           -50           2950
## Recolección propia 3500 -100          -100           3500
## iAlt.Opt (fav.)   --  -- Mercado por mayor Recolección propia
##                   Hurwicz           Savage
## Mercado por mayor           1300           800
## Negocio local              850           750
## Recolección propia          980           800
## iAlt.Opt (fav.)   Mercado por mayor Negocio local
##                   Laplace
## Mercado por mayor           1700
## Negocio local              1450
## Recolección propia          1700
## iAlt.Opt (fav.)   Mercado por mayor,Recolección propia
##                   Punto Ideal
## Mercado por mayor           800.0
## Negocio local              930.1
## Recolección propia          800.0
## iAlt.Opt (fav.)   Mercado por mayor,Recolección propia

```

```
dibuja.criterio.Hurwicz(tML,favorable=TRUE)
```

Criterio de Hurwicz (favorable – línea discontinua)



```
alfas(tML, precisionAlfa = 0.05, favorable = TRUE)
```

```
## La mejor alternativa es 1 para alfa perteneciente a [ 0 , 0.55 ] y la mejor alternativa es 3 para al.
```

Ejemplo Laura:

Enunciado: Un empresario está tratando de decidir qué tipo de calzado fabricar para el próximo año, teniendo en cuenta que la temperatura pasa por sus 3 estados a lo largo de todo el año (Frío, Normal, Cálido). Tiene las siguientes opciones:

Botas, los beneficios dependen de la temperatura, si la temperatura es fría obtendrá aproximadamente 60000€, si es normal 15000€ y si es cálida, los beneficios disminuirán a 2500€

Zapatos, si la temperatura es fría obtendrá aproximadamente 5000€, si es normal 30000€ y si es cálida 10000€

Sandalias, si la temperatura es fría obtendrá una pérdida de 5000€, si es normal los beneficios serán 7500€ y si es cálida 50000€

¿Qué tipo de calzado le recomienda usted, si su objetivo es maximizar los beneficios?

Resolución: Objetivo: maximizar beneficios

Planteamiento: -Un decisor -Modelo favorable

Alternativas: 1 = “botas” 2 = “zapatos” 3 = “sandalias”

Estados de la naturaleza: E1: “frío” E2: “normal” E3: “cálido”

```
tL = crea.tablaX(c(60,15,2.5,5,30,10,-5,7.5,50), numalternativas = 3,
               numestados = 3)
colnames(tL)=c('Frío','Normal','Cálido')
rownames(tL)=c('Botas','Zapatos','Sandalias')
tL
```

```
##           Frío Normal Cálido
## Botas      60   15.0    2.5
## Zapatos     5   30.0   10.0
## Sandalias  -5    7.5   50.0
```

```
criterio.Todos(tL, alfa=0.3,favorable = TRUE)
```

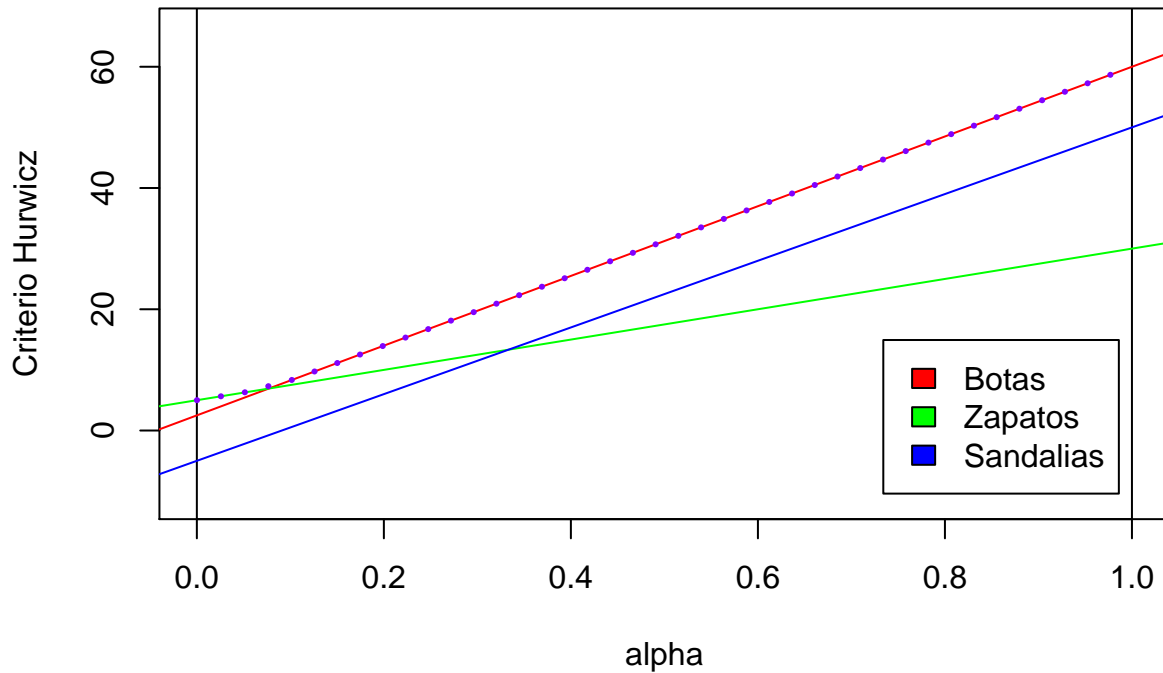
```
##           Frío Normal Cálido   Wald Optimista Hurwicz Savage Laplace
## Botas      60   15.0    2.5     2.5         60   19.75   47.5   25.83
## Zapatos     5   30.0   10.0     5.0         30   12.50   55.0   15.00
## Sandalias  -5    7.5   50.0    -5.0         50   11.50   65.0   17.50
## iAlt.Opt (fav.)  --    --    -- Zapatos      Botas   Botas   Botas   Botas
##           Punto Ideal
## Botas              49.81
## Zapatos            68.01
## Sandalias          68.78
## iAlt.Opt (fav.)      Botas
```

Según el criterio de Wald la mejor alternativa es la 2 (Zapatos), y según los demás criterios la mejor alternativa es la 1 (Botas).

Vamos a ver ahora como varía el criterio de Hurwicz para los diferentes valores de alfa:

```
dibuja.criterio.Hurwicz(tL,favorable=TRUE)
```

Criterio de Hurwicz (favorable – línea discontinua)



```
alfas(tL,precisionAlfa = 0.05,favorable = TRUE)
```

La mejor alternativa es 2 para alpha perteneciente a [0 , 0.1] y la mejor alternativa es 1 para alfa

```
alfas(tL,precisionAlfa = 0.01,favorable = TRUE)
```

La mejor alternativa es 2 para alpha perteneciente a [0 , 0.08] y la mejor alternativa es 1 para al

Ejemplo Elisa:

Enunciado: María tiene que elegir un piso donde vivir por un año. Su decisión depiende da la posición del piso y da los costes que va a tener en base a la posición. María puede elegir si vivir: En centro [0-10]km desde centro + 10 km

Si elige el piso en el centro tiene que pagar 500€ de alquiler, 10€ de facturas y 0€ de transporte al mes

Si elige el piso en cerca del centro [0-10]km tiene que pagar 430€ de alquiler, 16€ de facturas y 20€ de transporte al mes

Si elige el más lejos tiene que pagar 350€ de alquiler, 20€ de facturas y 70€ de transporte al mes

¿Cuál es la mejor decisión para que se gaste lo menos posible?

Planteamiento: -Un decisor -Modelo no favorable

Alternativas: 1 = “Centro” 2 = “[0-10]km desde el centro” 3 = “+10 km desde el centro”

Estados de la naturaleza: E1: alquiler E2: facturas E3: transporte

```
tE = matrix(c(500,430,350,12,9,20,0,20,70),nrow = 3)
rownames(tE) <- c("Centro", "[0,10]km desde centro", "+10 km desde centro")
colnames(tE) <- c("Alquilar", "Facturas", "Transporte")
tE
```

```
##               Alquilar Facturas Transporte
## Centro              500         12         0
## [0,10]km desde centro  430          9        20
## +10 km desde centro   350         20        70
```

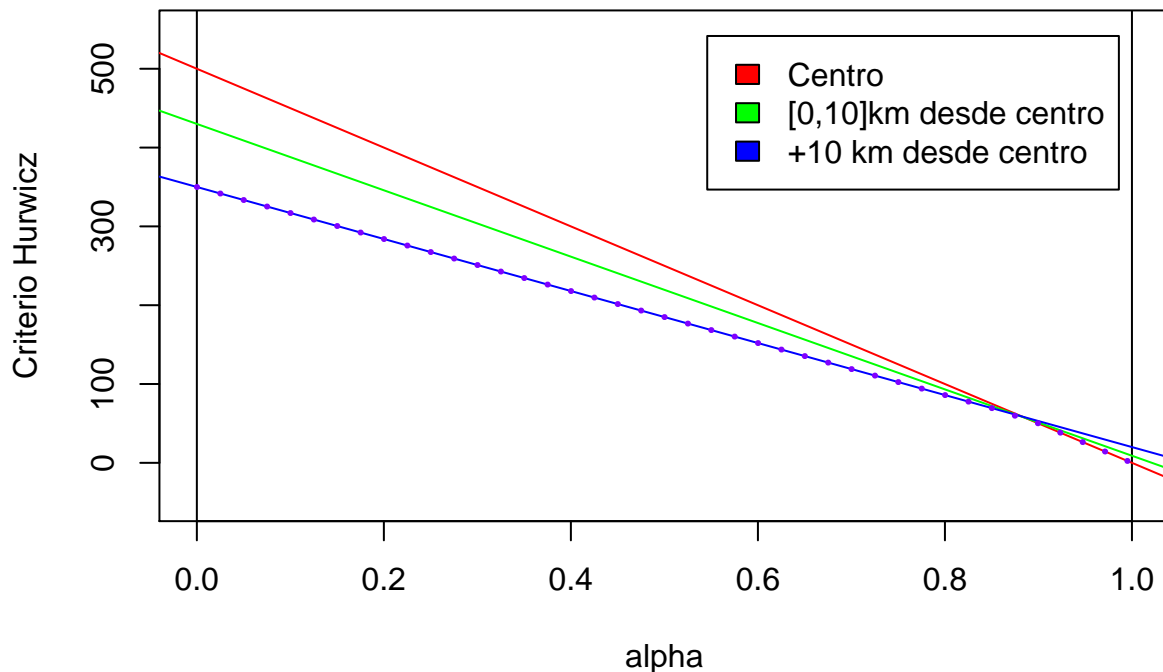
```
criterio.Todos(tE, alfa=0.3,favorable = FALSE)
```

```
##               Alquilar Facturas Transporte               Wald
## Centro              500         12         0               500
## [0,10]km desde centro  430          9        20             430
## +10 km desde centro   350         20        70             350
## iAlt.Opt (Desfav.)      --         --         -- +10 km desde centro
##               Optimista               Hurwicz               Savage
## Centro              0               350.0               150
## [0,10]km desde centro  9               303.7               80
## +10 km desde centro   20               251.0               70
## iAlt.Opt (Desfav.)      Centro +10 km desde centro +10 km desde centro
##               Laplace               Punto Ideal
## Centro              170.7               150.03
## [0,10]km desde centro  153.0               82.46
## +10 km desde centro   146.7               70.86
## iAlt.Opt (Desfav.)      +10 km desde centro +10 km desde centro
```

se ha aplicado el criterio de Hurwicz para $\alpha=0.3$, como varía para los diferentes valores de α ? :

```
dibuja.criterio.Hurwicz(tE,favorable=FALSE)
```


Criterio de Hurwicz (desfavorable – línea discontinua)



```
alfas(tE,precisionAlfa = 0.02,favorable = FALSE)
```

La mejor alternativa es 3 para α perteneciente a $[0, 0.88]$, la mejor alternativa es 2 para α perteneciente a $(0.88, 1.0]$

```
alfas(tE,precisionAlfa = 0.07,favorable = FALSE)
```

La mejor alternativa es 3 para α perteneciente a $[0, 0.91]$ y la mejor alternativa es 1 para α perteneciente a $(0.91, 1.0]$

Ejemplo Marcos:

Enunciado: Una fábrica se espera una demanda de 1 a 4 unidades de un producto este mes. Si son fabricadas y se venden este mismo mes dan unos beneficios de 6500€, pero si no, el beneficio será solo de 4000€ por los costes de almacenamiento hasta el mes que viene. El coste de fabricación de cada unidad es de 5000€. Si las probabilidades de la demanda son 0.1, 0.2, 0.4 y 0.3 respectivamente, ¿cuántas unidades deben fabricar?

Planteamiento: -Un decisor -Modelo favorable

Alternativas: 1 = “Fabricar 1 ud” 2 = “Fabricar 2 uds” 3 = “Fabricar 3 uds” 4 = “Fabricar 4 uds”

Estados de la naturaleza: E1: Demanda de 1 ud E2: Demanda de 2 uds E3: Demanda de 3 uds E4: Demanda de 4 uds

Solución:

```
tM = matrix(c(1500, 1500, 1500, 1500,
500, 3000, 3000, 3000,
```

```

-5000, 2000, 4500, 4500,
-1500, 1000, 3500, 6000), nrow = 4, byrow = T)
rownames(tM) <- c("Fabricar 1 ud", "Fabricar 2 uds", "Fabricar 3 uds", "Fabricar 4 uds")
colnames(tM) <- c("Demanda = 1", "Demanda = 2", "Demanda = 3", "Demanda = 4")
tM

```

```

##           Demanda = 1 Demanda = 2 Demanda = 3 Demanda = 4
## Fabricar 1 ud         1500         1500         1500         1500
## Fabricar 2 uds          500         3000         3000         3000
## Fabricar 3 uds        -5000         2000         4500         4500
## Fabricar 4 uds        -1500         1000         3500         6000

```

```

criterio.Todos(tM, alfa=0.7,favorable = TRUE)

```

```

##           Demanda = 1 Demanda = 2 Demanda = 3 Demanda = 4           Wald
## Fabricar 1 ud         1500         1500         1500         1500         1500
## Fabricar 2 uds          500         3000         3000         3000          500
## Fabricar 3 uds        -5000         2000         4500         4500        -5000
## Fabricar 4 uds        -1500         1000         3500         6000        -1500
## iAlt.Opt (fav.)          --          --          --          -- -- Fabricar 1 ud
##           Optimista           Hurwicz           Savage
## Fabricar 1 ud         1500         1500           4500
## Fabricar 2 uds         3000         2250           3000
## Fabricar 3 uds         4500         1650           6500
## Fabricar 4 uds         6000         3750           3000
## iAlt.Opt (fav.) Fabricar 4 uds Fabricar 4 uds Fabricar 2 uds,Fabricar 4 uds
##           Laplace           Punto Ideal
## Fabricar 1 ud         1500           5612
## Fabricar 2 uds        2375           3500
## Fabricar 3 uds         1500           6745
## Fabricar 4 uds        2250           3742
## iAlt.Opt (fav.) Fabricar 2 uds Fabricar 2 uds

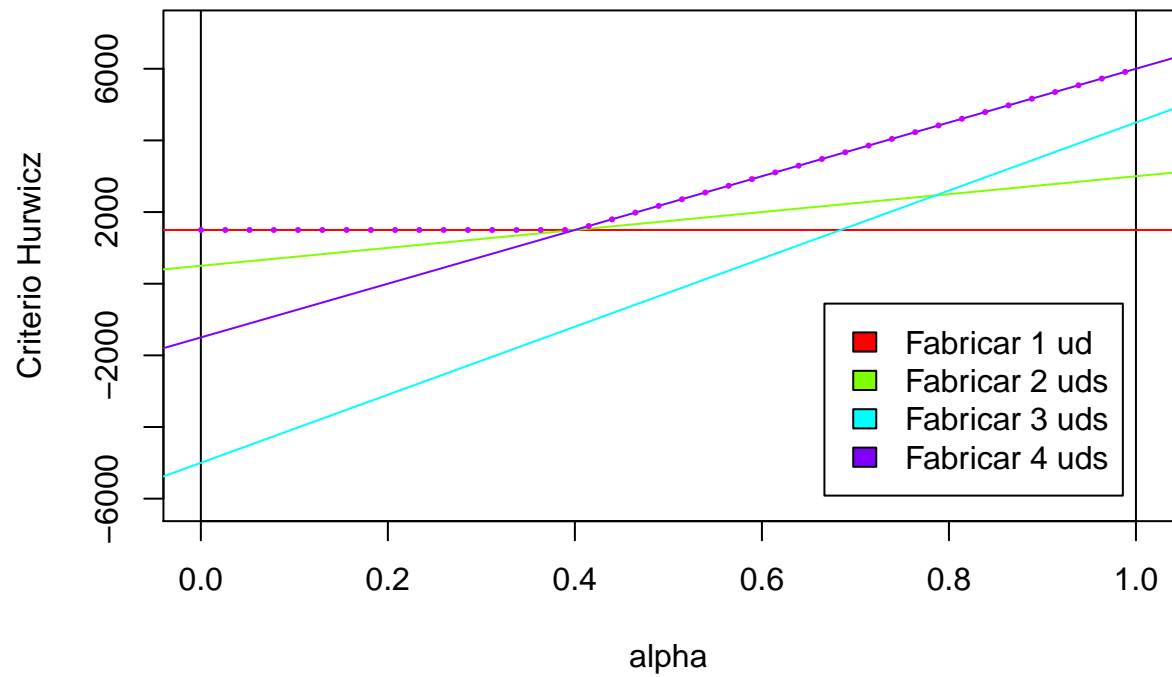
```

```

dibuja.criterio.Hurwicz(tM,favorable=TRUE)

```

Criterio de Hurwicz (favorable – línea discontinua)



```
alfas(tM,precisionAlfa = 0.1,favorable = TRUE)
```

```
## La mejor alternativa es 1 para alpha perteneciente a [ 0 , 0.5 ] y la mejor alternativa es 4 para alfa
```

```
alfas(tM,precisionAlfa = 0.02,favorable = TRUE)
```

```
## La mejor alternativa es 1 para alpha perteneciente a [ 0 , 0.42 ] y la mejor alternativa es 4 para alfa
```