

Resuestas

inicio a) Tigres tendrá el 9.7800% de los aficionados en 2000
 inicio b) América cederá a Tigres el 10.07% de sus aficionados en 1999
 inicio c) Guadalupe tendrá 3143.188 aficionados en 1998

Tigres	3	4	3	2
G	3	4	3	2
A	4	5	0	1
T	3	6	1	0
N	2	4	3	1

Necaxa

G	3	4	3	2	2	33	333	3205	31971
A	4	5	0	1	4	46	396	3890	39452
T	3	6	1	0	3	08	080	0986	09948
N	2	4	3	1	1	13	191	1919	18629

Cálculo de los aficionados por año.

$$G(1997) = .28(3000) + .34(2000) + .36(4000) + .33(800) = 3224$$

$$A(1997) = .38(3000) + .37(2000) + .42(4000) + .46(800) = 3928$$

$$T(1997) = .16(3000) + .07(2000) + .04(4000) + .08(800) = 844$$

$$N(1997) = .18(3000) + .22(2000) + .18(4000) + .13(800) = 1804$$

TOTAL = 8800

$$G(1998) = .320(3224) + .315(3928) + .324(844) + .333(1804) = 3143.188$$

$$A(1998) = .414(3224) + .383(3928) + .378(844) + .396(1804) = 3872.576$$

$$T(1998) = .098(3224) + .107(3928) + .094(844) + .080(1804) = 959.904$$

$$N(1998) = .168(3224) + .195(3928) + .204(844) + .191(1804) = 1824.332$$

TOTAL = 9800

G(1998) =
 A(1998) =
 T(1998) = (continua abajo ↓)
 N(1998) =

$$.3246(3143.188) + .3188(3872.576) + .3174(959.904) + .3205(1824.332) = 3144.227984$$

$$.3970(3143.188) + .3967(3872.576) + .3918(959.904) + .3890(1824.332) = 3869.852070$$

$$.0922(3143.188) + .1007(3872.576) + .1030(959.904) + .0986(1824.332) = 958.519584$$

$$.1862(3143.188) + .1838(3872.576) + .1878(959.904) + .1919(1824.332) = 1827.400356$$

$$T(2000) = .09754(3144.227984) + .09709(3869.852070) + .09838(958.519584) + .09948(1827.400356)$$

$$T(2000) = 958.500879$$

$$\%T(2000) = 958.500879/9800 = 9.7800\%$$

Ejemplo 1: Resuelva la siguiente matriz para costos y utilidades, por el criterio minimax (costo únicamente) (criterio de minimax)

costo	I	II	III	IV
a ₁	5	3	7	1
a ₂	4	2	4	6
a ₃	1	3	8	1
a ₄	2	8	9	2

Nivel de inventario A, I, II, III, IV
 Minimax: Se selecciona el mayor pérdida de cada nivel y luego se elige el menor entre ellos.
 *Tomar un nivel de inventario a₁ con un costo de \$3.00

b) Criterio maximin (utilidad únicamente)

utilidad	I	II	III	IV
a ₁	5	3	7	1
a ₂	4	2	4	6
a ₃	1	3	8	1
a ₄	2	8	9	2

maximin: se selecciona la mínima utilidad de cada nivel y luego se elige el mayor entre ellas.
 *Tomar un nivel de inventario a₃ con un costo de \$3.00

c) Criterio de Savage

matriz de oportunidad

costo	I	II	III	IV
a ₁	5	3	7	1
a ₂	4	2	4	6
a ₃	1	3	8	1
a ₄	2	8	9	2

*Tomar un nivel de inventario a₃ con un costo de \$3.00

matriz de oportunidad

utilidad	I	II	III	IV
a ₁	5	3	7	1
a ₂	4	2	4	6
a ₃	1	3	8	1
a ₄	2	8	9	2

*Tomar un nivel de inventario a₃ con un costo de \$3.00

*Tomar un nivel de inventario a₃ con una utilidad de \$8.25

DECISIONES BAJO INCERTIDUMBRE

Y
TEORIA DE JUEGOS

Ejemplo : 1

Resuelva la siguiente matriz para costos y utilidades, por el criterio Laplace, minimax, Savage y Hurwics.

Nivel de inventario

A_n	I	II	III	IV	
10,000	A_1	5	3	7	1
15,000	A_2	4	6	2	4
13,000	A_3	1	8	3	5
5,000	A_4	2	9	8	6

I 0-3,000

II 3,001-6,000

III 6,001 a 15,000

IV 15,001-20,000

- a) Laplace (Costo y utilidad)
- b) Minimax (Costo y utilidad)
- c) Savage (Costo y utilidad)
- d) Hurwics (Costo y utilidad)

a) Criterio de Laplace

Laplace(costo): Lo menos que pueda perder.

costo	I	II	III	IV	
a_1	5	3	7	1	$\rightarrow 1/4(5+3+7+1) = 4 \rightarrow a_1$
a_2	4	6	2	4	$\rightarrow 1/4(4+6+2+4) = 4 \rightarrow a_2$
a_3	1	8	3	5	$\rightarrow 1/4(1+8+3+5) = 4.25$
a_4	2	9	8	6	$\rightarrow 1/4(2+9+8+6) = 6.25 \rightarrow a_4$

*Tomar un nivel de inventario a_1 ó a_2 con un costo de \$4.00

Laplace(utilidad): Lo más que pueda ganar.

costo	I	II	III	IV	
a_1	5	3	7	1	$\rightarrow 1/4(5+3+7+1) = 4 \rightarrow a_1$
a_2	4	6	2	4	$\rightarrow 1/4(4+6+2+4) = 4 \rightarrow a_2$
a_3	1	8	3	5	$\rightarrow 1/4(1+8+3+5) = 4.25$
a_4	2	9	8	6	$\rightarrow 1/4(2+9+8+6) = 6.25 \rightarrow a_4$

*Tomar un nivel de inventario a_4 con una utilidad de \$6.25

b) Criterio minimax (costo únicamente).

costo	I	II	III	IV	minimax
a_1	5	3	7	1	7
a_2	4	6	2	4	6 $\rightarrow a_2$
a_3	1	8	3	5	8
a_4	2	9	8	6	9

Minimax: Se selecciona la mayor pérdida de cada nivel y luego se escoge la menor entre ellos.

*Tomar un nivel de inventario a_2 con un costo de \$6.00

b) Criterio maximin (utilidad únicamente).

utilidad	I	II	III	IV	minimax
a_1	5	3	7	1	1
a_2	4	6	2	4	2 $\rightarrow a_2$
a_3	1	8	3	5	1
a_4	2	9	8	6	2 $\rightarrow a_4$

maximin: se selecciona la mínima utilidad de cada nivel y luego se escoge la mayor entre ellas.

*Tomar un nivel de inventario a_2 ó a_4 con una utilidad de \$2.00

c) Criterio de Savage

costo	I	II	III	IV	matriz de deploración				
a_1	5	3	7	1	4	0	5	0	5
a_2	4	6	2	4	3	3	0	3	3 $\rightarrow a_2$
a_3	1	8	3	5	0	5	1	4	5
a_4	2	9	8	6	1	6	6	5	6

*Tomar un nivel de inventario a_2 con un costo de \$3.00

utilidad	I	II	III	IV	matriz de deploración				
a_1	5	3	7	1	0	6	1	5	6
a_2	4	6	2	4	1	3	6	2	6
a_3	1	8	3	5	4	1	5	1	5
a_4	2	9	8	6	3	0	0	0	3 $\rightarrow a_4$

*Tomar un nivel de inventario a_4 con una utilidad de \$3.00

Ejemplo: 1

Resuelva la siguiente matriz para costos y utilidades, por el criterio Laplace, minimax, Savage y Hurwics.

Nivel de inventario I II III IV

Minimax. Se selecciona la mayor pérdida de cada nivel y luego se escoge el menor entre ellos.

d) Criterio Harwics

$$\alpha = \text{Nivel de Confianza } \{0.1 \dots 0.9\}$$

Costo	I	II	III	IV	Min	Max
a_1	5	3	7	1	1	7
a_2	4	6	2	4	2	6
a_3	1	8	3	5	1	8
a_4	2	9	8	6	2	9

$$\alpha = (\text{min}) + (1-\alpha) \text{ max} = \text{resp.}$$

$$.3(1) + (1-.3)7 = 5.2$$

$$.3(2) + (1-.3)6 = \mathbf{4.8} \quad \mathbf{a_2}$$

$$.3(1) + (1-.3)8 = 5.9$$

$$.3(2) + (1-.3)9 = 6.9$$

*Tomar un nivel de inventario a_2 con un costo de \$4.80

Utilidad	I	II	III	IV	Max	Min
a_1	5	3	7	1	7	1
a_2	4	6	2	4	6	2
a_3	1	8	3	5	8	1
a_4	2	9	8	6	9	2

$$\alpha = (\text{max}) + (1-\alpha) \text{ min} = \text{resp.}$$

$$.3(7) + (1-.3)1 = 2.8$$

$$.3(6) + (1-.3)2 = 3.2$$

$$.3(8) + (1-.3)1 = 3.1$$

$$.3(9) + (1-.3)2 = \mathbf{4.1} \quad \mathbf{a_4}$$

*Tomar un nivel de inventario a_4 con un costo de \$4.10

*Tomar un nivel de inventario a_4 con una utilidad de \$6.25

EJEMPLO: Resolver la siguiente matriz de costo por todos los criterios

Costo

1	7	3	6
9	8	1	4
3	6	5	1
2	9	4	3

LAPLACE:

$$1/4 (1+7+3+6) = 4.25$$

$$1/4 (9+8+1+4) = 5.50$$

$$1/4 (3+6+5+1) = \mathbf{3.75} \quad \mathbf{a_3}$$

$$1/4 (2+9+4+3) = 4.50$$

MINIMAX:

7

9

6 $\mathbf{a_3}$

9

SAVAGE:

MINIMAX

0	1	2	5	5
8	2	0	3	8
2	0	4	0	4
1	3	3	2	3

HURWICS:

$$\alpha = 0.8$$

MIN MAX

$$\alpha (\text{min}) + (1-\alpha) \text{ max}$$

1 7

$$0.8(1) + (1-.8)7 = 2.2$$

1 9

$$0.8(1) + (1-.8)9 = 2.6$$

1 6

$$0.8(1) + (1-.8)6 = \mathbf{2.0} \quad \mathbf{a_3}$$

2 9

$$0.8(2) + (1-.8)9 = 3.4$$

EJEMPLO: Resolver la siguiente matriz de costo por todos los criterios

Utilidad

1	7	3	6
9	8	1	4
3	6	5	1
2	9	4	3

LAPLACE:

$$1/4 (1+7+3+6) = 4.25$$

$$1/4 (9+8+1+4) = \mathbf{5.50} \quad \mathbf{a_2}$$

$$1/4 (3+6+5+1) = 3.75$$

$$1/4 (2+9+4+3) = 4.50$$

MAXIMIN

1

1

1

2 $\mathbf{a_4}$

SAVAGE:

				MINIMAX			
8	2	2	0	5			
0	1	4	2	8			
6	3	0	5	4			
7	0	1	3	3			a_4

HURWICS:

$\alpha = 0.8$

MIN	MAX	$\alpha(\min) + (1-\alpha)\max$
1	7	$0.8(7) + (1-0.8)1 = 5.8$
1	9	$0.8(9) + (1-0.8)1 = 7.4$
1	6	$0.8(6) + (1-0.8)1 = 5.0$
2	9	$0.8(9) + (1-0.8)2 = 7.6$

Costo

1	7	3	6
9	8	1	4
3	6	2	1
2	9	4	3

LAPLACE:

SAVAGE:

MINIMAX

0	1	2	3
8	2	0	3
2	0	4	0
1	3	3	2

HURWICS:

MIN MAX

1	7	9	6
9	8	1	4
3	6	2	1
2	9	4	3

UTILIDAD

1	7	3	6
9	8	1	4
3	6	2	1
2	9	4	3

LAPLACE:

CRITERIO LAPLACE

Ejemplo: 10.3-1

Una instalación recreativa debe decidir acerca del nivel de abastecimientos que debe almacenar para satisfacer las necesidades de sus clientes durante uno de los días de fiesta. El número exacto de clientes no se conoce, pero se espera que esté en una de cuatro categorías: 20, 25, 300, 350 clientes. Se sugieren, por consiguiente, cuatro niveles de abastecimiento, siendo el nivel i el ideal (desde el punto de vista de costos) si el número de clientes cae en la categoría i . La desviación respecto de niveles ideales resulta en costos adicionales, ya sea porque tenga un abastecimiento extra sin necesidad o porque la demanda no pueda satisfacerse. La tabla que sigue proporciona estos costos en miles de unidades monetarias.

Categoría de clientes

		θ_1	θ_2	θ_3	θ_4
Nivel de abastecimiento	a_1	5	10	18	25
	a_2	8	7	8	23
	a_3	21	18	12	21
	a_4	30	22	19	15

El principio de Laplace supone que $\theta_1, \theta_2, \theta_3,$ y θ_4 tienen la misma posibilidad de suceder. Por consiguiente, las probabilidades asociadas son $P\{\theta = \theta_j\} = 1/4, j = 1,2,3,4$ y los costos esperados para las acciones diferentes a_1, a_2, a_3 y a_4 son

$E\{a_1\} = (1/4)(5+10+18+25) = 14.5$
 $E\{a_2\} = (1/4)(8+7+8+23) = 11.5$
 $E\{a_3\} = (1/4)(21+18+12+21) = 18.0$
 $E\{a_4\} = (1/4)(30+22+19+15) = 21.5$

Esto muestra que el mejor nivel de inventario de acuerdo con el criterio de Laplace está especificado por a_2 .

CRITERIO MINIMAX (MAXIMIN)

Ejemplo: 10.3.2

Ya que $v(a_i, \theta_j)$ representa costo, en el ejemplo anterior, el criterio minimax es aplicable. Los cálculos se resumen en la matriz que sigue. La estrategia minimax es a_3 .

	θ_1	θ_2	θ_3	θ_4	$\max_j \{v(a_i, \theta_j)\}$
a_1	5	10	18	25	25
a_2	8	7	8	23	23
a_3	21	18	12	21	21
a_4	30	22	19	15	30

← valor minimax

21 mínimo de los máximos

CRITERIO DE DEPLORACION MINIMAX DE SAVAGE

Ejemplo 10.4-1

Se considera un juego de empareja cada uno de 2 jugadores A y B. Elige A y B cara (H) o cruz (T). Si los dos resultados son iguales (esto es, H y H o T y T,) el jugador A gana \$1.00 al jugador B. De otra manera, A pierde \$1.00 que paga a B.

Ejemplo: 10.3-3

Considere el ejemplo 10.3-1. La matriz dada representa costos. La correspondiente matriz de deploración se determina restando 5, 7, 8 y 15 de las columnas 1, 2, 3 y 4, respectivamente.

	θ_1	θ_2	θ_3	θ_4	$\max\{r(a_i, \theta_j)\}$
a_1	0	3	10	10	10
a_2	3	0	0	8	8
a_3	16	11	4	6	16
a_4	25	15	11	0	25

valor minimax

Aunque el mismo criterio minimax se utiliza para determinar la mejor acción (a_2 en este caso), el uso de $r(a_i, \theta_j)$ ha resultado en una solución diferente de la del ejemplo 10.3-2.