

# Soluciones Problemas Individuales

Dalia Felici

2025-10-21

## Problema 1

Aplicar los diferentes criterios de decisión bajo incertidumbre al problema representado por la siguiente matriz de valores.

### a) Situación favorable

Matriz de decisión

```
matriz <- crea.tablaX(c(12,2,30,
                        4,25,13,
                        30,6,7,
                        8,12,11),numalternativas=4, numestados=3)

colnames(matriz)=c('e1','e2','e3')
rownames(matriz) =c('d1','d2','d3','d4')
```

### Criterio de Wald

```
criterio.Wald(matriz,favorable=TRUE)
```

```
## $criterio
## [1] "Wald"
##
## $metodo
## [1] "favorable"
##
## $tablaX
##      e1 e2 e3
## d1 12  2 30
## d2  4 25 13
## d3 30  6  7
## d4  8 12 11
##
## $ValorAlternativas
## d1 d2 d3 d4
##  2  4  6  8
##
```

```
## $ValorOptimo
## [1] 8
##
## $AlternativaOptima
## d4
## 4
```

La mejor alternativa es d4

### Criterio Optimista (maximax)

```
criterio.Optimista(matriz, favorable = TRUE)
```

```
## $criterio
## [1] "Optimista"
##
## $metodo
## [1] "favorable"
##
## $tablaX
##      e1 e2 e3
## d1 12  2 30
## d2  4 25 13
## d3 30  6  7
## d4  8 12 11
##
## $ValorAlternativas
## d1 d2 d3 d4
## 30 25 30 12
##
## $ValorOptimo
## [1] 30
##
## $AlternativaOptima
## d1 d3
## 1 3
```

Alternativas mejores segun el criterio optimista: d1 y d3

### Criterio de Hurwicz

```
Hurwicz <- criterio.Hurwicz(matriz, alfa = 0.5, favorable = TRUE)
Hurwicz
```

```
## $criterio
## [1] "Hurwicz"
##
## $alfa
## [1] 0.5
```

```
##
## $metodo
## [1] "favorable"
##
## $tablaX
##      e1 e2 e3
## d1 12  2 30
## d2  4 25 13
## d3 30  6  7
## d4  8 12 11
##
## $ValorAlternativas
##      d1      d2      d3      d4
## 16.0 14.5 18.0 10.0
##
## $ValorOptimo
## [1] 18
##
## $AlternativaOptima
## d3
## 3
```

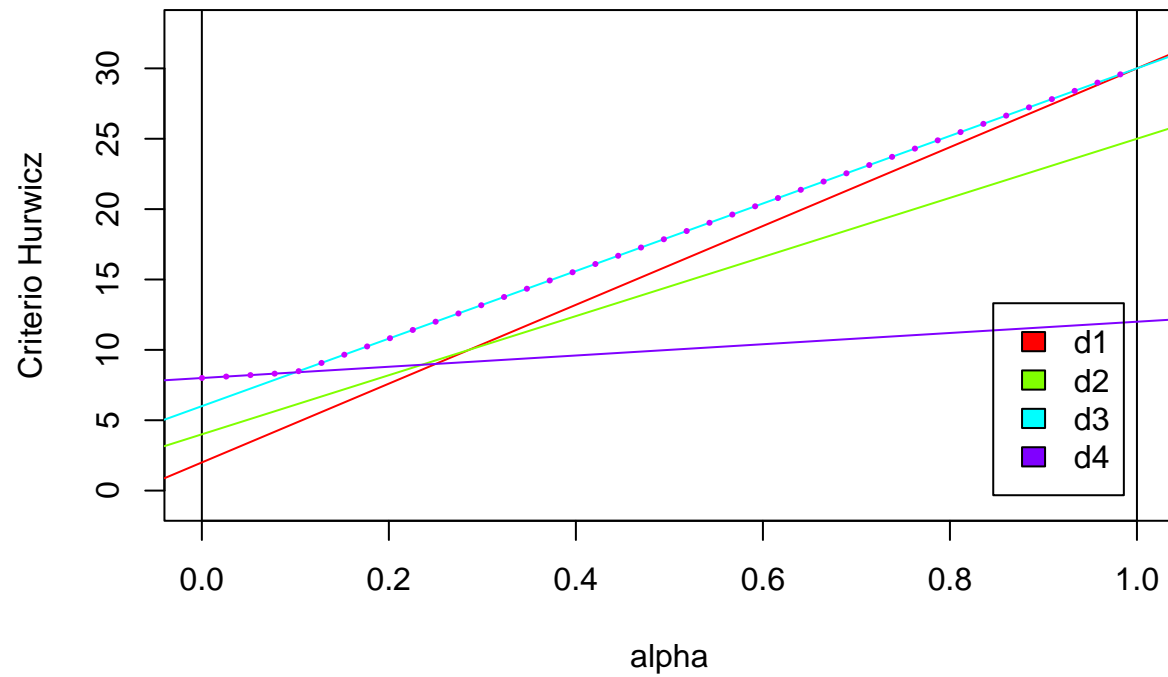
Tomando un  $\alpha = 0.5$ , la decision mejor es d3

```
criterio.Hurwicz.General(matriz, favorable = TRUE)
```

```
## $criterio
## [1] "Hurwicz"
##
## $alfa
## [1] 0.3
##
## $metodo
## [1] "favorable"
##
## $tablaX
##      e1 e2 e3
## d1 12  2 30
## d2  4 25 13
## d3 30  6  7
## d4  8 12 11
##
## $ValorAlternativas
##      d1      d2      d3      d4
## 10.4 10.3 13.2  9.2
##
## $ValorOptimo
## [1] 13.2
##
## $AlternativaOptima
## d3
## 3
```

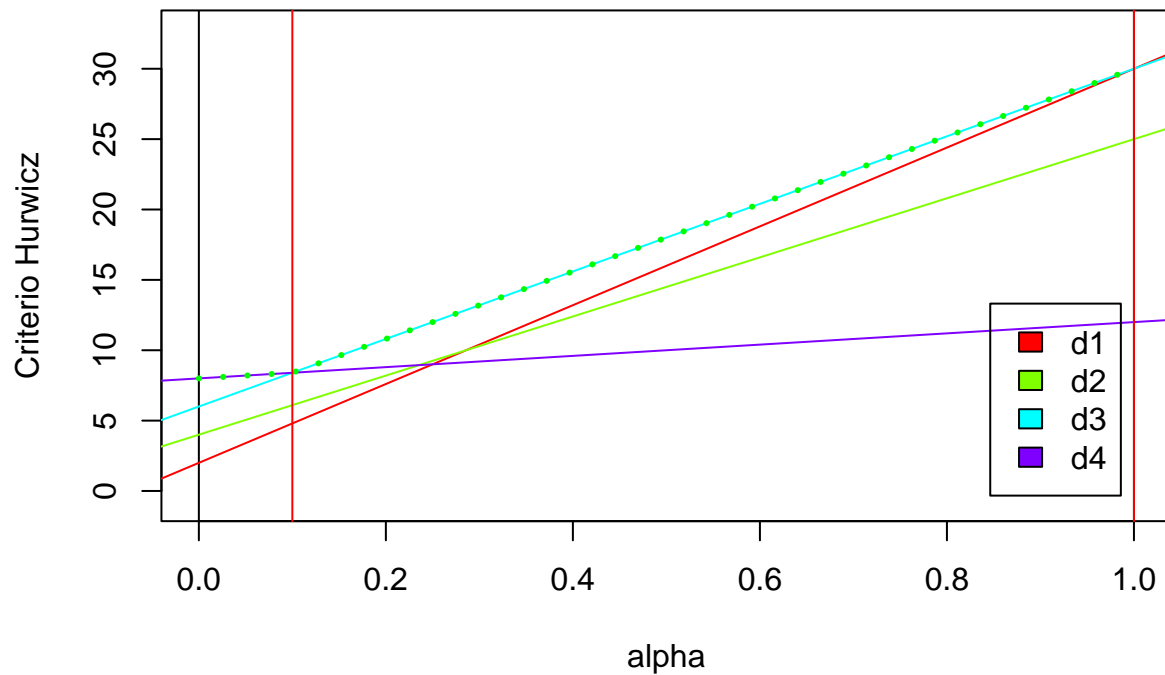
```
dibuja.criterio.Hurwicz(matriz, favorable = TRUE)
```

### Criterio de Hurwicz (favorable – línea discontinua)



```
resultados <- dibuja.criterio.Hurwicz_Intervalos(matriz, favorable = TRUE)
```

## Criterio de Hurwicz (favorable – línea discontinua)



```
resultados$IntervalosAlfa
```

```
##          Intervalo      Alternativa
## Soluciones "( 0 , 0.1 )" "4"
##           "( 0.1 , 1 )" "3"
##           "( 1 , 1 )"  "1"
```

Para valores de  $\alpha$  en el intervalo  $(0, 0.1)$  la mejor alternativa es d4.

Para valores de  $\alpha$  en el intervalo  $(0.1, 1)$  la mejor alternativa es d3.

Para  $\alpha$  igual a 1 la alternativa mejor es d1

## Criterio Laplace

```
criterio.Laplace(matriz, favorable = TRUE)
```

```
## $criterio
## [1] "Laplace"
##
## $metodo
## [1] "favorable"
##
## $tablaX
```

```
##      e1 e2 e3
## d1 12  2 30
## d2  4 25 13
## d3 30  6  7
## d4  8 12 11
##
## $ValorAlternativas
##      d1      d2      d3      d4
## 14.66667 14.00000 14.33333 10.33333
##
## $ValorOptimo
## [1] 14.66667
##
## $AlternativaOptima
## d1
##  1
```

La mejor alternativa es d1

### Criterio Savage

```
criterio.Savage(matriz, favorable = TRUE)
```

```
## $criterio
## [1] "Savage"
##
## $metodo
## [1] "favorable"
##
## $tablaX
##      e1 e2 e3
## d1 12  2 30
## d2  4 25 13
## d3 30  6  7
## d4  8 12 11
##
## $Mejores
## e1 e2 e3
## 30 25 30
##
## $Pesos
##      e1 e2 e3
## d1 18 23  0
## d2 26  0 17
## d3  0 19 23
## d4 22 13 19
##
## $ValorAlternativas
## d1 d2 d3 d4
## 23 26 23 22
##
## $ValorOptimo
```

```
## [1] 22
##
## $AlternativaOptima
## d4
## 4
```

La mejor alternativa es d4

### Criterio punto ideal

```
criterio.PuntoIdeal(matriz, favorable = TRUE)
```

```
## $criterio
## [1] "Punto Ideal"
##
## $metodo
## [1] "favorable"
##
## $tablaX
##      e1 e2 e3
## d1 12  2 30
## d2  4 25 13
## d3 30  6  7
## d4  8 12 11
##
## $Mejores
## e1 e2 e3
## 30 25 30
##
## $ValorAlternativas
##      d1      d2      d3      d4
## 29.20616 31.06445 29.83287 31.84337
##
## $ValorOptimo
## [1] 29.20616
##
## $AlternativaOptima
## d1
## 1
```

La mejor alternativa es d1

```
criterios <- criterio.Todos(matriz, 0.5, T)
criterios
```

```
##      e1 e2 e3 Wald Optimista Hurwicz Savage Laplace Punto Ideal
## d1      12  2 30      2      30      16.0      23      14.67      29.21
## d2      4 25 13      4      25      14.5      26      14.00      31.06
## d3     30  6  7      6      30      18.0      23      14.33      29.83
## d4      8 12 11      8      12      10.0      22      10.33      31.84
## iAlt.Opt (fav.) -- -- --      d4      d1,d3      d3      d4      d1      d1
```

```
##                Veces Optima
## d1                3
## d2                0
## d3                2
## d4                2
## iAlt.Opt (fav.)    d1
```

En un escenario favorable, y considerando todos los criterios de decisión, la alternativa óptima resulta ser la d1.

## b) Situación desfavorable

Matriz de decisión

```
matriz2 <- crea.tablaX(c(3,1,30,
                        40,25,3,
                        1,50,4,
                        23,2,20),numalternativas=4, numestados=3)

colnames(matriz2)=c('e1','e2','e3')
rownames(matriz2) =c('d1','d2','d3','d4')
```

## Criterio de Wald

```
criterio.Wald(matriz2,favorable=F)
```

```
## $criterio
## [1] "Wald"
##
## $metodo
## [1] "desfavorable"
##
## $tablaX
##      e1 e2 e3
## d1   3  1 30
## d2  40 25  3
## d3   1 50  4
## d4  23  2 20
##
## $ValorAlternativas
## d1 d2 d3 d4
## 30 40 50 23
##
## $ValorOptimo
## [1] 23
##
## $AlternativaOptima
## d4
## 4
```

La mejor alternativa es d4



### Criterio Optimista (maximax)

```
criterio.Optimista(matriz2, favorable = F)
```

```
## $criterio
## [1] "Optimista"
##
## $metodo
## [1] "desfavorable"
##
## $tablaX
##      e1 e2 e3
## d1   3  1 30
## d2  40 25  3
## d3   1 50  4
## d4  23  2 20
##
## $ValorAlternativas
## d1 d2 d3 d4
##  1  3  1  2
##
## $ValorOptimo
## [1] 1
##
## $AlternativaOptima
## d1 d3
##  1  3
```

Las alternativas mejores segun el criterio optimista: d1 y d3

### Criterio de Hurwicz

```
Hurwicz <- criterio.Hurwicz(matriz2, alfa = 0.5, favorable = F)
```

Tomando un  $\alpha = 0.5$ , la decision mejor es d4

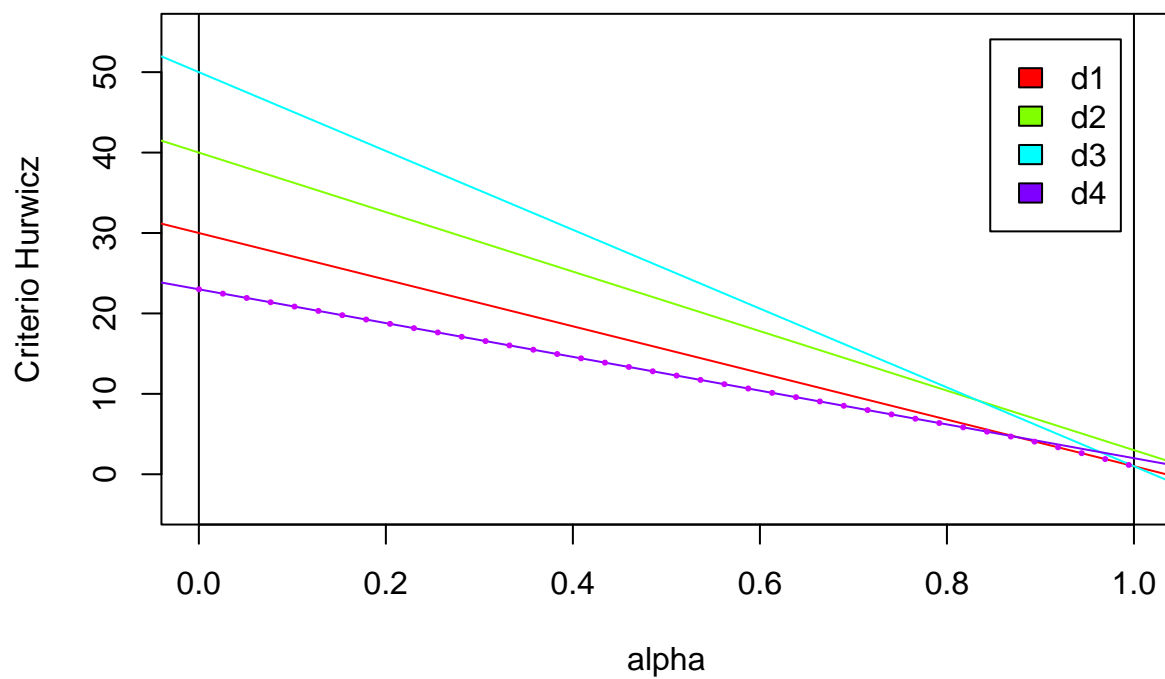
```
criterio.Hurwicz.General(matriz2, favorable = F)
```

```
## $criterio
## [1] "Hurwicz"
##
## $alfa
## [1] 0.3
##
## $metodo
## [1] "desfavorable"
##
## $tablaX
##      e1 e2 e3
```

```
## d1  3  1 30
## d2 40 25  3
## d3  1 50  4
## d4 23  2 20
##
## $ValorAlternativas
##   d1  d2  d3  d4
## 21.3 28.9 35.3 16.7
##
## $ValorOptimo
## [1] 16.7
##
## $AlternativaOptima
## d4
## 4
```

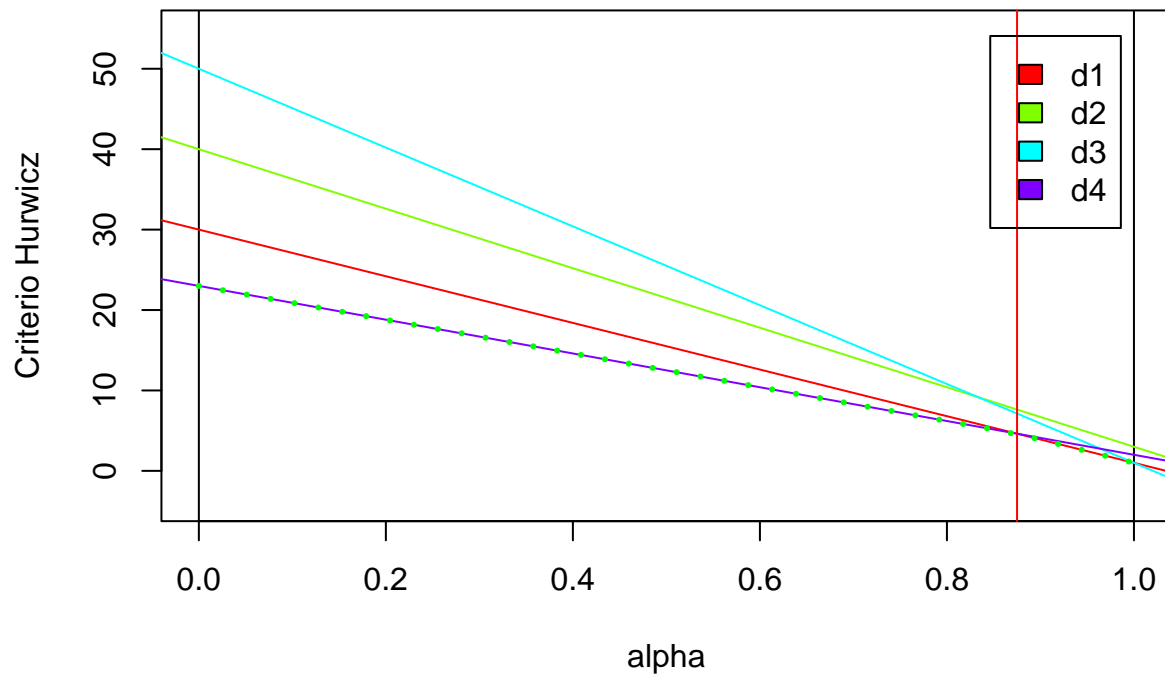
```
dibuja.criterio.Hurwicz(matriz2, favorable = F)
```

### Criterio de Hurwicz (desfavorable – línea discontinua)



```
resultados <- dibuja.criterio.Hurwicz_Intervalos(matriz2, favorable = F)
```

## Criterio de Hurwicz (desfavorable – línea discontinua)



```
resultados$IntervalosAlfa
```

```
##      Intervalo      Alternativa
## [1,] "( 0 , 0.875 )" "4"
## [2,] "( 0.875 , 1 )" "1"
```

Para valores alfa en el intervalo (0,0.875) la mejor alternativa es d4.

Para valores alfa en el intervalo (0.875,1) la mejor alternativa es d1.

## Criterio Laplace

```
criterio.Laplace(matriz2, favorable = F)
```

```
## $criterio
## [1] "Laplace"
##
## $metodo
## [1] "desfavorable"
##
## $tablaX
##      e1 e2 e3
## d1   3  1 30
```

```
## d2 40 25 3
## d3 1 50 4
## d4 23 2 20
##
## $ValorAlternativas
##      d1      d2      d3      d4
## 11.33333 22.66667 18.33333 15.00000
##
## $ValorOptimo
## [1] 11.33333
##
## $AlternativaOptima
## d1
## 1
```

La mejor alternativa es d1

### Criterio Savage

```
criterio.Savage(matriz2, favorable = F)
```

```
## $criterio
## [1] "Savage"
##
## $metodo
## [1] "desfavorable"
##
## $tablaX
##      e1 e2 e3
## d1  3  1 30
## d2 40 25  3
## d3  1 50  4
## d4 23  2 20
##
## $Mejores
## e1 e2 e3
##  1  1  3
##
## $Pesos
##      e1 e2 e3
## d1  2  0 27
## d2 39 24  0
## d3  0 49  1
## d4 22  1 17
##
## $ValorAlternativas
## d1 d2 d3 d4
## 27 39 49 22
##
## $ValorOptimo
## [1] 22
##
```

```
## $AlternativaOptima
## d4
## 4
```

La mejor alternativa es d4

### Criterio punto ideal

```
criterio.PuntoIdeal(matriz2, favorable = F)
```

```
## $criterio
## [1] "Punto Ideal"
##
## $metodo
## [1] "desfavorable"
##
## $tablaX
##      e1 e2 e3
## d1   3  1 30
## d2  40 25  3
## d3   1 50  4
## d4  23  2 20
##
## $Mejores
## e1 e2 e3
##  1  1  3
##
## $ValorAlternativas
##      d1      d2      d3      d4
## 27.07397 45.79301 49.01020 27.82086
##
## $ValorOptimo
## [1] 27.07397
##
## $AlternativaOptima
## d1
## 1
```

La mejor alternativa es d1

```
criterios <- criterio.Todos(matriz2, 0.5, T)
criterios
```

```
##      e1 e2 e3 Wald Optimista Hurwicz Savage Laplace Punto Ideal
## d1      3  1 30      1      30      15.5      49      11.33      61.40
## d2     40 25  3      3      40      21.5      27      22.67      36.80
## d3      1 50  4      1      50      25.5      39      18.33      46.87
## d4     23  2 20      2      23      12.5      48      15.00      51.89
## iAlt.Opt (fav.) -- -- -- d2      d3      d3      d2      d2      d2
##      Veces Optima
## d1      0
```

## d2	4
## d3	2
## d4	0
## iAlt.Opt (fav.)	d2

## Conclusiones

En un escenario desfavorable, y considerando todos los criterios de decisión, la alternativa óptima resulta ser la d2.

## Problema 2

Dalia ha decidido que quiere mejorar su forma física y empezar una rutina de ejercicio regular. El problema es que no sabe exactamente qué tan constante será con el deporte, y no quiere gastar más dinero del necesario si luego se aburre o tiene que dejarlo por algún imprevisto. Ha encontrado tres opciones distintas para hacer ejercicio, pero no sabe cuál es la más conveniente teniendo en cuenta que su objetivo es minimizar el gasto total a lo largo de un año.

Las tres opciones que está considerando:

### 1. Abono anual en un gimnasio completo

- Precio: 450 euros por un año completo, que se paga de una sola vez.
- No existe reembolso si deja de ir.

### 2. Suscripción mensual flexible

- Precio: 45 euros al mes. Se puede cancelar en cualquier momento.
- Más costosa si se usa todo el año, pero más segura si Dalia no está segura de su constancia.

### 3. Entrenamiento al aire libre + app de fitness gratuita

- Costo inicial: unos 60 euros (ropa y accesorios).
- No hay cuota mensual. Usa una app gratuita para entrenar al parque.
- Si hace mal tiempo o se desmotiva, probablemente se apunte más adelante a clases de pilates con un coste estimado de 30 euros al mes, lo que aumentaría el coste anual hasta 180 euros aproximadamente.

### Situaciones posibles en el futuro:

- Está muy motivada y entrena regularmente durante todo el año.
- Empieza bien pero después de 3 o 4 meses se cansa y deja de ir.
- Es inconstante: entrena algunos meses sí, otros no.
- Tiene una lesión o una situación personal que la obliga a dejar de entrenar.

### Matriz de costes totales estimados (en euros)

Opción	e1: Constante	e2: Se cansa	e3: Irregular	e4: Deja de entrenar
d1 – Gimnasio anual	450 €	450 €	450 €	450 €
d2 – Mensual flexible	540 €	180 €	270 €	45 €
d3 – Aire libre + app	60 €	180 €	120 €	60 €

¿Qué opción de entrenamiento debería elegir Dalia para minimizar el coste total durante un año?

```
matriz <- crea.tablaX(c(450, 450, 450, 450,
                      540, 180, 270, 45,
                      60, 180, 120, 60), numalternativas=3, numestados=4)
colnames(matriz)=c('Constante', 'Se cansa', 'Irregular', 'Deja de entrenar')
rownames(matriz) =c('anual', 'mensual', 'aire libre+app')
```

Procedo a aplicar todos los criterios de decisión bajo incertidumbre con el objetivo de determinar cuál de las tres opciones representa el menor coste posible, según los distintos escenarios que podrían presentarse.

```
criterios <- criterio.Todos(matriz, 0.5, T)
criterios
```

```
##          Constante Se cansa Irregular Deja de entrenar  Wald Optimista
## anual          450      450      450          450    450      450
## mensual        540      180      270          45     45      540
## aire libre+app   60      180      120          60     60      180
## iAlt.Opt (fav.)  --      --      --          --    anual   mensual
##          Hurwicz Savage Laplace Punto Ideal Veces Optima
## anual          450.0    90    450.0      90.0        5
## mensual        292.5   405    258.8     519.0        1
## aire libre+app  120.0   480    105.0     751.2        0
## iAlt.Opt (fav.) anual  anual  anual     anual     anual
```

### Conclusiones

La mejor decisión para Dalia es optar por la suscripción anual al gimnasio. Esta alternativa es seleccionada como óptima en 5 de los 6 criterios, lo que indica que, aunque suponga un coste fijo inicial elevado, resulta ser la más estable y segura ante cualquier escenario posible.