

Métodos de incertidumbre

Luis Ocaña, Eva Resch, Marta Rodriguez y Lucia Romero

10 de octubre de 2023

Índice

1	Ejemplo tabla de decisión con valores inventados.	2
1.1	Wald	2
1.2	Optimista	4
1.3	Hurwicz	5
1.4	Savage	7
1.5	La Place	9
1.6	Punto ideal	10
2	Selección coche de alquiler	12
3	Selección empresa proveedora	13
4	Tabla de decisión con valores inventados.	14
4.1	Wald	14
4.2	Optimista	15
4.3	Hurwicz	17
4.4	Savage	18
4.5	La Place	20
4.6	Punto ideal	22
5	Eva Clara Resch	24
5.1	Problema 1 : Tabla de Decisión	24
	Caso 1: favorable	24
	Caso 2: desfavorable	29
5.2	Problema 2 : Panadería “Pan y más”	33
6	LUCÍA ROMERO SÁNCHEZ	35
6.1	PROBLEMA 1: Tabla de decisión	35
6.2	PROBLEMA 2:	45

1 Ejemplo tabla de decisión con valores inventados.

```
set.seed(2601) # Semilla para reproductividad
datos1=runif(4*7) # Creación de datos aleatorios
tabla1=crea.tablaX(datos1,7,4) # Creación de la tabla
```

Cuadro 1: Tabla de decisión

	e1	e2	e3	e4
d1	0.4529429	0.9024305	0.4767766	0.1336925
d2	0.4547424	0.9932276	0.6992759	0.7615599
d3	0.2420376	0.3388290	0.1245742	0.3906439
d4	0.5057094	0.7225699	0.1846666	0.2656752
d5	0.8769883	0.5070247	0.7488203	0.0865567
d6	0.6382056	0.2773958	0.0324586	0.7441429
d7	0.8904141	0.7096975	0.0784551	0.7167703

Resolvamos el problema con los diferentes métodos que hemos dado en clase:

1.1 Wald

1.1.1 Favorable

```
WaldF=criterio.Wald(tabla1,T)
WaldF
```

```
$criterio
[1] "Wald"
```

```
$metodo
[1] "favorable"
```

```
$tablaX
      e1      e2      e3      e4
d1 0.4529429 0.9024305 0.4767766 0.1336925
d2 0.4547424 0.9932276 0.6992759 0.7615599
d3 0.2420376 0.3388290 0.1245742 0.3906439
d4 0.5057094 0.7225699 0.1846666 0.2656752
d5 0.8769883 0.5070247 0.7488203 0.0865567
d6 0.6382056 0.2773958 0.0324586 0.7441429
d7 0.8904141 0.7096975 0.0784551 0.7167703
```

```
$ValorAlternativas
      d1      d2      d3      d4      d5      d6      d7
0.1336925 0.4547425 0.1245742 0.1846666 0.0865567 0.0324586 0.0784551
```

```
$ValorOptimo
[1] 0.4547424
```

```
$AlternativaOptima
d2
2
```

La alternativa óptima por el criterio Wald en el caso de beneficios es la d2 con un valor óptimo de 0.4547424

1.1.2 Desfavorable

```
WaldD=criterio.Wald(tabla1,F)
WaldD
```

```
$criterio
[1] "Wald"
```

```
$metodo
[1] "desfavorable"
```

```
$tablaX
      e1      e2      e3      e4
d1 0.4529429 0.9024305 0.47677658 0.1336925
d2 0.4547424 0.9932276 0.69927586 0.7615599
d3 0.2420376 0.3388290 0.12457423 0.3906439
d4 0.5057094 0.7225699 0.18466663 0.2656752
d5 0.8769883 0.5070247 0.74882033 0.0865567
d6 0.6382056 0.2773958 0.03245861 0.7441429
d7 0.8904141 0.7096975 0.07845511 0.7167703
```

```
$ValorAlternativas
      d1      d2      d3      d4      d5      d6      d7
0.9024305 0.9932276 0.3906439 0.7225699 0.8769883 0.7441429 0.8904141
```

```
$ValorOptimo
[1] 0.3906439
```

```
$AlternativaOptima
d3
3
```

```
cat("La alternativa óptima por el criterio ",WaldD$criterio, " en el caso de ",
    ifelse(WaldD$metodo=="favorable","beneficios","costes"),
    "\n", "es la ",names(WaldD$AlternativaOptima),
    " con un valor óptimo de ", WaldD$ValorOptimo, sep = " " )
```

La alternativa óptima por el criterio Wald en el caso de costes es la d3 con un valor óptimo de 0.3906439

1.2 Optimista

1.2.1 Favorable

```
OptimistaF=criterio.Optimista(tabla1,T)
OptimistaF
```

```
$criterio
[1] "Optimista"
```

```
$metodo
[1] "favorable"
```

```
$tablaX
      e1      e2      e3      e4
d1 0.4529429 0.9024305 0.47677658 0.1336925
d2 0.4547424 0.9932276 0.69927586 0.7615599
d3 0.2420376 0.3388290 0.12457423 0.3906439
d4 0.5057094 0.7225699 0.18466663 0.2656752
d5 0.8769883 0.5070247 0.74882033 0.0865567
d6 0.6382056 0.2773958 0.03245861 0.7441429
d7 0.8904141 0.7096975 0.07845511 0.7167703
```

```
$ValorAlternativas
      d1      d2      d3      d4      d5      d6      d7
0.9024305 0.9932276 0.3906439 0.7225699 0.8769883 0.7441429 0.8904141
```

```
$ValorOptimo
[1] 0.9932276
```

```
$AlternativaOptima
d2
2
```

La alternativa óptima por el criterio Optimista en el caso de beneficios es la d2 con un valor óptimo de 0.9932276

1.2.2 Desfavorable

```
OptimistaD=criterio.Optimista(tabla1,F)
OptimistaD
```

```
$criterio
[1] "Optimista"
```

```
$metodo
[1] "desfavorable"
```

```
$tablaX
      e1      e2      e3      e4
```

```

d1 0.4529429 0.9024305 0.47677658 0.1336925
d2 0.4547424 0.9932276 0.69927586 0.7615599
d3 0.2420376 0.3388290 0.12457423 0.3906439
d4 0.5057094 0.7225699 0.18466663 0.2656752
d5 0.8769883 0.5070247 0.74882033 0.0865567
d6 0.6382056 0.2773958 0.03245861 0.7441429
d7 0.8904141 0.7096975 0.07845511 0.7167703

```

```

$ValorAlternativas
      d1      d2      d3      d4      d5      d6      d7
0.13369245 0.45474245 0.12457423 0.18466663 0.08655670 0.03245861 0.07845511

```

```

$ValorOptimo
[1] 0.03245861

```

```

$AlternativaOptima
d6
6

```

La alternativa óptima por el criterio Optimista en el caso de costes es la d6 con un valor óptimo de 0.03245861

1.3 Hurwicz

1.3.1 Favorable

```

HurwiczF=criterio.Hurwicz(tabla1,T)
HurwiczF

```

```

$criterio
[1] "Hurwicz"

```

```

$alfa
[1] TRUE

```

```

$metodo
[1] "favorable"

```

```

$tablaX
      e1      e2      e3      e4
d1 0.4529429 0.9024305 0.47677658 0.1336925
d2 0.4547424 0.9932276 0.69927586 0.7615599
d3 0.2420376 0.3388290 0.12457423 0.3906439
d4 0.5057094 0.7225699 0.18466663 0.2656752
d5 0.8769883 0.5070247 0.74882033 0.0865567
d6 0.6382056 0.2773958 0.03245861 0.7441429
d7 0.8904141 0.7096975 0.07845511 0.7167703

```

```

$ValorAlternativas
      d1      d2      d3      d4      d5      d6      d7
0.9024305 0.9932276 0.3906439 0.7225699 0.8769883 0.7441429 0.8904141

```

```
$ValorOptimo  
[1] 0.9932276
```

```
$AlternativaOptima  
d2  
2
```

La alternativa óptima por el criterio Hurwicz en el caso de beneficios es la d2 con un valor óptimo de 0.9932276

1.3.2 Desfavorable

```
HurwiczD=criterio.Hurwicz(tabla1,F)  
HurwiczD
```

```
$criterio  
[1] "Hurwicz"
```

```
$alfa  
[1] FALSE
```

```
$metodo  
[1] "favorable"
```

```
$tablaX  
      e1      e2      e3      e4  
d1 0.4529429 0.9024305 0.47677658 0.1336925  
d2 0.4547424 0.9932276 0.69927586 0.7615599  
d3 0.2420376 0.3388290 0.12457423 0.3906439  
d4 0.5057094 0.7225699 0.18466663 0.2656752  
d5 0.8769883 0.5070247 0.74882033 0.0865567  
d6 0.6382056 0.2773958 0.03245861 0.7441429  
d7 0.8904141 0.7096975 0.07845511 0.7167703
```

```
$ValorAlternativas  
      d1      d2      d3      d4      d5      d6      d7  
0.13369245 0.45474245 0.12457423 0.18466663 0.08655670 0.03245861 0.07845511
```

```
$ValorOptimo  
[1] 0.4547424
```

```
$AlternativaOptima  
d2  
2
```

La alternativa óptima por el criterio Hurwicz en el caso de beneficios es la d2 con un valor óptimo de 0.4547424

1.4 Savage

1.4.1 Favorable

```
SavageF=criterio.Savage(tabla1,T)
```

```
SavageF
```

```
$criterio
```

```
[1] "Savage"
```

```
$metodo
```

```
[1] "favorable"
```

```
$tablaX
```

	e1	e2	e3	e4
d1	0.4529429	0.9024305	0.47677658	0.1336925
d2	0.4547424	0.9932276	0.69927586	0.7615599
d3	0.2420376	0.3388290	0.12457423	0.3906439
d4	0.5057094	0.7225699	0.18466663	0.2656752
d5	0.8769883	0.5070247	0.74882033	0.0865567
d6	0.6382056	0.2773958	0.03245861	0.7441429
d7	0.8904141	0.7096975	0.07845511	0.7167703

```
$Mejores
```

	e1	e2	e3	e4
0.8904141	0.9932276	0.7488203	0.7615599	

```
$Pesos
```

	e1	e2	e3	e4
d1	0.43747115	0.09079703	0.27204376	0.62786746
d2	0.43567162	0.00000000	0.04954448	0.00000000
d3	0.64837650	0.65439855	0.62424610	0.37091599
d4	0.38470464	0.27065764	0.56415371	0.49588474
d5	0.01342574	0.48620288	0.00000000	0.67500322
d6	0.25220847	0.71583174	0.71636172	0.01741701
d7	0.00000000	0.28353002	0.67036522	0.04478963

```
$ValorAlternativas
```

	d1	d2	d3	d4	d5	d6	d7
0.6278675	0.4356716	0.6543985	0.5641537	0.6750032	0.7163617	0.6703652	

```
$ValorOptimo
```

```
[1] 0.4356716
```

```
$AlternativaOptima
```

```
d2
```

```
2
```

La alternativa óptima por el criterio Savage en el caso de beneficios es la d2 con un valor óptimo de 0.4356716

1.4.2 Desfavorable

```
SavageD=criterio.Savage(tabla1,F)
SavageD
```

```
$criterio
[1] "Savage"
```

```
$metodo
[1] "desfavorable"
```

```
$tablaX
      e1      e2      e3      e4
d1 0.4529429 0.9024305 0.47677658 0.1336925
d2 0.4547424 0.9932276 0.69927586 0.7615599
d3 0.2420376 0.3388290 0.12457423 0.3906439
d4 0.5057094 0.7225699 0.18466663 0.2656752
d5 0.8769883 0.5070247 0.74882033 0.0865567
d6 0.6382056 0.2773958 0.03245861 0.7441429
d7 0.8904141 0.7096975 0.07845511 0.7167703
```

```
$Mejores
      e1      e2      e3      e4
0.24203757 0.27739583 0.03245861 0.08655670
```

```
$Pesos
      e1      e2      e3      e4
d1 0.2109053 0.62503471 0.44431796 0.04713576
d2 0.2127049 0.71583174 0.66681724 0.67500322
d3 0.0000000 0.06143319 0.09211562 0.30408723
d4 0.2636719 0.44517410 0.15220801 0.17911848
d5 0.6349508 0.22962886 0.71636172 0.00000000
d6 0.3961680 0.00000000 0.00000000 0.65758621
d7 0.6483765 0.43230172 0.04599650 0.63021359
```

```
$ValorAlternativas
      d1      d2      d3      d4      d5      d6      d7
0.6250347 0.7158317 0.3040872 0.4451741 0.7163617 0.6575862 0.6483765
```

```
$ValorOptimo
[1] 0.3040872
```

```
$AlternativaOptima
d3
3
```

La alternativa óptima por el criterio Savage en el caso de costes es la d3 con un valor óptimo de 0.3040872

1.5 La Place

1.5.1 Favorable

```
LaPlaceF=criterio.Laplace(tabla1,T)
LaPlaceF
```

```
$criterio
[1] "Laplace"
```

```
$metodo
[1] "favorable"
```

```
$tablaX
      e1      e2      e3      e4
d1 0.4529429 0.9024305 0.47677658 0.1336925
d2 0.4547424 0.9932276 0.69927586 0.7615599
d3 0.2420376 0.3388290 0.12457423 0.3906439
d4 0.5057094 0.7225699 0.18466663 0.2656752
d5 0.8769883 0.5070247 0.74882033 0.0865567
d6 0.6382056 0.2773958 0.03245861 0.7441429
d7 0.8904141 0.7096975 0.07845511 0.7167703
```

```
$ValorAlternativas
      d1      d2      d3      d4      d5      d6      d7
0.4914606 0.7272014 0.2740212 0.4196553 0.5548475 0.4230507 0.5988343
```

```
$ValorOptimo
[1] 0.7272014
```

```
$AlternativaOptima
d2
2
```

La alternativa óptima por el criterio Laplace en el caso de beneficios es la d2 con un valor óptimo de 0.7272014

1.5.2 Desfavorable

```
LaPlaceD=criterio.Laplace(tabla1,F)
LaPlaceD
```

```
$criterio
[1] "Laplace"
```

```
$metodo
[1] "desfavorable"
```

```
$tablaX
      e1      e2      e3      e4
```

```

d1 0.4529429 0.9024305 0.47677658 0.1336925
d2 0.4547424 0.9932276 0.69927586 0.7615599
d3 0.2420376 0.3388290 0.12457423 0.3906439
d4 0.5057094 0.7225699 0.18466663 0.2656752
d5 0.8769883 0.5070247 0.74882033 0.0865567
d6 0.6382056 0.2773958 0.03245861 0.7441429
d7 0.8904141 0.7096975 0.07845511 0.7167703

```

```
$ValorAlternativas
```

```

      d1      d2      d3      d4      d5      d6      d7
0.4914606 0.7272014 0.2740212 0.4196553 0.5548475 0.4230507 0.5988343

```

```
$ValorOptimo
```

```
[1] 0.2740212
```

```
$AlternativaOptima
```

```
d3
```

```
3
```

La alternativa óptima por el criterio Laplace en el caso de costes es la d3 con un valor óptimo de 0.2740212

1.6 Punto ideal

1.6.1 Favorable

```

PuntoIdealF=criterio.PuntoIdeal(tabla1,T)
PuntoIdealF

```

```
$criterio
```

```
[1] "Punto Ideal"
```

```
$metodo
```

```
[1] "favorable"
```

```
$tablaX
```

```

      e1      e2      e3      e4
d1 0.4529429 0.9024305 0.47677658 0.1336925
d2 0.4547424 0.9932276 0.69927586 0.7615599
d3 0.2420376 0.3388290 0.12457423 0.3906439
d4 0.5057094 0.7225699 0.18466663 0.2656752
d5 0.8769883 0.5070247 0.74882033 0.0865567
d6 0.6382056 0.2773958 0.03245861 0.7441429
d7 0.8904141 0.7096975 0.07845511 0.7167703

```

```
$Mejores
```

```

      e1      e2      e3      e4
0.8904141 0.9932276 0.7488203 0.7615599

```

```
$ValorAlternativas
```

```

      d1      d2      d3      d4      d5      d6      d7
0.8172212 0.4384797 1.1729840 0.8862417 0.8319873 1.0437920 0.7292358

```

```
$ValorOptimo  
[1] 0.4384797
```

```
$AlternativaOptima  
d2  
2
```

La alternativa óptima por el criterio Punto Ideal en el caso de beneficios es la d2 con un valor óptimo de 0.4384797

1.6.2 Desfavorable

```
PuntoIdealD=criterio.PuntoIdeal(tabla1,F)  
PuntoIdealD
```

```
$criterio  
[1] "Punto Ideal"
```

```
$metodo  
[1] "desfavorable"
```

```
$tablaX  
      e1      e2      e3      e4  
d1 0.4529429 0.9024305 0.47677658 0.1336925  
d2 0.4547424 0.9932276 0.69927586 0.7615599  
d3 0.2420376 0.3388290 0.12457423 0.3906439  
d4 0.5057094 0.7225699 0.18466663 0.2656752  
d5 0.8769883 0.5070247 0.74882033 0.0865567  
d6 0.6382056 0.2773958 0.03245861 0.7441429  
d7 0.8904141 0.7096975 0.07845511 0.7167703
```

```
$Mejores  
      e1      e2      e3      e4  
0.24203757 0.27739583 0.03245861 0.08655670
```

```
$ValorAlternativas  
      d1      d2      d3      d4      d5      d6      d7  
0.7967369 1.2074490 0.3236176 0.5682900 0.9844115 0.7677035 1.0032755
```

```
$ValorOptimo  
[1] 0.3236176
```

```
$AlternativaOptima  
d3  
3
```

La alternativa óptima por el criterio Punto Ideal en el caso de costes es la d3 con un valor óptimo de 0.3236176

2 Selección coche de alquiler

Luis se va de vacaciones de Mykonos y quiere alquilar un coche durante un día para recorrerse la isla. Estaba pensando alquilar un coche pequeño, como un fiat 500, encontrando las siguientes 3 empresas con este tipo de vehículos: Avis, que por 1 día le cobra 50€, Europcar por 65€ y Cicar por 80€. Todas las empresas tienen una política de seguros muy diferentes.

En Avis no incluye ningún seguro ni asistencia en carretera, cobrándole 25€ si pincha una rueda, 60€ si rompe la luna del coche y 350€ en caso de que el coche quede siniestro. En Europcar tiene un seguro básico, que cubre una parte de los daños; si se le pincha la rueda del coche le cobran 15€, 25€ si se le rompe la luna del coche y 185€ en caso de siniestro. En cambio, en Cicar cuenta con un seguro a todo riesgo sin franquicia.

¿Qué empresa debería escoger Luis si quiere ahorrarse el máximo dinero posible/piensa que todo le va a ir bien? ¿Y si fuera al revés y tuviera siempre “mala suerte”?

```
tabla2=crea.tablaX(c(50,75,110,400,
                    65,80,90,250,
                    80,80,80,80)) # Creación de la tabla
colnames(tabla2)=c("Nada","Pinchazo","Rotura luna","Siniestro")
rownames(tabla2)=c("Avis","Europcar","Cicar")
```

Cuadro 2: Tabla de decisión

	Nada	Pinchazo	Rotura luna	Siniestro
Avis	50	75	110	400
Europcar	65	80	90	250
Cicar	80	80	80	80

```
Sol2=criterio.Todos(tabla2,0.5,F)
```

	Nada	Pinchazo	Rotura luna	Siniestro	Wald	Optimista	Hurwicz	Savage	Laplace	Punto Ideal
Avis	50	75	110	400	400	50	225.0	320	158.8	321.40
Europcar	65	80	90	250	250	65	157.5	170	121.2	171.03
Cicar	80	80	80	80	80	80	80.0	30	80.0	30.41
iAlt.Opt (Desfav.)	–	–	–	–	Cicar	Avis	Cicar	Cicar	Cicar	Cicar

Deberá escoger la empresa Avis, ya que su planeamiento se corresponde con el criterio optimista.

En el segundo caso debería escoger Cicar, ya que ese planteamiento corresponde al criterio de Wald o pesimista.

3 Selección empresa proveedora

Una empresa de venta de electrodomésticos desea contatar un proveedor para el próximo año, de manera que le salga lo más rentable posible. todos los proveedores tienen un precio fijo inicial para un pedido de 1000 unidades, dependiendo de la marca, y dicho precio aumenta por cada 100 unidades extra que la empresa solicite fuera de plazo. Tiene tres opciones, el proveedor A le cobra 500 u.m. por el primer pedido, el B 450 u.m. y el C 700 u.m.. Si añade 100 unidades mas, el proveedor A le cobrará 200 u.m. de suplemento, el B 250 u.m. y el C 100 u.m.. Mientras que si añade otras 100 unidades mas el proveedor A le sumará 150 u.m, el B 200 u.m. y el C nada. ¿Cuál es la opción más rentable si espera muchas ventas este año? ¿Y si tiene una previsión negativa?

```
crea.tablaX = function(vector_matporfilas,numalternativas=3,numestados=3) {
  X = matrix(vector_matporfilas,nrow=numalternativas,ncol=numestados,byrow=TRUE)
  colnames(X) = paste('e',1:numestados,sep=' ');
  rownames(X) = paste('d',1:numalternativas,sep=' ');
  return(X);
}
tabla=crea.tablaX(c(500,700,850,
                   450,700,900,
                   700,800,800))
colnames(tabla)=c("P inicial","+100 udades.","+100 udades.")
rownames(tabla)=c("A","B","C")
tabla
```

```
##   P inicial +100 udades. +100 udades.
## A      500      700      850
## B      450      700      900
## C      700      800      800
```

```
Sol=criterio.Todos(tabla,0.5,F)
```

	P inicial	+100 udades.	+100 udades.	Wald	Optimista	Hurwicz	Savage	Laplace	Punto Ideal
A	500	700	850	850	500	675	50	683.3	70.71
B	450	700	900	900	450	675	100	683.3	100.00
C	700	800	800	800	700	750	250	766.7	269.26
iAlt.Opt (Desfav.)	–	–	–	C	B	A,B	A	A,B	A

En el primer caso, debe escoger el proveedor B puesto que estamos en el caso de pensamiento optimista, mientras que en el segundo caso se quedaría con el C, correspondiente al pensamiento pesimista(Wald)

4 Tabla de decisión con valores inventados.

```
## Warning in matrix(vector_matporfilas, nrow = numalternativas, ncol =  
## numestados, : la longitud de los datos [50] no es un submúltiplo o múltiplo del  
## número de filas [7] en la matriz
```

Cuadro 3: Tabla de decisión

	e1	e2	e3	e4
d1	0.2875775	0.7883051	0.4089769	0.8830174
d2	0.9404673	0.0455565	0.5281055	0.8924190
d3	0.5514350	0.4566147	0.9568333	0.4533342
d4	0.6775706	0.5726334	0.1029247	0.8998250
d5	0.2460877	0.0420595	0.3279207	0.9545036
d6	0.8895393	0.6928034	0.6405068	0.9942698
d7	0.6557058	0.7085305	0.5440660	0.5941420

4.1 Wald

4.1.1 Favorable

```
WaldF=criterio.Wald(tabla,T)  
WaldF
```

```
$criterio  
[1] "Wald"
```

```
$metodo  
[1] "favorable"
```

```
$tablaX  
      e1      e2      e3      e4  
d1 0.2875775 0.7883051 0.4089769 0.8830174  
d2 0.9404673 0.0455565 0.5281055 0.8924190  
d3 0.5514350 0.4566147 0.9568333 0.4533342  
d4 0.6775706 0.5726334 0.1029247 0.8998250  
d5 0.2460877 0.0420595 0.3279207 0.9545036  
d6 0.8895393 0.6928034 0.6405068 0.9942698  
d7 0.6557058 0.7085305 0.5440660 0.5941420
```

```
$ValorAlternativas  
      d1      d2      d3      d4      d5      d6      d7  
0.2875775 0.0455565 0.4533342 0.1029247 0.0420595 0.6405068 0.5440660
```

```
$ValorOptimo  
[1] 0.6405068
```

```
$AlternativaOptima  
d6  
6
```

La alternativa óptima por el criterio Wald en el caso de beneficios es la d6 con un valor óptimo de 0.6405068

4.1.2 Desfavorable

```
WaldD=criterio.Wald(tabla,F)
WaldD
```

```
$criterio
[1] "Wald"
```

```
$metodo
[1] "desfavorable"
```

```
$tablaX
      e1      e2      e3      e4
d1 0.2875775 0.78830514 0.4089769 0.8830174
d2 0.9404673 0.04555650 0.5281055 0.8924190
d3 0.5514350 0.45661474 0.9568333 0.4533342
d4 0.6775706 0.57263340 0.1029247 0.8998250
d5 0.2460877 0.04205953 0.3279207 0.9545036
d6 0.8895393 0.69280341 0.6405068 0.9942698
d7 0.6557058 0.70853047 0.5440660 0.5941420
```

```
$ValorAlternativas
      d1      d2      d3      d4      d5      d6      d7
0.8830174 0.9404673 0.9568333 0.8998250 0.9545036 0.9942698 0.7085305
```

```
$ValorOptimo
[1] 0.7085305
```

```
$AlternativaOptima
d7
7
```

```
cat("La alternativa óptima por el criterio ",WaldD$criterio, " en el caso de ",
    ifelse(WaldD$metodo=="favorable","beneficios","costes"),
    "\n", "es la ",names(WaldD$AlternativaOptima),
    " con un valor óptimo de ", WaldD$ValorOptimo, sep = " " )
```

La alternativa óptima por el criterio Wald en el caso de costes es la d7 con un valor óptimo de 0.7085305

4.2 Optimista

4.2.1 Favorable

```
OptimistaF=criterio.Optimista(tabla,T)
OptimistaF
```

```
$criterio
[1] "Optimista"
```

```
$metodo
[1] "favorable"
```

```
$tablaX
      e1      e2      e3      e4
d1 0.2875775 0.78830514 0.4089769 0.8830174
d2 0.9404673 0.04555650 0.5281055 0.8924190
d3 0.5514350 0.45661474 0.9568333 0.4533342
d4 0.6775706 0.57263340 0.1029247 0.8998250
d5 0.2460877 0.04205953 0.3279207 0.9545036
d6 0.8895393 0.69280341 0.6405068 0.9942698
d7 0.6557058 0.70853047 0.5440660 0.5941420
```

```
$ValorAlternativas
      d1      d2      d3      d4      d5      d6      d7
0.8830174 0.9404673 0.9568333 0.8998250 0.9545036 0.9942698 0.7085305
```

```
$ValorOptimo
[1] 0.9942698
```

```
$AlternativaOptima
d6
6
```

La alternativa óptima por el criterio Optimista en el caso de beneficios es la d6 con un valor óptimo de 0.9942698

4.2.2 Desfavorable

```
OptimistaD=criterio.Optimista(tabla,F)
OptimistaD
```

```
$criterio
[1] "Optimista"
```

```
$metodo
[1] "desfavorable"
```

```
$tablaX
      e1      e2      e3      e4
d1 0.2875775 0.78830514 0.4089769 0.8830174
d2 0.9404673 0.04555650 0.5281055 0.8924190
d3 0.5514350 0.45661474 0.9568333 0.4533342
d4 0.6775706 0.57263340 0.1029247 0.8998250
d5 0.2460877 0.04205953 0.3279207 0.9545036
d6 0.8895393 0.69280341 0.6405068 0.9942698
d7 0.6557058 0.70853047 0.5440660 0.5941420
```

```
$ValorAlternativas
```


	d1	d2	d3	d4	d5	d6	d7
	0.28757752	0.04555650	0.45333416	0.10292468	0.04205953	0.64050681	0.54406602

```
$ValorOptimo
[1] 0.04205953
```

```
$AlternativaOptima
d5
5
```

La alternativa óptima por el criterio Optimista en el caso de costes es la d5 con un valor óptimo de 0.04205953

4.3 Hurwicz

4.3.1 Favorable

```
HurwiczF=criterio.Hurwicz(tabla,T)
HurwiczF
```

```
$criterio
[1] "Hurwicz"
```

```
$alfa
[1] TRUE
```

```
$metodo
[1] "favorable"
```

```
$tablaX
      e1      e2      e3      e4
d1 0.2875775 0.78830514 0.4089769 0.8830174
d2 0.9404673 0.04555650 0.5281055 0.8924190
d3 0.5514350 0.45661474 0.9568333 0.4533342
d4 0.6775706 0.57263340 0.1029247 0.8998250
d5 0.2460877 0.04205953 0.3279207 0.9545036
d6 0.8895393 0.69280341 0.6405068 0.9942698
d7 0.6557058 0.70853047 0.5440660 0.5941420
```

```
$ValorAlternativas
      d1      d2      d3      d4      d5      d6      d7
0.8830174 0.9404673 0.9568333 0.8998250 0.9545036 0.9942698 0.7085305
```

```
$ValorOptimo
[1] 0.9942698
```

```
$AlternativaOptima
d6
6
```

La alternativa óptima por el criterio Hurwicz en el caso de beneficios es la d6 con un valor óptimo de 0.9942698

4.3.2 Desfavorable

```
HurwiczD=criterio.Hurwicz(tabla,F)
HurwiczD
```

```
$criterio
[1] "Hurwicz"
```

```
$alfa
[1] FALSE
```

```
$metodo
[1] "favorable"
```

```
$tablaX
      e1      e2      e3      e4
d1 0.2875775 0.78830514 0.4089769 0.8830174
d2 0.9404673 0.04555650 0.5281055 0.8924190
d3 0.5514350 0.45661474 0.9568333 0.4533342
d4 0.6775706 0.57263340 0.1029247 0.8998250
d5 0.2460877 0.04205953 0.3279207 0.9545036
d6 0.8895393 0.69280341 0.6405068 0.9942698
d7 0.6557058 0.70853047 0.5440660 0.5941420
```

```
$ValorAlternativas
      d1      d2      d3      d4      d5      d6      d7
0.28757752 0.04555650 0.45333416 0.10292468 0.04205953 0.64050681 0.54406602
```

```
$ValorOptimo
[1] 0.6405068
```

```
$AlternativaOptima
d6
6
```

La alternativa óptima por el criterio Hurwicz en el caso de beneficios es la d6 con un valor óptimo de 0.6405068

4.4 Savage

4.4.1 Favorable

```
SavageF=criterio.Savage(tabla,T)
SavageF
```

```
$criterio
[1] "Savage"
```

```
$metodo
[1] "favorable"
```

```
$tablaX
```

```
      e1      e2      e3      e4
d1 0.2875775 0.78830514 0.4089769 0.8830174
d2 0.9404673 0.04555650 0.5281055 0.8924190
d3 0.5514350 0.45661474 0.9568333 0.4533342
d4 0.6775706 0.57263340 0.1029247 0.8998250
d5 0.2460877 0.04205953 0.3279207 0.9545036
d6 0.8895393 0.69280341 0.6405068 0.9942698
d7 0.6557058 0.70853047 0.5440660 0.5941420
```

```
$Mejores
```

```
      e1      e2      e3      e4
0.9404673 0.7883051 0.9568333 0.9942698
```

```
$Pesos
```

```
      e1      e2      e3      e4
d1 0.65288976 0.00000000 0.5478564 0.11125237
d2 0.00000000 0.74274864 0.4287279 0.10185073
d3 0.38903227 0.33169040 0.00000000 0.54093562
d4 0.26289665 0.21567173 0.8539087 0.09444481
d5 0.69437955 0.74624560 0.6289126 0.03976613
d6 0.05092797 0.09550173 0.3163265 0.00000000
d7 0.28476149 0.07977467 0.4127673 0.40012776
```

```
$ValorAlternativas
```

```
      d1      d2      d3      d4      d5      d6      d7
0.6528898 0.7427486 0.5409356 0.8539087 0.7462456 0.3163265 0.4127673
```

```
$ValorOptimo
```

```
[1] 0.3163265
```

```
$AlternativaOptima
```

```
d6
```

```
6
```

La alternativa óptima por el criterio Savage en el caso de beneficios es la d6 con un valor óptimo de 0.3163265

4.4.2 Desfavorable

```
SavageD=criterio.Savage(tabla,F)
SavageD
```

```
$criterio
```

```
[1] "Savage"
```

```
$metodo
```

```
[1] "desfavorable"
```

```
$tablaX
```

```
      e1      e2      e3      e4
```

```

d1 0.2875775 0.78830514 0.4089769 0.8830174
d2 0.9404673 0.04555650 0.5281055 0.8924190
d3 0.5514350 0.45661474 0.9568333 0.4533342
d4 0.6775706 0.57263340 0.1029247 0.8998250
d5 0.2460877 0.04205953 0.3279207 0.9545036
d6 0.8895393 0.69280341 0.6405068 0.9942698
d7 0.6557058 0.70853047 0.5440660 0.5941420

```

\$Mejores

```

      e1      e2      e3      e4
0.24608773 0.04205953 0.10292468 0.45333416

```

\$Pesos

```

      e1      e2      e3      e4
d1 0.04148979 0.746245602 0.3060522 0.4296832
d2 0.69437955 0.003496966 0.4251808 0.4390849
d3 0.30534728 0.414555202 0.8539087 0.0000000
d4 0.43148290 0.530573868 0.0000000 0.4464908
d5 0.00000000 0.000000000 0.2249960 0.5011695
d6 0.64345158 0.650743873 0.5375821 0.5409356
d7 0.40961806 0.666470935 0.4411413 0.1408079

```

\$ValorAlternativas

```

      d1      d2      d3      d4      d5      d6      d7
0.7462456 0.6943795 0.8539087 0.5305739 0.5011695 0.6507439 0.6664709

```

\$ValorOptimo

```

[1] 0.5011695

```

\$AlternativaOptima

```

d5
5

```

La alternativa óptima por el criterio Savage en el caso de costes es la d5 con un valor óptimo de 0.5011695

4.5 La Place

4.5.1 Favorable

```

LaPlaceF=criterio.Laplace(tabla,T)
LaPlaceF

```

\$criterio

```

[1] "Laplace"

```

\$metodo

```

[1] "favorable"

```

\$tablaX

```

      e1      e2      e3      e4
d1 0.2875775 0.78830514 0.4089769 0.8830174

```

```

d2 0.9404673 0.04555650 0.5281055 0.8924190
d3 0.5514350 0.45661474 0.9568333 0.4533342
d4 0.6775706 0.57263340 0.1029247 0.8998250
d5 0.2460877 0.04205953 0.3279207 0.9545036
d6 0.8895393 0.69280341 0.6405068 0.9942698
d7 0.6557058 0.70853047 0.5440660 0.5941420

```

```

$ValorAlternativas
      d1      d2      d3      d4      d5      d6      d7
0.5919692 0.6016371 0.6045543 0.5632384 0.3926429 0.8042798 0.6256111

```

```

$ValorOptimo
[1] 0.8042798

```

```

$AlternativaOptima
d6
6

```

La alternativa óptima por el criterio Laplace en el caso de beneficios es la d6 con un valor óptimo de 0.8042798

4.5.2 Desfavorable

```

LaPlaceD=criterio.Laplace(tabla,F)
LaPlaceD

```

```

$criterio
[1] "Laplace"

```

```

$metodo
[1] "desfavorable"

```

```

$tablaX
      e1      e2      e3      e4
d1 0.2875775 0.78830514 0.4089769 0.8830174
d2 0.9404673 0.04555650 0.5281055 0.8924190
d3 0.5514350 0.45661474 0.9568333 0.4533342
d4 0.6775706 0.57263340 0.1029247 0.8998250
d5 0.2460877 0.04205953 0.3279207 0.9545036
d6 0.8895393 0.69280341 0.6405068 0.9942698
d7 0.6557058 0.70853047 0.5440660 0.5941420

```

```

$ValorAlternativas
      d1      d2      d3      d4      d5      d6      d7
0.5919692 0.6016371 0.6045543 0.5632384 0.3926429 0.8042798 0.6256111

```

```

$ValorOptimo
[1] 0.3926429

```

```

$AlternativaOptima
d5
5

```

La alternativa óptima por el criterio Laplace en el caso de costes es la d5 con un valor óptimo de 0.3926429

4.6 Punto ideal

4.6.1 Favorable

```
PuntoIdealF=criterio.PuntoIdeal(tabla,T)
PuntoIdealF
```

```
$criterio
[1] "Punto Ideal"
```

```
$metodo
[1] "favorable"
```

```
$tablaX
      e1      e2      e3      e4
d1 0.2875775 0.78830514 0.4089769 0.8830174
d2 0.9404673 0.04555650 0.5281055 0.8924190
d3 0.5514350 0.45661474 0.9568333 0.4533342
d4 0.6775706 0.57263340 0.1029247 0.8998250
d5 0.2460877 0.04205953 0.3279207 0.9545036
d6 0.8895393 0.69280341 0.6405068 0.9942698
d7 0.6557058 0.70853047 0.5440660 0.5941420
```

```
$Mejores
      e1      e2      e3      e4
0.9404673 0.7883051 0.9568333 0.9942698
```

```
$ValorAlternativas
      d1      d2      d3      d4      d5      d6      d7
0.8595282 0.8636299 0.7442956 0.9239636 1.1983981 0.3343302 0.6464767
```

```
$ValorOptimo
[1] 0.3343302
```

```
$AlternativaOptima
d6
6
```

La alternativa óptima por el criterio Punto Ideal en el caso de beneficios es la d6 con un valor óptimo de 0.3343302

4.6.2 Desfavorable

```
PuntoIdealD=criterio.PuntoIdeal(tabla,F)
PuntoIdealD
```

```
$criterio
[1] "Punto Ideal"
```

```
$metodo
[1] "desfavorable"
```

```
$tablaX
      e1      e2      e3      e4
d1 0.2875775 0.78830514 0.4089769 0.8830174
d2 0.9404673 0.04555650 0.5281055 0.8924190
d3 0.5514350 0.45661474 0.9568333 0.4533342
d4 0.6775706 0.57263340 0.1029247 0.8998250
d5 0.2460877 0.04205953 0.3279207 0.9545036
d6 0.8895393 0.69280341 0.6405068 0.9942698
d7 0.6557058 0.70853047 0.5440660 0.5941420
```

```
$Mejores
      e1      e2      e3      e4
0.24608773 0.04205953 0.10292468 0.45333416
```

```
$ValorAlternativas
      d1      d2      d3      d4      d5      d6      d7
0.9148222 0.9250673 0.9971224 0.8167253 0.5493579 1.1912613 0.9090671
```

```
$ValorOptimo
[1] 0.5493579
```

```
$AlternativaOptima
d5
5
```

La alternativa óptima por el criterio Punto Ideal en el caso de costes es la d5 con un valor óptimo de 0.5493579

5 Eva Clara Resch

5.1 Problema 1 : Tabla de Decisión

Observando los dos casos, favorable y desfavorable, por separado. El resumen de cada caso se encuentra al final del apartado.

```
knitr::kable(df1, format="markdown")
```

	e1	e2	e3	e4	e5	e6
d1	105.54327	97.19728	117.75163	101.87320	111.42526	104.15526
d2	112.29507	102.36680	96.34617	111.05144	89.06406	104.61871
d3	86.39015	81.43973	95.60145	98.06053	113.96432	101.00663
d4	98.85561	107.02225	102.62543	118.36163	103.57402	89.54590
d5	106.20184	101.49355	85.40683	79.72956	89.43042	92.71856

Caso 1: favorable

5.1.1 Criterio de Wald (fav)

```
criterio.Wald(tablaX = tb1, favorable = TRUE)
```

```
## $criterio
## [1] "Wald"
##
## $metodo
## [1] "favorable"
##
## $tablaX
##      e1      e2      e3      e4      e5      e6
## d1 105.54327 97.19728 117.75163 101.87320 111.42526 104.15526
## d2 112.29507 102.36680 96.34617 111.05144 89.06406 104.61871
## d3 86.39015 81.43973 95.60145 98.06053 113.96432 101.00663
## d4 98.85561 107.02225 102.62543 118.36163 103.57402 89.54590
## d5 106.20184 101.49355 85.40683 79.72956 89.43042 92.71856
##
## $ValorAlternativas
##      d1      d2      d3      d4      d5
## 97.19728 89.06406 81.43973 89.54590 79.72956
##
## $ValorOptimo
## [1] 97.19728
##
## $AlternativaOptima
## d1
## 1
```


5.1.2 Criterio Optimista (fav)

```
criterio.Optimista(tablaX = tb1, favorable = TRUE)
```

```
## $criterio
## [1] "Optimista"
##
## $metodo
## [1] "favorable"
##
## $tablaX
##           e1           e2           e3           e4           e5           e6
## d1 105.54327  97.19728 117.75163 101.87320 111.42526 104.15526
## d2 112.29507 102.36680  96.34617 111.05144  89.06406 104.61871
## d3  86.39015  81.43973  95.60145  98.06053 113.96432 101.00663
## d4  98.85561 107.02225 102.62543 118.36163 103.57402  89.54590
## d5 106.20184 101.49355  85.40683  79.72956  89.43042  92.71856
##
## $ValorAlternativas
##           d1           d2           d3           d4           d5
## 117.7516 112.2951 113.9643 118.3616 106.2018
##
## $ValorOptimo
## [1] 118.3616
##
## $AlternativaOptima
## d4
## 4
```

5.1.3 Criterio de Hurwicz (fav)

En caso de $\alpha = 0.4$:

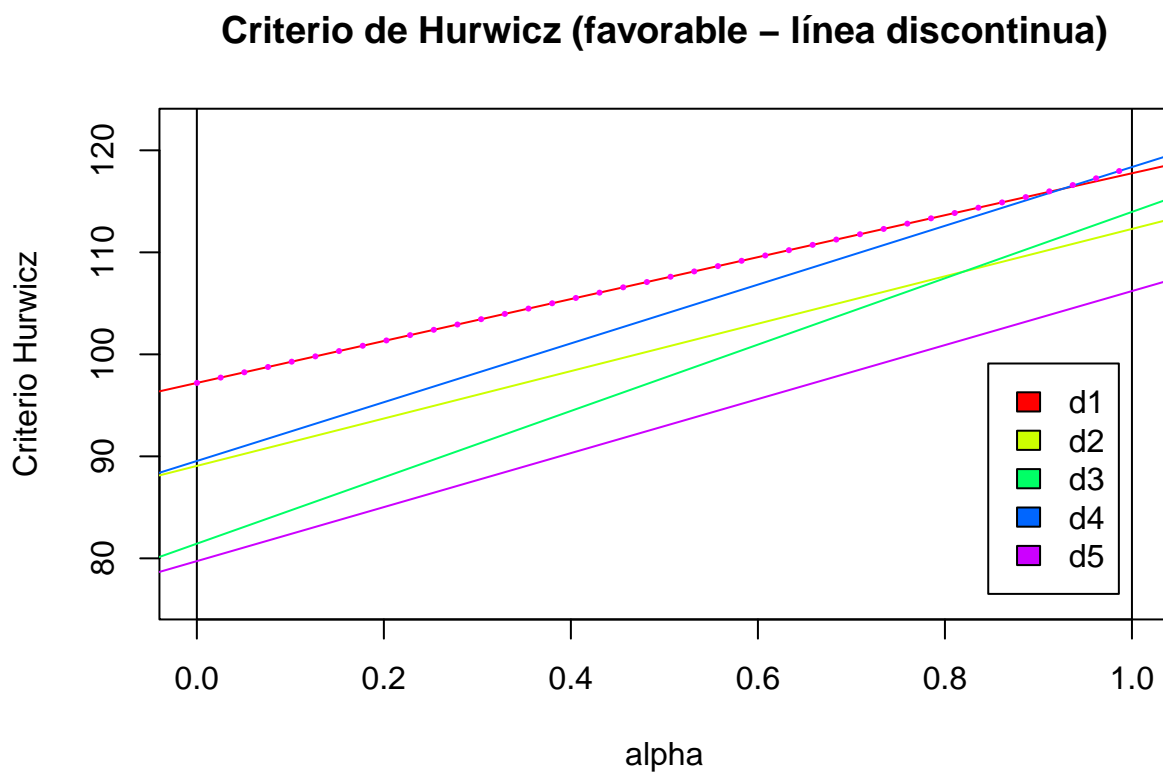
```
criterio.Hurwicz(tablaX = tb1, alfa = 0.4, favorable = TRUE)
```

```
## $criterio
## [1] "Hurwicz"
##
## $alfa
## [1] 0.4
##
## $metodo
## [1] "favorable"
##
## $tablaX
##           e1           e2           e3           e4           e5           e6
## d1 105.54327  97.19728 117.75163 101.87320 111.42526 104.15526
## d2 112.29507 102.36680  96.34617 111.05144  89.06406 104.61871
## d3  86.39015  81.43973  95.60145  98.06053 113.96432 101.00663
## d4  98.85561 107.02225 102.62543 118.36163 103.57402  89.54590
## d5 106.20184 101.49355  85.40683  79.72956  89.43042  92.71856
```

```
##
## $ValorAlternativas
##      d1      d2      d3      d4      d5
## 105.41902  98.35646  94.44956 101.07219  90.31847
##
## $ValorOptimo
## [1] 105.419
##
## $AlternativaOptima
## d1
## 1
```

El caso general:

```
dibuja.criterio.Hurwicz(tablaX = tb1, favorable = TRUE)
```



5.1.4 Criterio de Savage (fav)

```
criterio.Savage(tablaX = tb1, favorable = TRUE)
```

```
## $criterio
## [1] "Savage"
##
```

```

## $metodo
## [1] "favorable"
##
## $tablaX
##      e1      e2      e3      e4      e5      e6
## d1 105.54327 97.19728 117.75163 101.87320 111.42526 104.15526
## d2 112.29507 102.36680 96.34617 111.05144 89.06406 104.61871
## d3 86.39015 81.43973 95.60145 98.06053 113.96432 101.00663
## d4 98.85561 107.02225 102.62543 118.36163 103.57402 89.54590
## d5 106.20184 101.49355 85.40683 79.72956 89.43042 92.71856
##
## $Mejores
##      e1      e2      e3      e4      e5      e6
## 112.2951 107.0223 117.7516 118.3616 113.9643 104.6187
##
## $Pesos
##      e1      e2      e3      e4      e5      e6
## d1 6.751796 9.824972 0.000000 16.48843 2.539054 0.4634477
## d2 0.000000 4.655456 21.40546 7.31019 24.900255 0.0000000
## d3 25.904911 25.582524 22.15019 20.30110 0.000000 3.6120766
## d4 13.439454 0.000000 15.12621 0.00000 10.390291 15.0728103
## d5 6.093224 5.528707 32.34480 38.63207 24.533893 11.9001462
##
## $ValorAlternativas
##      d1      d2      d3      d4      d5
## 16.48843 24.90025 25.90491 15.12621 38.63207
##
## $ValorOptimo
## [1] 15.12621
##
## $AlternativaOptima
## d4
## 4

```

5.1.5 Criterio de Laplace (fav)

```
criterio.Laplace(tablaX = tb1, favorable = TRUE)
```

```

## $criterio
## [1] "Laplace"
##
## $metodo
## [1] "favorable"
##
## $tablaX
##      e1      e2      e3      e4      e5      e6
## d1 105.54327 97.19728 117.75163 101.87320 111.42526 104.15526
## d2 112.29507 102.36680 96.34617 111.05144 89.06406 104.61871
## d3 86.39015 81.43973 95.60145 98.06053 113.96432 101.00663
## d4 98.85561 107.02225 102.62543 118.36163 103.57402 89.54590
## d5 106.20184 101.49355 85.40683 79.72956 89.43042 92.71856
##

```

```
## $ValorAlternativas
##      d1      d2      d3      d4      d5
## 106.32432 102.62371  96.07713 103.33081  92.49679
##
## $ValorOptimo
## [1] 106.3243
##
## $AlternativaOptima
## d1
## 1
```

5.1.6 Criterio del Punto Ideal (fav)

```
criterio.PuntoIdeal(tablaX = tb1, favorable = TRUE)
```

```
## $criterio
## [1] "Punto Ideal"
##
## $metodo
## [1] "favorable"
##
## $tablaX
##      e1      e2      e3      e4      e5      e6
## d1 105.54327  97.19728 117.75163 101.87320 111.42526 104.15526
## d2 112.29507 102.36680  96.34617 111.05144  89.06406 104.61871
## d3  86.39015  81.43973  95.60145  98.06053 113.96432 101.00663
## d4  98.85561 107.02225 102.62543 118.36163 103.57402  89.54590
## d5 106.20184 101.49355  85.40683  79.72956  89.43042  92.71856
##
## $Mejores
##      e1      e2      e3      e4      e5      e6
## 112.2951 107.0223 117.7516 118.3616 113.9643 104.6187
##
## $ValorAlternativas
##      d1      d2      d3      d4      d5
## 20.50968 33.96069 47.34282 27.28679 57.87782
##
## $ValorOptimo
## [1] 20.50968
##
## $AlternativaOptima
## d1
## 1
```

Resumen

Con respecto a los beneficios, la mayoría de los criterios eligen la alternativa d1, sólo los criterios Optimista y Savage eligen la alternativa d4.

Caso 2: desfavorable

5.1.7 Criterio de Wald (desfav)

```
criterio.Wald(tablaX = tb1, favorable = FALSE)
```

```
## $criterio
## [1] "Wald"
##
## $metodo
## [1] "desfavorable"
##
## $tablaX
##           e1           e2           e3           e4           e5           e6
## d1 105.54327  97.19728 117.75163 101.87320 111.42526 104.15526
## d2 112.29507 102.36680  96.34617 111.05144  89.06406 104.61871
## d3  86.39015  81.43973  95.60145  98.06053 113.96432 101.00663
## d4  98.85561 107.02225 102.62543 118.36163 103.57402  89.54590
## d5 106.20184 101.49355  85.40683  79.72956  89.43042  92.71856
##
## $ValorAlternativas
##           d1           d2           d3           d4           d5
## 117.7516 112.2951 113.9643 118.3616 106.2018
##
## $ValorOptimo
## [1] 106.2018
##
## $AlternativaOptima
## d5
## 5
```

5.1.8 Criterio Optimista (desfav)

```
criterio.Optimista(tablaX = tb1, favorable = FALSE)
```

```
## $criterio
## [1] "Optimista"
##
## $metodo
## [1] "desfavorable"
##
## $tablaX
##           e1           e2           e3           e4           e5           e6
## d1 105.54327  97.19728 117.75163 101.87320 111.42526 104.15526
## d2 112.29507 102.36680  96.34617 111.05144  89.06406 104.61871
## d3  86.39015  81.43973  95.60145  98.06053 113.96432 101.00663
## d4  98.85561 107.02225 102.62543 118.36163 103.57402  89.54590
## d5 106.20184 101.49355  85.40683  79.72956  89.43042  92.71856
##
## $ValorAlternativas
```

```
##      d1      d2      d3      d4      d5
## 97.19728 89.06406 81.43973 89.54590 79.72956
##
## $ValorOptimo
## [1] 79.72956
##
## $AlternativaOptima
## d5
## 5
```

5.1.9 Criterio de Hurwicz (desfav)

En caso de $\alpha = 0.4$:

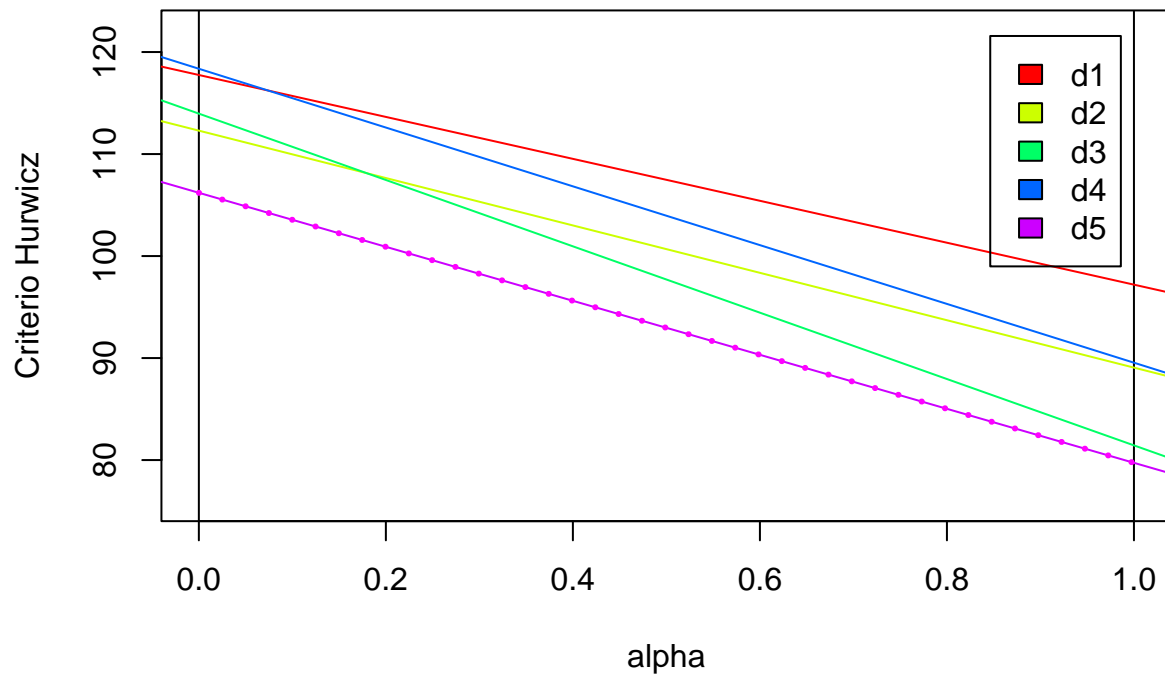
```
criterio.Hurwicz(tablaX = tb1, alfa = 0.4, favorable = FALSE)
```

```
## $criterio
## [1] "Hurwicz"
##
## $alfa
## [1] 0.4
##
## $metodo
## [1] "desfavorable"
##
## $tablaX
##      e1      e2      e3      e4      e5      e6
## d1 105.54327 97.19728 117.75163 101.87320 111.42526 104.15526
## d2 112.29507 102.36680 96.34617 111.05144 89.06406 104.61871
## d3 86.39015 81.43973 95.60145 98.06053 113.96432 101.00663
## d4 98.85561 107.02225 102.62543 118.36163 103.57402 89.54590
## d5 106.20184 101.49355 85.40683 79.72956 89.43042 92.71856
##
## $ValorAlternativas
##      d1      d2      d3      d4      d5
## 109.52989 103.00266 100.95448 106.83534 95.61293
##
## $ValorOptimo
## [1] 95.61293
##
## $AlternativaOptima
## d5
## 5
```

El caso general:

```
dibuja.criterio.Hurwicz(tablaX = tb1, favorable = FALSE)
```

Criterio de Hurwicz (desfavorable – línea discontinua)



5.1.10 Criterio de Savage (desfav)

```
criterio.Savage(tablaX = tb1, favorable = FALSE)
```

```
## $criterio
## [1] "Savage"
##
## $metodo
## [1] "desfavorable"
##
## $tablaX
##      e1      e2      e3      e4      e5      e6
## d1 105.54327  97.19728 117.75163 101.87320 111.42526 104.15526
## d2 112.29507 102.36680  96.34617 111.05144  89.06406 104.61871
## d3  86.39015  81.43973  95.60145  98.06053 113.96432 101.00663
## d4  98.85561 107.02225 102.62543 118.36163 103.57402  89.54590
## d5 106.20184 101.49355  85.40683  79.72956  89.43042  92.71856
##
## $Mejores
##      e1      e2      e3      e4      e5      e6
## 86.39015 81.43973 85.40683 79.72956 89.06406 89.54590
##
## $Pesos
##      e1      e2      e3      e4      e5      e6
```

```
## d1 19.15311 15.75755 32.34480 22.14364 22.3612012 14.609363
## d2 25.90491 20.92707 10.93934 31.32188 0.0000000 15.072810
## d3 0.00000 0.00000 10.19461 18.33097 24.9002549 11.460734
## d4 12.46546 25.58252 17.21860 38.63207 14.5099639 0.000000
## d5 19.81169 20.05382 0.00000 0.00000 0.3663621 3.172664
##
## $ValorAlternativas
##      d1      d2      d3      d4      d5
## 32.34480 31.32188 24.90025 38.63207 20.05382
##
## $ValorOptimo
## [1] 20.05382
##
## $AlternativaOptima
## d5
## 5
```

5.1.11 Criterio de Laplace (desfav)

```
criterio.Laplace(tablaX = tb1, favorable = FALSE)
```

```
## $criterio
## [1] "Laplace"
##
## $metodo
## [1] "desfavorable"
##
## $tablaX
##      e1      e2      e3      e4      e5      e6
## d1 105.54327 97.19728 117.75163 101.87320 111.42526 104.15526
## d2 112.29507 102.36680 96.34617 111.05144 89.06406 104.61871
## d3 86.39015 81.43973 95.60145 98.06053 113.96432 101.00663
## d4 98.85561 107.02225 102.62543 118.36163 103.57402 89.54590
## d5 106.20184 101.49355 85.40683 79.72956 89.43042 92.71856
##
## $ValorAlternativas
##      d1      d2      d3      d4      d5
## 106.32432 102.62371 96.07713 103.33081 92.49679
##
## $ValorOptimo
## [1] 92.49679
##
## $AlternativaOptima
## d5
## 5
```

5.1.12 Criterio del Punto Ideal (desfav)

```
criterio.PuntoIdeal(tablaX = tb1, favorable = FALSE)
```



```

## $criterio
## [1] "Punto Ideal"
##
## $metodo
## [1] "desfavorable"
##
## $tablaX
##      e1      e2      e3      e4      e5      e6
## d1 105.54327 97.19728 117.75163 101.87320 111.42526 104.15526
## d2 112.29507 102.36680 96.34617 111.05144 89.06406 104.61871
## d3 86.39015 81.43973 95.60145 98.06053 113.96432 101.00663
## d4 98.85561 107.02225 102.62543 118.36163 103.57402 89.54590
## d5 106.20184 101.49355 85.40683 79.72956 89.43042 92.71856
##
## $Mejores
##      e1      e2      e3      e4      e5      e6
## 86.39015 81.43973 85.40683 79.72956 89.06406 89.54590
##
## $ValorAlternativas
##      d1      d2      d3      d4      d5
## 53.52687 49.36523 34.51559 53.00292 28.37003
##
## $ValorOptimo
## [1] 28.37003
##
## $AlternativaOptima
## d5
## 5

```

Resumen

Con respecto a los costes, todos los criterios eligen la alternative d5.

5.2 Problema 2 : Panadería “Pan y más”

El modelo tiene los siguientes parámetros:

- Un decisor: la dueña de la panadería
- Modelo de ganancias (favorable)

Las alternativas son:

1. d1: no cambiar oferta,
2. d2: pedir hogazas congeladas cada mes, o
3. d3: colocar panadero para todo el año y comprar los ingredientes.

Los posibles estados de la naturaleza son:

1. e1: a los clientes españoles les gusta el nuevo pan, o

2. e2: al los clientes españoles no les gusta el nuevo pan.

Matriz de decision o valoraciones:

```
# numero fila = alternativa, numero columna = estado.
# estado e1:
m11 = 0
m21 = (5000 - 1000) * 12
m31 = (16000 - 8000) * 12
# estado e2:
m12 = 0
m22 = -1000
m32 = (2000 - 5000) * 12 - 3000 #emplear a panadero por todo el año + costes de ingredientes

tb2 = crea.tablaX(c(m11, m12, m21, m22, m31, m32), 3, 2)

knitr::kable(data.frame(tb2), format="markdown")
```

	e1	e2
d1	0	0
d2	48000	-1000
d3	96000	-39000

Ahora se aplican todos los criterios, poniendo $\alpha = 0.4$:

```
res2 = criterio.Todos(tb2, alfa = 0.4, favorable = TRUE)
res2
```

```
##           e1      e2  Wald Optimista Hurwicz Savage Laplace
## d1           0       0      0          0          0 96000      0
## d2      48000 -1000 -1000      48000      18600 48000    23500
## d3      96000 -39000 -39000      96000      15000 39000    28500
## iAlt.Opt (fav.)  --    --      d1          d3          d2      d3      d3
##           Punto Ideal
## d1           96000
## d2           48010
## d3           39000
## iAlt.Opt (fav.)      d3
```

Sólo si la dueña tiene una actitud exclusivamente pesimista elegiría la primera opción según el criterio de Wald. En cualquier otro caso, casi todos los criterios le aconsejan elegir la tercera opción.

6 LUCÍA ROMERO SÁNCHEZ

6.1 PROBLEMA 1: Tabla de decisión

Construir una tabla de decisión con valores inventados y resolver el problema con los métodos o funciones individuales de Incertidumbre por separado (tanto en situación favorable como desfavorable).

```
##      e1   e2
## d1 0.2 1.00
## d2 4.0 7.00
## d3 1.0 0.33
## d4 1.0 5.00
```

Cuadro 6: Tabla de decisión

	e1	e2
d1	0.2	1.00
d2	4.0	7.00
d3	1.0	0.33
d4	1.0	5.00

Partiendo de esta, aplicaremos los métodos estudiados:

6.1.1 Criterio de Wald

```
WaldF=criterio.Wald(tabla_1,T)
WaldF
```

6.1.1.1 Favorable

```
$criterio
[1] "Wald"
```

```
$metodo
[1] "favorable"
```

```
$tablaX
      e1   e2
d1 0.2 1.00
d2 4.0 7.00
d3 1.0 0.33
d4 1.0 5.00
```

```
$ValorAlternativas
      d1   d2   d3   d4
0.20 4.00 0.33 1.00
```

```
$ValorOptimo  
[1] 4
```

```
$AlternativaOptima  
d2  
2
```

La alternativa óptima por el criterio Wald en el caso de beneficios es la d2 con un valor óptimo de 4

```
WaldD=criterio.Wald(tabla_1,F)  
WaldD
```

6.1.1.2 Desfavorable

```
$criterio  
[1] "Wald"
```

```
$metodo  
[1] "desfavorable"
```

```
$tablaX  
      e1  e2  
d1 0.2 1.00  
d2 4.0 7.00  
d3 1.0 0.33  
d4 1.0 5.00
```

```
$ValorAlternativas  
d1 d2 d3 d4  
1 7 1 5
```

```
$ValorOptimo  
[1] 1
```

```
$AlternativaOptima  
d1 d3  
1 3
```

```
cat("La alternativa óptima por el criterio ",WaldD$criterio, " en el caso de ",  
    ifelse(WaldD$metodo=="favorable","beneficios","costes"),  
    "\n", "es la ",names(WaldD$AlternativaOptima),  
    " con un valor óptimo de ", WaldD$ValorOptimo, sep = " " )
```

La alternativa óptima por el criterio Wald en el caso de costes es la d1d3 con un valor óptimo de 1

6.1.2 Criterio Optimista

```
OptimistaF=criterio.Optimista(tabla_1,T)
OptimistaF
```

6.1.2.1 Favorable

```
$criterio
[1] "Optimista"

$metodo
[1] "favorable"

$tablaX
      e1  e2
d1 0.2 1.00
d2 4.0 7.00
d3 1.0 0.33
d4 1.0 5.00

$ValorAlternativas
d1 d2 d3 d4
  1  7  1  5

$ValorOptimo
[1] 7

$AlternativaOptima
d2
 2
```

La alternativa óptima por el criterio Optimista en el caso de beneficios es la d2 con un valor óptimo de 7

```
OptimistaD=criterio.Optimista(tabla_1,F)
OptimistaD
```

6.1.2.2 Desfavorable

```
$criterio
[1] "Optimista"

$metodo
[1] "desfavorable"

$tablaX
      e1  e2
d1 0.2 1.00
```

```
d2 4.0 7.00
d3 1.0 0.33
d4 1.0 5.00
```

```
$ValorAlternativas
  d1  d2  d3  d4
0.20 4.00 0.33 1.00
```

```
$ValorOptimo
[1] 0.2
```

```
$AlternativaOptima
d1
 1
```

La alternativa óptima por el criterio Optimista en el caso de costes es la d1 con un valor óptimo de 0.2

6.1.3 Criterio de Hurwicz

```
HurwiczF=criterio.Hurwicz(tabla_1,T)
HurwiczF
```

6.1.3.1 Favorable

```
$criterio
[1] "Hurwicz"
```

```
$alfa
[1] TRUE
```

```
$metodo
[1] "favorable"
```

```
$tablaX
  e1  e2
d1 0.2 1.00
d2 4.0 7.00
d3 1.0 0.33
d4 1.0 5.00
```

```
$ValorAlternativas
d1 d2 d3 d4
 1  7  1  5
```

```
$ValorOptimo
[1] 7
```

```
$AlternativaOptima
d2
 2
```

La alternativa óptima por el criterio Hurwicz en el caso de beneficios es la d2 con un valor óptimo de 7

```
HurwiczD=criterio.Hurwicz(tabla_1,F)
HurwiczD
```

6.1.3.2 Desfavorable

```
$criterio
[1] "Hurwicz"

$alfa
[1] FALSE

$metodo
[1] "favorable"

$tablaX
      e1  e2
d1 0.2 1.00
d2 4.0 7.00
d3 1.0 0.33
d4 1.0 5.00

$ValorAlternativas
      d1  d2  d3  d4
0.20 4.00 0.33 1.00

$ValorOptimo
[1] 4

$AlternativaOptima
d2
2
```

La alternativa óptima por el criterio Hurwicz en el caso de beneficios es la d2 con un valor óptimo de 4

6.1.4 Criterio de Savage

```
SavageF=criterio.Savage(tabla_1,T)
SavageF
```

6.1.4.1 Favorable

```
$criterio
[1] "Savage"
```

```
$metodo  
[1] "favorable"
```

```
$tablaX  
      e1  e2  
d1 0.2 1.00  
d2 4.0 7.00  
d3 1.0 0.33  
d4 1.0 5.00
```

```
$Mejores  
e1 e2  
 4  7
```

```
$Pesos  
      e1  e2  
d1 3.8 6.00  
d2 0.0 0.00  
d3 3.0 6.67  
d4 3.0 2.00
```

```
$ValorAlternativas  
      d1  d2  d3  d4  
6.00 0.00 6.67 3.00
```

```
$ValorOptimo  
[1] 0
```

```
$AlternativaOptima  
d2  
 2
```

La alternativa óptima por el criterio Savage en el caso de beneficios es la d2 con un valor óptimo de 0

```
SavageD=criterio.Savage(tabla_1,F)  
SavageD
```

6.1.4.2 Desfavorable

```
$criterio  
[1] "Savage"
```

```
$metodo  
[1] "desfavorable"
```

```
$tablaX  
      e1  e2  
d1 0.2 1.00  
d2 4.0 7.00
```



```
d3 1.0 0.33
d4 1.0 5.00
```

```
$Mejores
  e1  e2
0.20 0.33
```

```
$Pesos
  e1  e2
d1 0.0 0.67
d2 3.8 6.67
d3 0.8 0.00
d4 0.8 4.67
```

```
$ValorAlternativas
  d1  d2  d3  d4
0.67 6.67 0.80 4.67
```

```
$ValorOptimo
[1] 0.67
```

```
$AlternativaOptima
d1
1
```

La alternativa óptima por el criterio Savage en el caso de costes es la d1 con un valor óptimo de 0.67

6.1.5 Criterio de La Place

```
LaPlaceF=criterio.Laplace(tabla_1,T)
LaPlaceF
```

6.1.5.1 Favorable

```
$criterio
[1] "Laplace"
```

```
$metodo
[1] "favorable"
```

```
$tablaX
  e1  e2
d1 0.2 1.00
d2 4.0 7.00
d3 1.0 0.33
d4 1.0 5.00
```

```
$ValorAlternativas
  d1  d2  d3  d4
0.600 5.500 0.665 3.000
```

```
$ValorOptimo  
[1] 5.5
```

```
$AlternativaOptima  
d2  
2
```

La alternativa óptima por el criterio Laplace en el caso de beneficios es la d2 con un valor óptimo de 5.5

```
LaPlaceD=criterio.Laplace(tabla_1,F)  
LaPlaceD
```

6.1.5.2 Desfavorable

```
$criterio  
[1] "Laplace"
```

```
$metodo  
[1] "desfavorable"
```

```
$tablaX  
  e1  e2  
d1 0.2 1.00  
d2 4.0 7.00  
d3 1.0 0.33  
d4 1.0 5.00
```

```
$ValorAlternativas  
  d1  d2  d3  d4  
0.600 5.500 0.665 3.000
```

```
$ValorOptimo  
[1] 0.6
```

```
$AlternativaOptima  
d1  
1
```

La alternativa óptima por el criterio Laplace en el caso de costes es la d1 con un valor óptimo de 0.6

6.1.6 Criterio de Punto ideal

```
PuntoIdealF=criterio.PuntoIdeal(tabla_1,T)  
PuntoIdealF
```

6.1.6.1 Favorable

```
$criterio
[1] "Punto Ideal"
```

```
$metodo
[1] "favorable"
```

```
$tablaX
      e1  e2
d1 0.2 1.00
d2 4.0 7.00
d3 1.0 0.33
d4 1.0 5.00
```

```
$Mejores
e1 e2
 4  7
```

```
$ValorAlternativas
      d1      d2      d3      d4
7.102112 0.000000 7.313611 3.605551
```

```
$ValorOptimo
[1] 0
```

```
$AlternativaOptima
d2
 2
```

La alternativa óptima por el criterio Punto Ideal en el caso de beneficios es la d2 con un valor óptimo de 0

```
PuntoIdealD=criterio.PuntoIdeal(tabla_1,F)
PuntoIdealD
```

6.1.6.2 Desfavorable

```
$criterio
[1] "Punto Ideal"
```

```
$metodo
[1] "desfavorable"
```

```
$tablaX
      e1  e2
d1 0.2 1.00
d2 4.0 7.00
d3 1.0 0.33
d4 1.0 5.00
```

```
$Mejores
e1  e2
```

0.20 0.33

\$ValorAlternativas

d1	d2	d3	d4
0.670000	7.676516	0.800000	4.738027

\$ValorOptimo

[1] 0.67

\$AlternativaOptima

d1

1

La alternativa óptima por el criterio Punto Ideal en el caso de costes es la d1 con un valor óptimo de 0.67

6.2 PROBLEMA 2:

Inventar un enunciado que se refiera a una situación real y realizar su resolución con la función R que devuelve la resolución de todos los métodos en una única tabla.

Sergio es un ingeniero que trabaja en una empresa aeronáutica sevillana. Para firmar un contrato de producción de nuevos aviones, debe viajar a Madrid y alojarse durante varios días allí, por lo que debe llevarse una maleta de gran tamaño. Para su viaje está consultando 3 aerolíneas de manera que su desplazamiento le salga lo más económico posible.

En cuanto al precio de los billetes, la aerolínea Ryanair ofrece el viaje de ida por 25€ y la posibilidad de reservar por adelantado el viaje de vuelta por 40€. La aerolínea Vueling, ofrece el viaje de ida por 39€ y el viaje de vuelta por 33€. Finalmente, Iberia ofrece el viaje de ida por 60€ y el viaje de vuelta por 10€.

Como él debe facturar maleta, las compañías le exigen pagar un suplemento de 45€ (Ryanair), de 29€ (Vueling) y de 25€ (Iberia).

¿En qué aerolínea debería comprar Sergio su billete de manera que su desplazamiento le salga lo más económico posible?

```
datos = c(25,45,40,
          40,29,23,
          60,25,10)
crea.tablaX = function(datos,numalternativas=3,numestados=3) {

  X = matrix(datos,nrow=numalternativas,ncol=numestados,byrow=TRUE)
  colnames(X) = paste('e',1:numestados,sep=' ');
  rownames(X) = paste('d',1:numalternativas,sep=' ');
  return(X);

}

tabla_2 = crea.tablaX(datos, 3, 3)

colnames(tabla_2) = c("Precio billete","Facturación maletas","Elección asiento")
rownames(tabla_2) = c("Ryanair","Vueling","Iberia")
tabla_2
```

```
##          Precio billete Facturación maletas Elección asiento
## Ryanair           25              45              40
## Vueling           40              29              23
## Iberia            60              25              10
```

```
Solucion = criterio.Todos(tabla_2,0.5,F)
Solucion
```

	Precio billete	Facturación maletas	Elección asiento	Wald
Ryanair	25	45	40	45
Vueling	40	29	23	40
Iberia	60	25	10	60
iAlt.Opt (Desfav.)	--	--	--	Vueling

	Optimista	Hurwicz	Savage	Laplace	Punto Ideal
Ryanair	25	35.0	30	36.67	36.06
Vueling	23	31.5	15	30.67	20.25
Iberia	10	35.0	35	31.67	35.00
iAlt.Opt (Desfav.)	Iberia	Vueling	Vueling	Vueling	Vueling

	Precio billete	Facturación maletas	Elección asiento	Wald	Optimista	Hurwicz	Savage	Laplace	Punto Ideal
Ryanair	25	45	40	45	25	35.0	30	36.67	36.06
Vueling	40	29	23	40	23	31.5	15	30.67	20.25
Iberia	60	25	10	60	10	35.0	35	31.67	35.00
iAlt.Opt (Desfav.)	–	–	–	Vueling	Iberia	Vueling	Vueling	Vueling	Vueling

Mediante la resolución que hemos realizado, podemos concluir que la aerolínea elegida por Sergio para comprar su billete debería ser Iberia puesto que cumple con el criterio Optimista.

Por el contrario, la menos recomendable es Vueling debido a su criterio Pesimista (o también llamado criterio de Wald).