

# 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
```

### PARA EL CASO FAVORABLE

#### 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
```

La mejor alternativa es la de ahorrar todo el dinero.

#### 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
```

La mejor alternativa es la de ahorrar todo el dinero.

#### 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
```

La mejor alternativa es la de ahorrar todo el dinero.

#### 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
```

La mejor alternativa es la de ahorrar todo el dinero.

#### 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
```

La mejor alternativa es la de ahorrar todo el dinero.

#### 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
```

La mejor alternativa es la de ahorrar todo el dinero.

Todos los criterios nos indican que la mejor alternativa es la de ahorrar todo el dinero para una inversión en el futuro.

PARA EL CASO NO FAVORABLE

CRITERIO DE WALD

```
## $criterio
## [1] "Wald"
##
## $metodo
## [1] "desfavorable"
##
## $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] 12000
##
## $AlternativaOptima
## Coche
##      3
```

La mejor alternativa es la de comprar un coche con la mitad del dinero.

CRITERIO OPTIMISTA

```
## $criterio
## [1] "Optimista"
##
## $metodo
## [1] "desfavorable"
##
## $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] 5000
##
```

```
## $AlternativaOptima
## Viaje
##      2
```

La mejor alternativa es la hacer un viaje con toda la familia y gastar todo el dinero.

#### CRITERIO DE HURWICZ

```
## $criterio
## [1] "Hurwicz"
##
## $alfa
## [1] 0.7
##
## $metodo
## [1] "desfavorable"
##
## $tablaX
##      Mejora Estable Empeora
## Ahorro  15000   11000    8000
## Viaje   13000    9000    5000
## Coche   12000   10000    6000
##
## $ValorAlternativas
## Ahorro Viaje Coche
##  10100   7400   7800
##
## $ValorOptimo
## [1] 7400
##
## $AlternativaOptima
## Viaje
##      2
```

La mejor alternativa es la de hacer el viaje con toda la familia.

#### CRITERIO SAVAGE

```
## $criterio
## [1] "Savage"
##
## $metodo
## [1] "desfavorable"
##
## $tablaX
##      Mejora Estable Empeora
## Ahorro  15000   11000    8000
## Viaje   13000    9000    5000
## Coche   12000   10000    6000
##
## $Mejores
##      Mejora Estable Empeora
##      12000    9000    5000
##
```

```
## $Pesos
##      Mejora Estable Empeora
## Ahorro   3000   2000   3000
## Viaje    1000     0     0
## Coche      0   1000   1000
##
## $ValorAlternativas
## Ahorro Viaje Coche
##   3000  1000  1000
##
## $ValorOptimo
## [1] 1000
##
## $AlternativaOptima
## Viaje Coche
##     2    3
```

La mejor alternativa es tanto la de hacer un viaje con la familia gastando todo el dinero como la de comprar un coche con la mitad del dinero.

#### CRITERIO DE LAPLACE

```
## $criterio
## [1] "Laplace"
##
## $metodo
## [1] "desfavorable"
##
## $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] 9000
##
## $AlternativaOptima
## Viaje
##     2
```

La mejor alternativa es la de hacer un viaje con toda la familia gastando todo el dinero.

#### CRITERIO DEL PUNTO IDEAL

```
## $criterio
```

```

## [1] "Punto Ideal"
##
## $metodo
## [1] "desfavorable"
##
## $tablaX
##      Mejora Estable Empeora
## Ahorro  15000   11000    8000
## Viaje    13000    9000    5000
## Coche    12000   10000    6000
##
## $Mejores
##      Mejora Estable Empeora
##      12000    9000    5000
##
## $ValorAlternativas
##      Ahorro   Viaje   Coche
## 4690.416 1000.000 1414.214
##
## $ValorOptimo
## [1] 1000
##
## $AlternativaOptima
## Viaje
##      2

```

En este caso de no favorable, la alternativa que más se repite es la de hacer un viaje con toda la familia que supone gastar todo el dinero en ello.

## PROBLEMA 2

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							

Esta función que recoge todos los criterios anteriormente usados en el problema 1 nos indica la opción que tomaría cada uno de ellos, y en este caso la alternativa que más se repite es la de hacer el torneo a puerta abierta para que todo aquel equipo que quiera inscribirse pueda hacerlo. Esto supondrá un aumento de asistencia, lo que conlleva un aumento en la ganancia financiera de esos días.