

Matriz de Decisiones

¿Qué es?

Una matriz de decisión es un gráfico que permite a un equipo o un individuo identificar y analizar la tasa de la fuerza de las relaciones entre conjuntos de información.

¿Cuándo se debe utilizar?

Una matriz de decisión se utiliza con frecuencia durante las actividades de planificación de la calidad para seleccionar producto / servicio, características y objetivos y desarrollar los procesos y sopesar las alternativas.

Para mejorar la calidad una matriz de decisión puede ser útil en la selección de un proyecto, en la evaluación de soluciones alternativas a problemas, y en el diseño de los recursos.

¿Cómo utilizarlo?

Dependiendo de las necesidades del equipo, estos pueden ser producto / prestaciones del servicio; etapas del proceso, los proyectos, o las posibles soluciones.

Una matriz de decisión está formada por los siguientes elementos:

- Estrategias: formadas por variables controladas que son las alternativas u opciones que se pueden elegir.
- Estados de la naturaleza: son variables no controladas, representan las situaciones o los sucesos en los que no se puede influir y que condicionan la decisión que se tome.
- Probabilidades: son las posibilidades de que se produzca cada estado de la naturaleza.
- Resultados o desenlaces: son los resultados esperados en cada una de las estrategias, dado un estado concreto de la naturaleza.

Criterios existentes para tomar una decisión en situación de incertidumbre:

- Criterio optimista: Se denomina también maxi-max, es el que elegiría una persona que pensase que fuese cual fuese la estrategia que eligiera, siempre se le presentaría el estado de la naturaleza más favorable, por ello elegiría la estrategia que presentase el mejor resultado.

- Criterio pesimista o de Wald: Este criterio lo elegiría una persona que creyera que una vez elegida una estrategia, se le presentaría el estado de la naturaleza más desfavorable. En este caso se podría escoger el valor máximo entre los mínimos (criterio maxi-min), es decir, elegiría la estrategia que proporcionara el valor máximo entre los mínimos existentes de todas las opciones; o el valor mínimo entre los máximos (criterio mini-max).

- Criterio de Laplace: En este caso al no conocerse las probabilidades de cada uno de los estados de la naturaleza, se asigna a cada uno la misma probabilidad. A continuación se calcula el valor monetario esperado de cada estrategia, y se elige la que ofrezca un valor más alto.

Matriz de Decisión-Investigación de Operaciones II

- Criterio de Hurwicz: Al utilizar este criterio se consideran sólo los valores máximos y mínimos de cada estrategia, ya que se suma el mejor resultado de cada estrategia ponderado con el coeficiente de optimismo (α), con el peor resultado de cada estrategia ponderado con el coeficiente de pesimismo ($1 - \alpha$). El coeficiente de optimismo es subjetivo en la medida en que lo decide la persona que toma las decisiones.

- Criterio de Savage: Lo utilizarían las personas que tienen miedo a equivocarse, por ello se crea una nueva matriz de desenlaces en términos de coste de oportunidad.

Sustituyendo los valores anteriores o resultados por los perjuicios resultantes de no haber elegido la mejor estrategia, es decir, el coste de oportunidad. De este modo este criterio muestra lo que se deja de ganar por escoger una estrategia equivocada.

Cuando se toma una decisión en condiciones de riesgo significa que se conoce la probabilidad que existe de que suceda cada uno de los estados de la naturaleza. Por ello, para decidir la alternativa más beneficiosa se calcula el valor monetario esperado de cada una para, finalmente, elegir el máximo valor.

En cambio, cuando se toma una decisión en condiciones de incertidumbre se desconoce la probabilidad de que suceda cada uno de los posibles estados de la naturaleza. Por este motivo, en este caso la decisión depende de la persona que deba tomarla y de su actitud ante el riesgo. Los criterios más utilizados –que manifiestan esa actitud ante el riesgo son: el criterio pesimista o de Wald (maxi-max), el optimista, el de Laplace, el de Hurwicz, y el de Savage.

Ejemplo- Aplicación

Una empresa dedicada a la fabricación de calzado tiene que analizar entre diferentes estrategias de producción, aquella que le proporcione más ventas, y, en consecuencia, más beneficios. Los posibles productos son: botas, zapatos y sandalias.

La decisión la debe tomar en función de las predicciones del tiempo que haga en los próximos meses, ya que esto determinará que se venda más un producto u otro. Los estados de la naturaleza previstos son tres: tiempo frío, normal y cálido.

En el momento de tomar la decisión el empresario no sabe con seguridad el estado de tiempo, pero consultando los estados climáticos de los últimos años llega a las siguientes estimaciones en forma de probabilidad: existe un 30% de probabilidad de que el tiempo sea frío, un 45% de que sea normal, y un 25% de que sea cálido.

Por otro lado, la experiencia en el sector le permite estimar los resultados esperados en cuanto a ventas, y esto le permite elaborar las siguientes predicciones o desenlaces:

La fabricación de botas le daría unos beneficios (en euros) de 60.000, 15.000 y 2.500, si el tiempo es frío, normal o cálido respectivamente.

La fabricación de zapatos le daría unos beneficios (en euros) de 5.000, 30.000 y 10.000, si el tiempo es frío, normal o cálido respectivamente.

La fabricación de sandalias le daría unos beneficios (en euros) de -5.000, 7.500 y 50.000, si el tiempo es frío, normal o cálido respectivamente.

Teniendo en cuenta estos datos, se pide:

Matriz de Decisión-Investigación de Operaciones II

I. Situación de riesgo

Elaborar la matriz de decisión.

Calcular los valores esperados de cada una de las estrategias.

II. Situación de incertidumbre

Suponiendo que no conociera la probabilidad que existe de que el tiempo sea frío, normal o cálido:

Utilizando el criterio pesimista o de Wald, indicar qué opción se elegiría.

¿Qué opción se elegiría si se utiliza el criterio optimista?

¿Qué decisión se adoptaría si se utiliza el criterio de Laplace?

Indicar qué opción elegiría el directivo si selecciona el criterio de Hurwicz para tomar la decisión, conociendo que el criterio de optimismo es 0,7.

¿Cuál sería la opción elegida si se utilizara el criterio de Savage?

I. Situación de riesgo

a) Matriz de decisión:

Sucesos investigados	1	2	3
Estados de la naturaleza	Tiempo frío	Tiempo normal	Tiempo cálido
Probabilidades	30%	45%	25%
Estrategias			
Botas	60.000	15.000	2.500
Zapatos	5.000	30.000	10.000
Sandalias	-5.000	7.500	50.000

b) Valor esperado para cada una de las estrategias:

Matriz de Decisión-Investigación de Operaciones II

Sucesos investigados	1	2	3
Estados	Tiempo frío	Tiempo normal	Tiempo cálido
Probabilidades	30%	45%	25%
Estrategias			
Botas	60.000	15.000	2.500
Valor esperado	$0,3 * 60.000 + 0,45 * 15.000 + 0,25 * 2.500 =$		
	25.375		
Zapatos	5.000	30.000	10.000
Valor esperado	$0,3 * 5.000 + 0,45 * 30.000 + 0,25 * 10.000 =$		
	17.500		
Sandalias	-5.000	7.500	50.000
Valor esperado	$0,3 * -5.000 + 0,45 * 7.500 + 0,25 * 50.000 =$		
	14.375		

Si el empresario no conoce las probabilidades de que el tiempo sea frío, normal o cálido, la decisión la tiene que tomar en una situación de incertidumbre.

II. Situación de incertidumbre

c) Opción elegida según el **criterio pesimista** (maxi-min):

Sucesos investigados	1	2	3
Estados de la naturaleza	Tiempo frío	Tiempo normal	Tiempo cálido
Probabilidades	30%	45%	25%
Estrategias			
Botas	60.000	15.000	2.500
Zapatos	5.000	30.000	10.000
Sandalias	-5.000	7.500	50.000

Los valores mínimos de cada opción son 2.500 (botas), 5.000 (zapatos), y -5.000 (sandalias). Según este criterio el directivo elegiría la estrategia que le presentara el valor máximo de los mínimos, por ello la opción elegida sería la de zapatos porque asegura como mínimo unas ganancias de 5.000 unidades monetarias.

d) Opción elegida según el **criterio optimista** (maxi-max):

Sucesos investigados	1	2	3
Estados de la naturaleza	Tiempo frío	Tiempo normal	Tiempo cálido
Probabilidades	30%	45%	25%
Estrategias			
Botas	60.000	15.000	2.500
Zapatos	5.000	30.000	10.000
Sandalias	-5.000	7.500	50.000

Matriz de Decisión-Investigación de Operaciones II

Los valores máximos de cada opción son 60.000 (botas), 30.000 (zapatos), y 50.000 (sandalias); por ello la opción elegida sería la de botas que supone el valor máximo entre los máximos de las tres alternativas (el beneficio esperado en la mejor de las opciones es el superior).

e) Opción elegida según el **criterio de La Place**: este criterio supone que no se conoce la probabilidad de que ocurra cada una de las alternativas posibles, por ello el directivo considera que cada una de ellas tiene la **misma probabilidad** de que ocurra; en este caso, como son tres las opciones, sería 1/3 en cada una de ellas. El valor esperado se calcula teniendo en cuenta esta probabilidad y se elige la mejor opción.

Sucesos investigados	1	2	3
Estados	Tiempo frío	Tiempo normal	Tiempo cálido
Probabilidades	33%	33%	33%
Botas	60.000	15.000	2.500
Valor esperado	$0,33 * 60.000 + 0,33 * 15.000 + 0,33 * 2.500 = 25.575$		
Zapatos	5.000	30.000	10.000
Valor esperado	$0,33 * 5.000 + 0,33 * 30.000 + 0,33 * 10.000 = 14.850$		
Sandalias	-5.000	7.500	50.000
Valor esperado	$0,33 * -5.000 + 0,33 * 7.500 + 0,33 * 50.000 = 17.325$		

En este caso se elegiría la opción de fabricar botas que es la que más beneficios podría proporcionar (25.575 unidades monetarias).

f) Utilizando el **criterio de Hurwicz** sólo se consideran los valores **máximos y los mínimos** de cada opción. Para calcularlo, en cada opción se suma el **valor máximo (ponderado por el coeficiente de optimismo)** al **valor mínimo (ponderado por el coeficiente de pesimismo)**. El coeficiente de optimismo (α), **subjetivo** ya que lo marca quien toma las decisiones, es 0,7, por ello el coeficiente de pesimismo es $(1 - \alpha) = 0,3$.

Sucesos investigados	1	2	3	
Estados de la naturaleza	frío	normal	cálido	
Estrategias				
Botas	$60.000 * 0,7$	15.000	$2.500 * 0,3$	42.750 (42.000 + 7.500)
Zapatos	$5.000 * 0,3$	$30.000 * 0,7$	10.000	22.500 (21.000 + 1.500)
Sandalias	$-5.000 * 0,3$	7.500	$50.000 * 0,7$	33.500 (-1.500 + 35.000)

La alternativa elegida sería la de botas porque, al ponderar con estos coeficientes, ofrece el valor esperado más alto.

g) Utilizar el **criterio de Savage** para tomar una decisión significa elaborar una **matriz de coste de oportunidad**. Para ello, en cada estado de la naturaleza se da valor 0 a la mejor opción, en el resto de las opciones se halla la diferencia en relación con la mejor:

Matriz de Decisión-Investigación de Operaciones II

Sucesos investigados	1	2	3	
Estados	frío	normal	cálido	Total coste de oportunidad
Estrategias				
Botas	(60.000) 0	(15.000) 15.000	(2.500) 47.500	62.500
Zapatos	(5.000) 55.000	(30.000) 0	(10.000) 40.000	95.000
Sandalias	(-5.000) 65.000	(7.500) 22.500	(50.000) 0	87.500

La opción elegida sería la de abrigos porque es la que tiene un **menor coste de oportunidad**.