

# Trabajo 01 grupo 1

2025-10-15

## Trabajo realizado por el grupo 1:

**María Saiz, María de Gracia Algaba, Laura Carrasco, Marta Martín y Francisco Espinar.**

Problema 1: Lanzamiento de un producto tecnológico. (Curro)

Una empresa de tecnología planea lanzar un nuevo dispositivo portátil. Puede optar por un lanzamiento inmediato, esperar 6 meses para mejorar el producto, o cancelar el proyecto. El éxito depende de la reacción del mercado, que es incierta.

Alternativas (decisiones):

- $A_1$  : Lanzar inmediatamente.
- $A_2$  : Esperar 6 meses para mejorar el producto.
- $A_3$  : Cancelar el proyecto.

Estados de la naturaleza:

- $S_1$  : Alta demanda del mercado.
- $S_2$  : Demanda moderada.
- $S_3$  : Baja demanda.

Pagos esperados (beneficios en millones de euros):

Decisión / Estado	$S_1$ : Alta demanda	$S_2$ : Demanda moderada	$S_3$ : Baja demanda
$A_1$ : Lanzar inmediatamente	20	10	-5
$A_2$ : Esperar 6 meses	15	12	-2
$A_3$ : Cancelar el proyecto	0	0	0

Introducimos los datos en R en forma de matriz:

```
Y = matrix(c(20,10,-5,15,12,-2,0,0,0),nrow=3,ncol=3,byrow=TRUE)
Y
```

```
##      [,1] [,2] [,3]
## [1,]   20   10  -5
## [2,]   15   12  -2
## [3,]    0    0   0
```

```
colnames(Y)=c('S1','S2','S3')
rownames(Y)=c('A1','A2','A3')
Y
```

```
##      S1 S2 S3
## A1  20 10 -5
## A2  15 12 -2
```

```
## A3  0  0  0
```

Llamamos a cada función por separado para saber cuál es la mejor decisión según cada criterio:

Según el criterio de Wald (pesimista):

```
resultado_wald <- criterio.Wald(Y, favorable = TRUE)
resultado_wald
```

```
## $criterio
## [1] "Wald"
##
## $metodo
## [1] "favorable"
##
## $tablaX
##      S1 S2 S3
## A1 20 10 -5
## A2 15 12 -2
## A3  0  0  0
##
## $ValorAlternativas
## A1 A2 A3
## -5 -2  0
##
## $ValorOptimo
## [1] 0
##
## $AlternativaOptima
## A3
##  3
```

La elección óptima es A3 (Cancelar el proyecto).

Según el criterio optimista:

```
resultado_optimista <- criterio.Optimista(Y, favorable = TRUE)
resultado_optimista
```

```
## $criterio
## [1] "Optimista"
##
## $metodo
## [1] "favorable"
##
## $tablaX
##      S1 S2 S3
## A1 20 10 -5
## A2 15 12 -2
## A3  0  0  0
##
## $ValorAlternativas
## A1 A2 A3
## 20 15  0
##
## $ValorOptimo
## [1] 20
```

```
##
## $AlternativaOptima
## A1
## 1
```

La elección óptima es A1 (Lanzar inmediatamente).

Según el criterio de Hurwicz con un factor de optimismo alfa de 0.6:

```
resultado_hurwicz <- criterio.Hurwicz(Y, alfa = 0.6, favorable = TRUE)
resultado_hurwicz
```

```
## $criterio
## [1] "Hurwicz"
##
## $alfa
## [1] 0.6
##
## $metodo
## [1] "favorable"
##
## $tablaX
##      S1 S2 S3
## A1 20 10 -5
## A2 15 12 -2
## A3  0  0  0
##
## $ValorAlternativas
##      A1  A2  A3
## 10.0  8.2  0.0
##
## $ValorOptimo
## [1] 10
##
## $AlternativaOptima
## A1
## 1
```

La elección óptima es A1 (Lanzar inmediatamente).

Según el criterio de Savage:

```
resultado_savage <- criterio.Savage(Y, favorable = TRUE)
resultado_savage
```

```
## $criterio
## [1] "Savage"
##
## $metodo
## [1] "favorable"
##
## $tablaX
##      S1 S2 S3
## A1 20 10 -5
## A2 15 12 -2
## A3  0  0  0
##
```

```
## $Mejores
## S1 S2 S3
## 20 12 0
##
## $Pesos
##      S1 S2 S3
## A1  0  2  5
## A2  5  0  2
## A3 20 12  0
##
## $ValorAlternativas
## A1 A2 A3
##  5  5 20
##
## $ValorOptimo
## [1] 5
##
## $AlternativaOptima
## A1 A2
##  1  2
```

Las dos posibles elecciones óptimas son A1 y A2 (Lanzar inmediatamente o Esperar 6 meses para mejorar el producto).

Según el criterio de Laplace:

```
resultado_laplace <- criterio.Laplace(Y, favorable = TRUE)
resultado_laplace
```

```
## $criterio
## [1] "Laplace"
##
## $metodo
## [1] "favorable"
##
## $tablaX
##      S1 S2 S3
## A1 20 10 -5
## A2 15 12 -2
## A3  0  0  0
##
## $ValorAlternativas
##      A1      A2      A3
## 8.333333 8.333333 0.000000
##
## $ValorOptimo
## [1] 8.333333
##
## $AlternativaOptima
## A1 A2
##  1  2
```

Mismo resultado de Savage.

Según el criterio del Punto Ideal:

```

resultado_punto_ideal <- criterio.PuntoIdeal(Y, favorable = TRUE)
resultado_punto_ideal

```

```

## $criterio
## [1] "Punto Ideal"
##
## $metodo
## [1] "favorable"
##
## $tablaX
##      S1 S2 S3
## A1 20 10 -5
## A2 15 12 -2
## A3  0  0  0
##
## $Mejores
## S1 S2 S3
## 20 12  0
##
## $ValorAlternativas
##      A1      A2      A3
## 5.385165 5.385165 23.323808
##
## $ValorOptimo
## [1] 5.385165
##
## $AlternativaOptima
## A1 A2
##  1  2

```

Mismo resultado de Savage y Laplace.

Problema 2: Inversión en energía renovable. (Curro)

Una empresa energética debe decidir en qué tipo de energía renovable invertir: solar o eólica. El rendimiento de cada inversión depende de factores climáticos inciertos durante los próximos 5 años.

Alternativas (decisiones):

$A_1$  : Invertir en energía solar  
 $A_2$  : Invertir en energía eólica.

Estados de la naturaleza:

$S_1$  : Clima mayormente soleado.  
 $S_2$  : Clima mayormente ventoso.  
 $S_3$  : Clima inestable (ni sol ni viento predominante).

Pagos esperados (beneficios netos en millones de euros):

Decisión / Estado	$S_1$ : Soleado	$S_2$ : Ventoso	$S_3$ : Inestable
$A_1$ : Energía solar	15	6	8
$A_2$ : Energía eólica	9	14	7

Introducimos los datos en R en forma de matriz:

```
X = matrix(c(15, 6, 8, 9, 14, 7),nrow=2,ncol=3,byrow=TRUE)
X
```

```
##      [,1] [,2] [,3]
## [1,]  15   6   8
## [2,]   9  14   7
colnames(X)=c('S1','S2','S3')
rownames(X)=c('A1','A2')
X
```

```
##      S1 S2 S3
## A1  15  6  8
## A2   9 14  7
```

Llamamos a la función criterio.Todos para utilizar todos los métodos de Incertidumbre:

```
resultado2 <- criterio.Todos(X, alfa = 0.7, favorable = TRUE)
resultado2
```

```
##      S1 S2 S3 Wald Optimista Hurwicz Savage Laplace Punto Ideal
## A1      15  6  8      6      15    12.3      8    9.667      8.000
## A2      9 14  7      7      14    11.9      6   10.000      6.083
## iAlt.Opt (fav.) -- -- --      A2      A1      A1      A2      A2      A2
##      Veces Optima
## A1              2
## A2              4
## iAlt.Opt (fav.)      A2
```

Dependiendo de la actitud del decisor (favorable o desfavorable) y del valor de alfa, la decisión óptima puede cambiar. En este caso, para una actitud favorable y un valor de alfa de 0.7, la alternativa óptima es invertir en energía solar ( $A_1$ ). Para el resto de criterios es la  $A_2$  la decisión que se debería adoptar.

## PROBLEMA 1 (Marta)

Nos ha tocado un cupón de 10.000 euros y queremos encontrar la mejor opción para utilizarlo.

### ALTERNATIVAS:

$A_1$  : Ahorrar todo el dinero para una inversión en el futuro.

$A_2$  : Gastar la mayoría del dinero en un viaje en familia.

$A_3$  : Gastar la mitad del dinero en comprar un coche de segunda mano.

Como no sé cómo será mi economía en el futuro, observamos tres posibles ESTADOS:

$E_1$  : Mi situación económica mejora.

$E_2$  : Mi economía se mantiene estable.

$E_3$  : Mi economía empeora.

### TABLA DE DECISIÓN

Alternativa / Estado	$E_1$ : Mejora	$E_2$ : Estable	$E_3$ : Empeora
$A_1$ : Ahorro	15000	11000	8000
$A_2$ : Viaje familiar	13000	9000	5000
$A_3$ : Coche	12000	10000	6000

Vamos a resolver los distintos métodos de decisión bajo incertidumbre para ver cual es la mejor opción.

```
tablaX = crea.tablaX(c(15000,11000,8000,13000,9000,5000,12000,10000,6000), numalternativas = 3, numestados = 3)
```

```
tablaX
```

```
##           Mejora Estable Empeora
## Ahorro  15000   11000   8000
## Viaje   13000    9000   5000
## Coche   12000   10000   6000
```

### CRITERIO DE WALD

```
## $criterio
## [1] "Wald"
##
## $metodo
## [1] "favorable"
##
## $tablaX
##           Mejora Estable Empeora
## Ahorro  15000   11000   8000
## Viaje   13000    9000   5000
## Coche   12000   10000   6000
##
## $ValorAlternativas
## Ahorro  Viaje  Coche
##   8000   5000   6000
##
## $ValorOptimo
## [1] 8000
##
```

```
## $AlternativaOptima
## Ahorro
##      1
```

### CRITERIO OPTIMISTA

```
## $criterio
## [1] "Optimista"
##
## $metodo
## [1] "favorable"
##
## $tablaX
##      Mejora Estable Empeora
## Ahorro 15000 11000 8000
## Viaje 13000 9000 5000
## Coche 12000 10000 6000
##
## $ValorAlternativas
## Ahorro Viaje Coche
## 15000 13000 12000
##
## $ValorOptimo
## [1] 15000
##
## $AlternativaOptima
## Ahorro
##      1
```

### CRITERIO DE HURWICZ

```
## $criterio
## [1] "Hurwicz"
##
## $alfa
## [1] 0.7
##
## $metodo
## [1] "favorable"
##
## $tablaX
##      Mejora Estable Empeora
## Ahorro 15000 11000 8000
## Viaje 13000 9000 5000
## Coche 12000 10000 6000
##
## $ValorAlternativas
## Ahorro Viaje Coche
## 12900 10600 10200
##
## $ValorOptimo
## [1] 12900
##
## $AlternativaOptima
## Ahorro
```



```
##      1
```

### CRITERIO SAVAGE

```
## $criterio
## [1] "Savage"
##
## $metodo
## [1] "favorable"
##
## $tablaX
##      Mejora Estable Empeora
## Ahorro  15000   11000    8000
## Viaje   13000    9000    5000
## Coche   12000   10000    6000
##
## $Mejores
##      Mejora Estable Empeora
##    15000   11000    8000
##
## $Pesos
##      Mejora Estable Empeora
## Ahorro      0      0      0
## Viaje     2000     2000   3000
## Coche     3000     1000   2000
##
## $ValorAlternativas
## Ahorro Viaje Coche
##      0   3000  3000
##
## $ValorOptimo
## [1] 0
##
## $AlternativaOptima
## Ahorro
##      1
```

### CRITERIO DE LAPLACE

```
## $criterio
## [1] "Laplace"
##
## $metodo
## [1] "favorable"
##
## $tablaX
##      Mejora Estable Empeora
## Ahorro  15000   11000    8000
## Viaje   13000    9000    5000
## Coche   12000   10000    6000
##
## $ValorAlternativas
##      Ahorro      Viaje      Coche
## 11333.333  9000.000  9333.333
##
```

```
## $ValorOptimo
## [1] 11333.33
##
## $AlternativaOptima
## Ahorro
##      1
```

## CRITERIO DEL PUNTO IDEAL

```
## $criterio
## [1] "Punto Ideal"
##
## $metodo
## [1] "favorable"
##
## $tablaX
##      Mejora Estable Empeora
## Ahorro  15000   11000    8000
## Viaje   13000    9000    5000
## Coche   12000   10000    6000
##
## $Mejores
##      Mejora Estable Empeora
##    15000   11000    8000
##
## $ValorAlternativas
##      Ahorro   Viaje   Coche
##      0.000 4123.106 3741.657
##
## $ValorOptimo
## [1] 0
##
## $AlternativaOptima
## Ahorro
##      1
```

## PROBLEMA 2 (Marta)

Queremos organizar un troneo de voleibol para la pretemporada en el pabellón de nuestra ciudad. Tenemos que decidir qué equipos nos interesa que vengan para ver la repercusión que puede tener en la ciudad.

### ALTERNATIVAS:

- $A_1$  : Organizar el torneo solo para los equipos locales.
- $A_2$  : Invitar al torneo a equipos nacionales amigos.
- $A_3$  : Hacer el torneo a puerta abierta, que cualquier equipo pueda participar.

La repercusión de estas invitaciones repercute en la asistencia y lo que se ganará durante esos días, distinguiendose 3 ESTADOS:

- $E_1$  : Alta asistencia de público .
- $E_2$  : Asistencia media pero notable.
- $E_3$  : Poca asistencia.

## TABLA DE DECISIÓN

Alternativa / Estado	$E_1$ : A.alta	$E_2$ : A.media	$E_3$ : A.poca
$A_1$ : E.locales	15000	11000	8000
$A_2$ : E.nacionales	13000	9000	5000
$A_3$ : Puerta abierta	12000	10000	6000

Vamos a resolver los distintos métodos de decisión bajo incertidumbre para ver cual es la mejor opción, esta vez utilizando una función donde se realizan todos los criterios a la vez.

```
tablaY = crea.tablaX(c(15,12,8,25,15,5,40,10,-5), numalternativas = 3, numestados = 3, nb_alternativas = 3)
```

```
tablaY
```

##	Alta asistencia	Media asistencia	Poca asistencia
## Equipos locales	15	12	8
## Equipos nacionales	25	15	5
## Puerta abierta	40	10	-5

## TODOS LOS CRITERIOS JUNTOS EN UNA TABLA.

##	S1	S2	S3	Wald	Optimista	Hurwicz	Savage	Laplace	Punto	Ideal
## A1	15	6	8	6	15	12.3	8	9.667		8.000
## A2	9	14	7	7	14	11.9	6	10.000		6.083
## iAlt.Opt (fav.)	--	--	--	A2	A1	A1	A2	A2		A2
##	Veces		Optima							
## A1			2							
## A2			4							
## iAlt.Opt (fav.)			A2							