

Toma de decisiones bajo incertidumbre y riesgo con un nuevo enfoque.
(Decision making under uncertainty and risk with a new approach.)

José G. Hernández R.

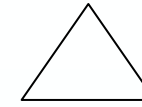
Universidad Metropolitana, Departamento Gestión de la Tecnología.
jhernandez@unimet.edu.ve

&

María J. García G.

Minimax Consultores, Gerencia Técnica
Minimaxconsultores@yahoo.com

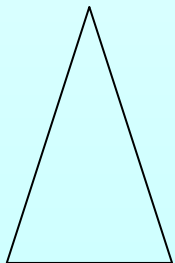
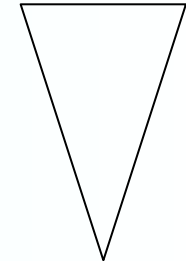
International Symposium on Mathematical Methods Applied to the Sciences
XV SIMMAC
San José Costa Rica 22, 23 y 24 / 02 2006.



Toma de decisiones bajo incertidumbre y riesgo con un nuevo enfoque. (Decision making under uncertainty and risk with a new approach.)

Agenda Introducción.

- La toma de decisiones gerenciales.
- Tipos de toma de decisiones.
- Toma de decisiones bajo incertidumbre.
- Toma de decisiones bajo riesgo.
- Comentarios finales.



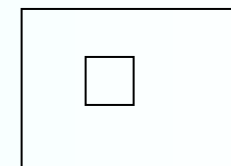
Topics Introduction.

- The management decision making.
- Types of decision making.
- Decision making under uncertainty.
- Decision making under risk.
- Final commentaries.

Toma de decisiones bajo incertidumbre y riesgo con un nuevo enfoque. (Decision making under uncertainty and risk with a new approach.)

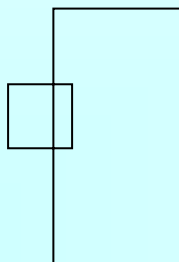
Objetivos

Se persigue con este taller mostrar las diferentes condiciones del proceso de toma de decisiones, haciendo hincapié en la toma de decisiones bajo riesgo e incertidumbre presentadas desde un enfoque tradicional, pero a la vez revelando un nuevo camino para resolver dichos problemas como lo es El Modelo de Amplitud (EMA).



Objectives

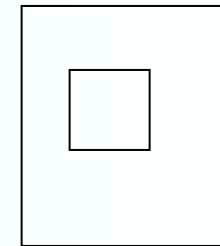
Show the different conditions of the decision making process, insisting on decision making under uncertainty and under risk, presented from a traditional point of view, but at the same time, revealing a new way to solve such problems as The Amplitude Model (TAM).



Toma de decisiones bajo incertidumbre y riesgo con un nuevo enfoque. (Decision making under uncertainty and risk with a new approach.)

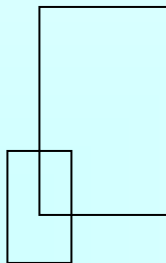
Metodología

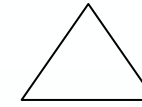
El método científico adaptado a la Investigación de Operaciones (Plantear el problema, buscar datos, establecer alternativas, evaluar alternativas, seleccionar la mejor alternativa, poner en práctica y establecer controles).



Methodology

The scientific method adapted to Operations Research (Presenting the problem, looking for data, establishing alternatives, evaluating alternatives, selecting the better alternative, putting in practice and establishing controls).





Toma de decisiones bajo incertidumbre y riesgo con un nuevo enfoque. (Decision making under uncertainty and risk with a new approach.)

Agenda

Introducción.

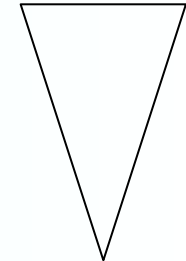
La toma de decisiones gerenciales.

Tipos de toma de decisiones.

Toma de decisiones bajo incertidumbre.

Toma de decisiones bajo riesgo.

Comentarios finales.



Topics

Introduction.

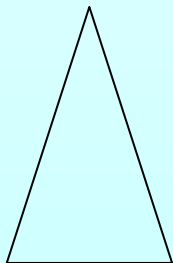
The management decision making.

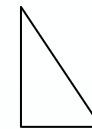
Types of decision making.

Decision making under uncertainty.

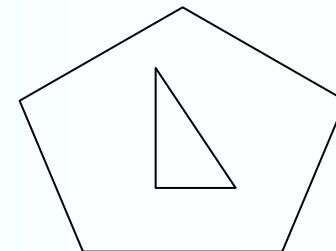
Decision making under risk.

Final commentaries.





Toma de decisiones bajo incertidumbre y riesgo con un nuevo enfoque. (Decision making under uncertainty and risk with a new approach.)



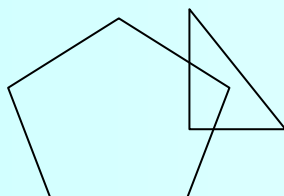
La toma de decisiones gerenciales

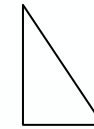
¿Por qué estudiar la toma de decisiones?.

El método científico y la toma de decisiones.

The management decision making.

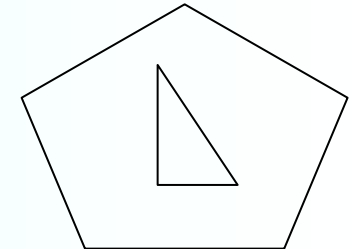
Why studyn decision making?.
Scientific method and decision making.





Toma de decisiones bajo incertidumbre y riesgo con un nuevo enfoque. (Decision making under uncertainty and risk with a new approach.)

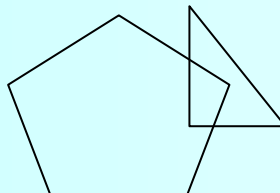
La toma de decisiones gerenciales

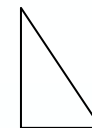


El método científico y la toma de decisiones:
(Plantear el problema, buscar datos, establecer
alternativas, evaluar alternativas, seleccionar la
mejor alternativa, poner en práctica y
establecer controles).

The management decision making.

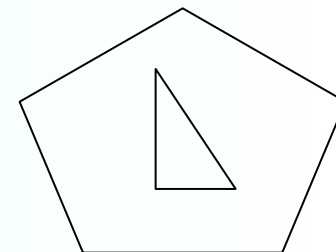
The scientific method and the makin decision:
(Presenting the problem, looking for data,
establishing alternatives, evaluating
alternatives, selecting the better alternative,
putting in practice and establishing controls).





Toma de decisiones bajo incertidumbre y riesgo con un nuevo enfoque. (Decision making under uncertainty and risk with a new approach.)

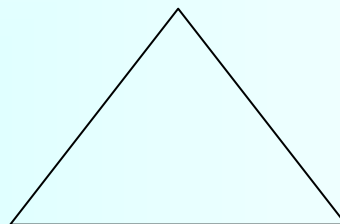
La toma de decisiones gerenciales



Plantear el problema.

Amo (dueño).

Master (owner)

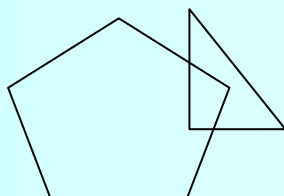


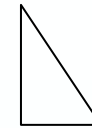
Analista (decisor).
Annalist (who decide)

Afectados.
Affected.

Presenting the problem.

The management decision making.





Toma de decisiones bajo incertidumbre y riesgo con un nuevo enfoque. (Decision making under uncertainty and risk with a new approach.)

La toma de decisiones gerenciales

Plantear el problema.

“Verdaderos” Objetivos.

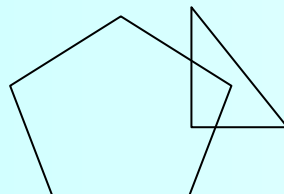
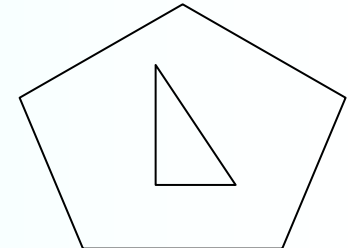
Limitaciones

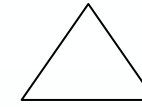
The management decision making.

Presenting the problem.

“Reality” objectives.

Restrictions.





Toma de decisiones bajo incertidumbre y riesgo con un nuevo enfoque. (Decision making under uncertainty and risk with a new approach.)

Agenda

Introducción.

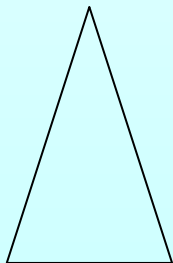
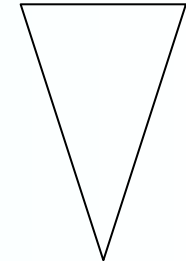
La toma de decisiones gerenciales.

Tipos de toma de decisiones.

Toma de decisiones bajo incertidumbre.

Toma de decisiones bajo riesgo.

Comentarios finales.



Topics

Introduction.

The management decision making.

Types of decision making.

Decision making under uncertainty.

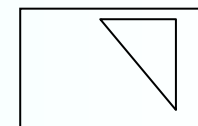
Decision making under risk.

Final commentaries.



Toma de decisiones bajo incertidumbre y riesgo con un nuevo enfoque. (Decision making under uncertainty and risk with a new approach.)

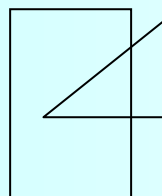
Tipos de toma de decisiones.

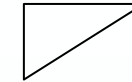


Elementos claves en la toma de decisiones.
Los diferentes tipos de toma de decisiones.

Types of decision making.

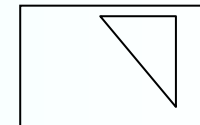
Key elements in decision making.
Different types of decision making.





Toma de decisiones bajo incertidumbre y riesgo con un nuevo enfoque. (Decision making under uncertainty and risk with a new approach.)

Tipos de toma de decisiones.



Elementos claves en la toma de decisiones:

Las alternativas.

Los Estados de la naturaleza.

Los pagos.

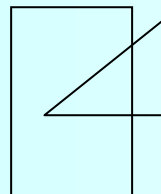
Types of decision making.

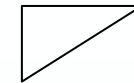
Key elements in decision making:

Alternatives.

Nature states.

Payments.

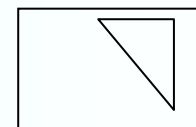




Toma de decisiones bajo incertidumbre y riesgo con un nuevo enfoque. (Decision making under uncertainty and risk with a new approach.)

Tipos de toma de decisiones.

Alternativas.- Acciones posibles a ser seguidas por el decisor.



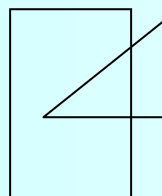
Entendiendo por decisor o analista a la persona o grupo que realiza el análisis de la toma de decisiones.

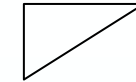
Types of decision making.

Estados de la naturaleza.-
Situaciones del entorno que se puede presentar en un momento dado.

Alternatives – Possible actions by the decider. Understanding for decider or analyst the person or group who does the analysis in the decision making process.

Nature states – Situations of the environment that can occurred at any given moment.

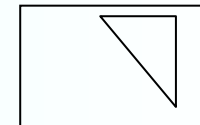




Toma de decisiones bajo incertidumbre y riesgo con un nuevo enfoque. (Decision making under uncertainty and risk with a new approach.)

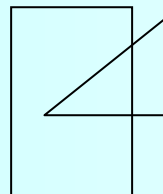
Tipos de toma de decisiones.

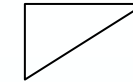
Pago.- Consecuencia, resultado, expresado en unidades de medición adecuada, que se obtiene al escoger una alternativa, cuando se da un determinado estado de la naturaleza.



Types of decision making.

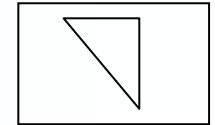
Payments – Consequence, result, expressed in unities of adequate measurement, obtained by choosing an alternative, when a determined state of nature is reached.



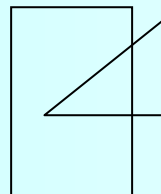


Toma de decisiones bajo incertidumbre y riesgo con un nuevo enfoque. (Decision making under uncertainty and risk with a new approach.)

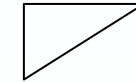
Tipos de toma de decisiones.



Alt/E.N.	E.N.1	E.N.2	...	E.N.j	...	E.N.m
Alt 1	p_{11}	p_{12}	...	p_{1j}	...	p_{1m}
...
Alt i	p_{i1}	p_{i2}	...	p_{ij}	...	p_{im}
...
Alt n	p_{n1}	p_{n2}	...	p_{nj}	...	p_{nm}

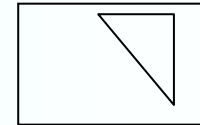


Types of decision making.



Toma de decisiones bajo incertidumbre y riesgo con un nuevo enfoque. (Decision making under uncertainty and risk with a new approach.)

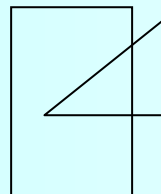
Tipos de toma de decisiones.

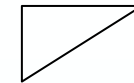


Elementos claves en la toma de decisiones.
Los diferentes tipos de toma de decisiones.

Types of decision making.

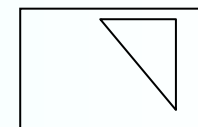
Key elements in decision making.
Different types of decision making.





Toma de decisiones bajo incertidumbre y riesgo con un nuevo enfoque. (Decision making under uncertainty and risk with a new approach.)

Tipos de toma de decisiones.



Los diferentes tipos de toma de decisiones.

Certeza.

Riesgo.

Incertidumbre.

Ignorancia.

Competencia.

Types of decision making.

Diferent types of decision making

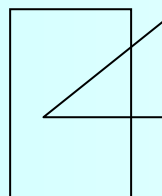
Certainty

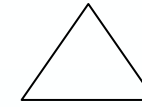
Risk

Uncertainty

Ignorance

Competence





Toma de decisiones bajo incertidumbre y riesgo con un nuevo enfoque. (Decision making under uncertainty and risk with a new approach.)

Agenda

Introducción.

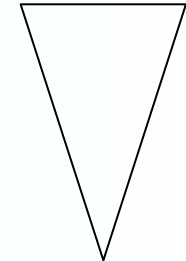
La toma de decisiones gerenciales.

Tipos de toma de decisiones.

Toma de decisiones bajo incertidumbre.

Toma de decisiones bajo riesgo.

Comentarios finales.



Topics

Introduction.

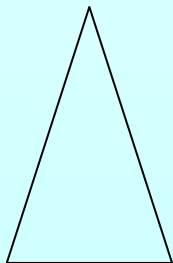
The management decision making.

Types of decision making.

Decision making under uncertainty.

Decision making under risk.

Final commentaries.



Toma de decisiones bajo incertidumbre y riesgo con un nuevo enfoque.
(Decision making under uncertainty and risk with a new approach.)

José G. Hernández R.

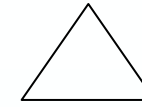
Universidad Metropolitana, Departamento Gestión de la Tecnología.
jhernandez@unimet.edu.ve

&

María J. García G.

Minimax Consultores, Gerencia Técnica
Minimaxconsultores@yahoo.com

International Symposium on Mathematical Methods Applied to the Sciences
XV SIMMAC
San José Costa Rica 22, 23 y 24 / 02 2006.



Toma de decisiones bajo incertidumbre y riesgo con un nuevo enfoque. (Decision making under uncertainty and risk with a new approach.)

Agenda

Introducción.

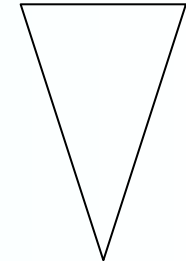
La toma de decisiones gerenciales.

Tipos de toma de decisiones.

Toma de decisiones bajo incertidumbre.

Toma de decisiones bajo riesgo.

Comentarios finales.



Topics

Introduction.

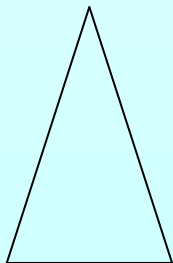
The management decision making.

Types of decision making.

Decision making under uncertainty.

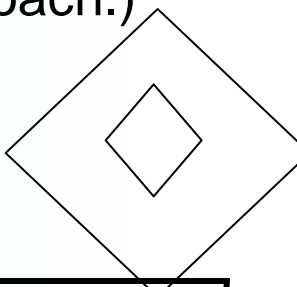
Decision making under risk.

Final commentaries.

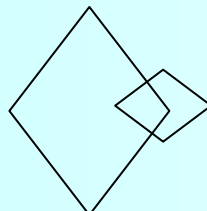


Toma de decisiones bajo incertidumbre y riesgo con un nuevo enfoque. (Decision making under uncertainty and risk with a new approach.)

Toma de decisiones bajo incertidumbre



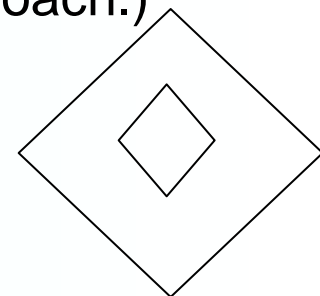
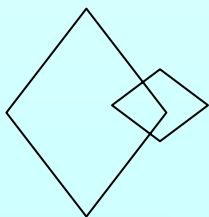
Alt/E.N.	E.N.1	E.N.2	...	E.N.j	...	E.N.m
Alt 1	p_{11}	p_{12}	...	p_{1j}	...	p_{1m}
...
Alt i	p_{i1}	p_{i2}	...	p_{ij}	...	p_{im}
...
Alt n	p_{n1}	p_{n2}	...	p_{nj}	...	p_{nm}



Toma de decisiones bajo incertidumbre y riesgo con un nuevo enfoque. (Decision making under uncertainty and risk with a new approach.)

Tabla de toma de decisiones bajo incertidumbre
Table of decisions making under uncertainty
(Baumol)

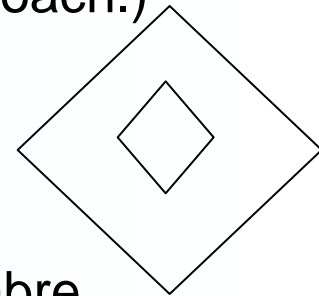
Alt/E.N.	E.N.1	E.N.2	E.N.3	E.N.4
Alt 1	2	2	0	1
Alt 2	1	1	1	1
Alt 3	0	4	0	0
Alt 4	1	3	0	0



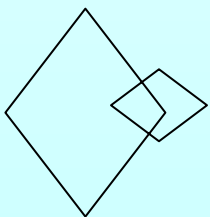
Toma de decisiones bajo incertidumbre y riesgo con un nuevo enfoque. (Decision making under uncertainty and risk with a new approach.)

Toma de decisiones bajo incertidumbre

Métodos para la Toma de decisiones bajo incertidumbre.
Methods for making decisions under uncertainty.



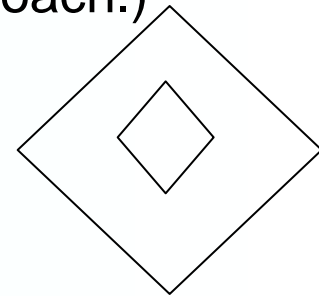
MaxiMax (Optimista)
MaxiMin (Pesimista, Wald)
MiniMax (Arrepentimiento, Savage)
Realismo (Hurwicz)
Promedio (Laplace)
Probabilidades subjetivas



Decision making under uncertainty.

Toma de decisiones bajo incertidumbre y riesgo con un nuevo enfoque. (Decision making under uncertainty and risk with a new approach.)

Toma de decisiones bajo incertidumbre

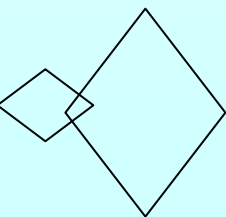


Métodos

Methods

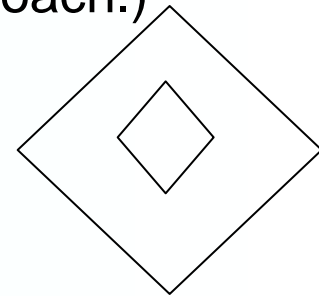
Modelo Maximax.- También conocido como el modelo del optimista. Consiste escoger para cada alternativa el máximo P_{ij} , y entre ellos escoger el mayor es decir:

$$\text{Alternativa}^* = \text{Alternativa}(i) / P_{ij} = \text{Max}_i \{ \text{Max}_j \{ P_{ij} \} \}.$$

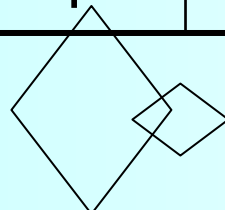


Toma de decisiones bajo incertidumbre y riesgo con un nuevo enfoque. (Decision making under uncertainty and risk with a new approach.)

Tabla de toma de decisiones bajo incertidumbre
Table of decisions making under uncertainty
(Baumol)



Alt/E.N.	E.N.1	E.N.2	E.N.3	E.N.4	Maxi Max
Alt 1	2	2	0	1	2
Alt 2	1	1	1	1	1
Alt 3	0	4	0	0	4*
Alt 4	1	3	0	0	3



Toma de decisiones bajo incertidumbre y riesgo con un nuevo enfoque. (Decision making under uncertainty and risk with a new approach.)

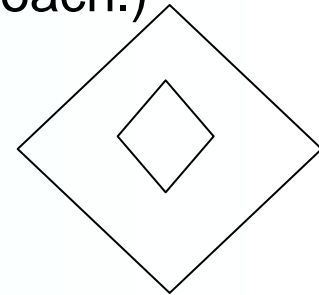
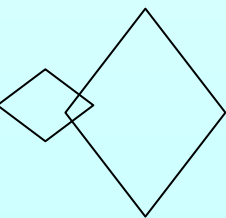
Toma de decisiones bajo incertidumbre

Métodos

Methods

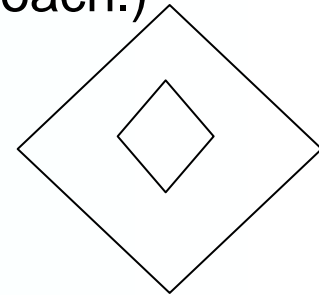
Modelo Maximin.- Conocido como modelo del pesimista o criterio de Wald. En este caso para seleccionar la mejor alternativa, primero se escoge el peor de los pagos para cada alternativa, y luego se selecciona el mayor de estos. Quedando:

Alternativa* = Alternativa(i) / $P_{ij} = \text{Max}_i \{ \text{Min}_j \{ P_{ij} \} \}$.

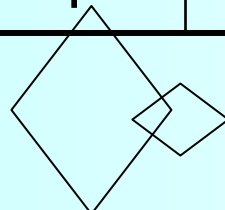


Toma de decisiones bajo incertidumbre y riesgo con un nuevo enfoque. (Decision making under uncertainty and risk with a new approach.)

Tabla de toma de decisiones bajo incertidumbre
Table of decisions making under uncertainty
(Baumol)



Alt/E.N.	E.N.1	E.N.2	E.N.3	E.N.4	Maxi Min
Alt 1	2	2	0	1	0
Alt 2	1	1	1	1	1*
Alt 3	0	4	0	0	0
Alt 4	1	3	0	0	0



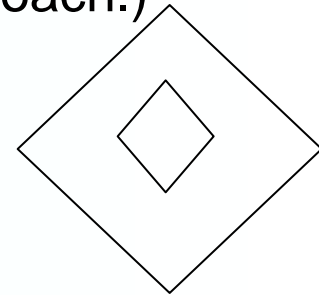
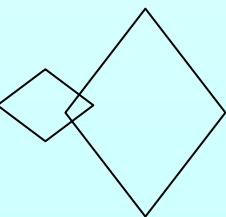
Toma de decisiones bajo incertidumbre y riesgo con un nuevo enfoque. (Decision making under uncertainty and risk with a new approach.)

Toma de decisiones bajo incertidumbre

Métodos Methods

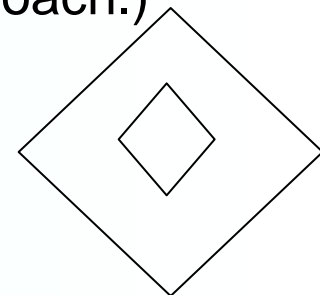
Modelo Minimax.- O modelo del arrepentimiento, o de Savage. También su filosofía es conservadora, pero previamente se calcula el pago de escoger una pobre alternativa (P_{aij}), en caso que ocurra un respectivo estado de la naturaleza, construyendo así la tabla de arrepentimiento, y sobre ella, para cada fila se busca el peor arrepentimiento, para finalmente escoger el menor. Lo que se expresa analíticamente:

$$\text{Alternativa}^* = \text{Alternativa}(i) / P_{aij} = \text{Min}_i \{ \text{Max}_j \{ P_{aij} \} \}.$$

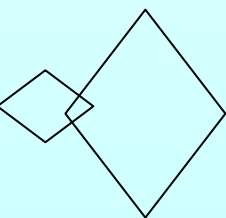


Toma de decisiones bajo incertidumbre y riesgo con un nuevo enfoque. (Decision making under uncertainty and risk with a new approach.)

Tabla de toma de decisiones bajo incertidumbre
Table of decisions making under uncertainty
(Baumol)
Arrepentimiento

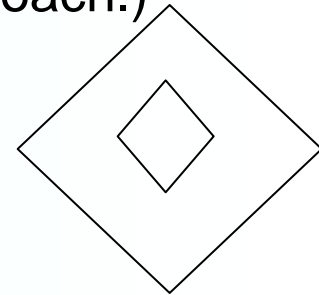


Alt/E.N.	E.N.1	E.N.2	E.N.3	E.N.4	Mini Max
Alt 1	0	2	1	0	2
Alt 2	1	3	0	0	3
Alt 3	2	0	1	1	2
Alt 4	1	1	1	1	1*



Toma de decisiones bajo incertidumbre y riesgo con un nuevo enfoque. (Decision making under uncertainty and risk with a new approach.)

Toma de decisiones bajo incertidumbre

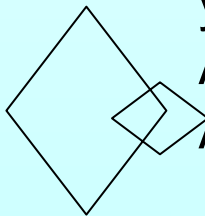


Métodos Methods

Modelo de realismo.-Mejor conocido como criterio de Hurwicz. Para este modelo se define un factor α , $0 \leq \alpha \leq 1$, el cual se usa para multiplicar el mejor pago de la alternativa y se suma con el producto del peor pago multiplicado por $(1 - \alpha)$, y se escoge el máximo. Se expresa:

Alternativa* =

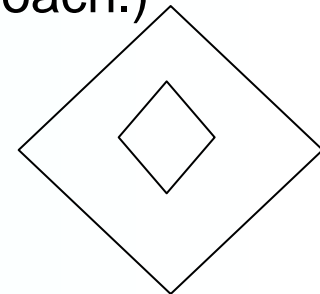
Alternativa (i) / $\text{Max}_i \{ \alpha * \text{mayor } P_{ij} + (1 - \alpha) * \text{menor } P_{ij} \}$.



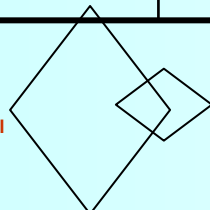
Decision making under uncertainty.

Toma de decisiones bajo incertidumbre y riesgo con un nuevo enfoque. (Decision making under uncertainty and risk with a new approach.)

Tabla de toma de decisiones bajo incertidumbre
Table of decisions making under uncertainty
(Baumol)
Hurwicz ($\alpha = 0,7$)

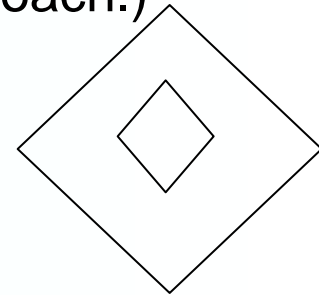


Alt/E.N.	E.N.1	E.N.2	E.N.3	E.N.4	Max	Min	Valor
Alt 1	2	2	0	1	2	0	1,4
Alt 2	1	1	1	1	1	1	1
Alt 3	0	4	0	0	4	0	2,8*
Alt 4	1	3	0	0	3	0	2,1



Toma de decisiones bajo incertidumbre y riesgo con un nuevo enfoque. (Decision making under uncertainty and risk with a new approach.)

Toma de decisiones bajo incertidumbre

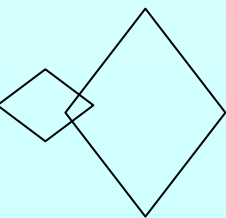


Métodos

Methods

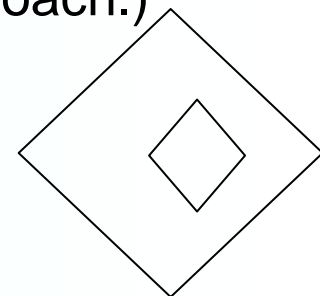
Modelo del promedio.- Generalmente conocido como criterio de Laplace, y como su nombre lo indica, simplemente se calcula el promedio de los pagos de cada alternativa y se escoge la mejor. Quedando su expresión:

$$\text{Alternativa}^* = \text{Alternativa } (i) / \text{Max}_i \{ (\sum_{j=1, n} P_{ij}) / n \}.$$

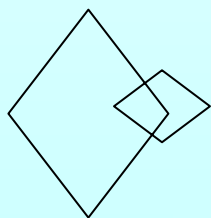


Toma de decisiones bajo incertidumbre y riesgo con un nuevo enfoque. (Decision making under uncertainty and risk with a new approach.)

Tabla de toma de decisiones bajo incertidumbre
Table of decisions making under uncertainty
(Baumol)
Laplace



Alt/E.N.	E.N.1	E.N.2	E.N.3	E.N.4	VEi
Alt 1	2	2	0	1	5/4*
Alt 2	1	1	1	1	1
Alt 3	0	4	0	0	1
Alt 4	1	3	0	0	1



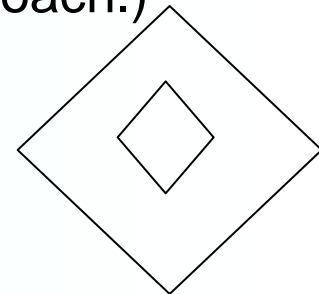
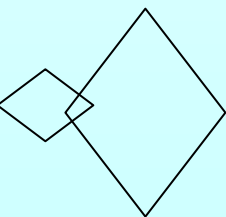
Toma de decisiones bajo incertidumbre y riesgo con un nuevo enfoque. (Decision making under uncertainty and risk with a new approach.)

Toma de decisiones bajo incertidumbre

Métodos

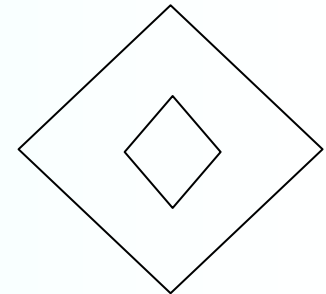
Methods

Modelo de las probabilidades subjetivas.- Sólo se aplica cuando el decisor tiene la suficiente experiencia sobre los estados de la naturaleza, lo que le permite hacer un estimado de sus probabilidades de ocurrencia. En este caso, se transformaría en una toma de decisiones bajo riesgo, y se usaría el criterio del valor esperado.



Toma de decisiones bajo incertidumbre y riesgo con un nuevo enfoque. (Decision making under uncertainty and risk with a new approach.)

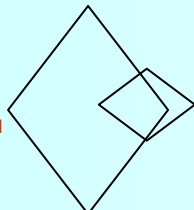
Toma de decisiones bajo incertidumbre El Modelo de Amplitud (EMA)



Decision making under uncertainty The Amplitude Model (TAM).

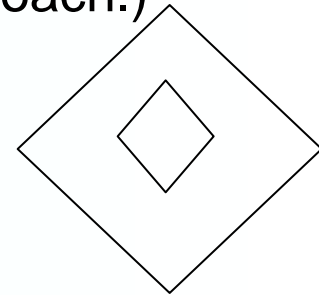
Es una ampliación del modelo de Laplace, lo primero que se hace es calcular los valores promedios, con cierta similitud al modelo de Hurwicz, dado que se corrige este valor promedio a través de un factor β , que actúa sobre la amplitud, funcionando ésta como un castigo para cada alternativa.

It is an expansion of the Laplace model, first average values are calculated, similar to the Hurwicz model, since this average value is corrected through a β factor, that acts on the amplitude, making of this a punishment to the alternative.



Toma de decisiones bajo incertidumbre y riesgo con un nuevo enfoque.

(Decision making under uncertainty and risk with a new approach.)



Toma de decisiones bajo incertidumbre

El modelo de amplitud (EMA) The Amplitude Model (TAM)

Para el caso de maximización:

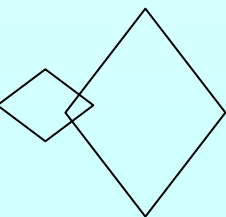
Alternativa* =

Alternativa(i) / $\text{Max}_i \{VE_i + (\beta^* VE_i - (1 - \beta)^* A_i)\}$

En el caso de minimización:

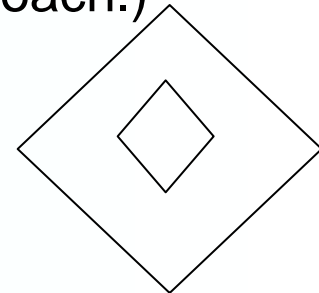
Alternativa* =

Alternativa(i) / $\text{Min}_i \{VE_i + (\beta^* VE_i + (1 - \beta)^* A_i)\}$

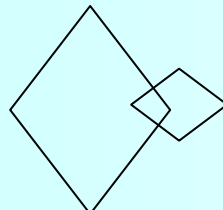


Toma de decisiones bajo incertidumbre y riesgo con un nuevo enfoque. (Decision making under uncertainty and risk with a new approach.)

Tabla de toma de decisiones bajo incertidumbre
Table of decisions making under uncertainty
(Baumol)
EMA $\beta = 0,8$

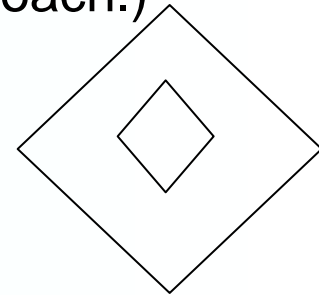


Alt/E.N	E.N.1	E.N.2	E.N.3	E.N.4	VEi	Ai	Max	Min
Alt 1	2	2	0	1	5/4	2	1,85*	2,65
Alt 2	1	1	1	1	1	0	1,80	1,80*
Alt 3	0	4	0	0	1	4	1,00	2,60
Alt 4	1	3	0	0	1	3	1,20	2,40

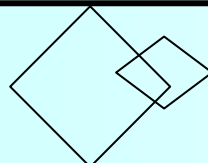


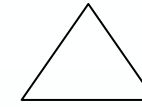
Toma de decisiones bajo incertidumbre y riesgo con un nuevo enfoque. (Decision making under uncertainty and risk with a new approach.)

Tabla de toma de decisiones bajo incertidumbre
Table of decisions making under uncertainty
(Baumol)
Validación de EMA $\beta = 0,8$



Método	Alternativa seleccionada	Valor obtenido con el método	Valor esperado de la alternativa	Amplitud de la alternativa
Maximax	A3	4	1	4
Maximin	A2	1	1	0
Minimax	A4	1 (a)	1	3
Hurwicz 0,7	A3	2,8	1	4
Laplace	A1	5/4	5/4	2
EMA 0,8	A1	1,85	5/4	2





Toma de decisiones bajo incertidumbre y riesgo con un nuevo enfoque.

(Decision making under uncertainty and risk with a new approach.)

Agenda

Introducción.

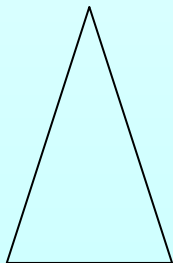
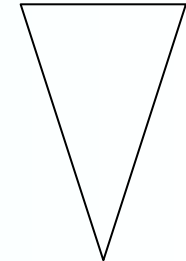
La toma de decisiones gerenciales.

Tipos de toma de decisiones.

Toma de decisiones bajo incertidumbre.

Toma de decisiones bajo riesgo.

Comentarios finales.



Topics

Introduction.

The management decision making.

Types of decision making.

Decision making under uncertainty.

Decision making under risk.

Final commentaries.

Toma de decisiones bajo incertidumbre y riesgo con un nuevo enfoque.
(Decision making under uncertainty and risk with a new approach.)

José G. Hernández R.

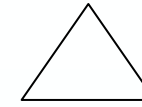
Universidad Metropolitana, Departamento Gestión de la Tecnología.
jhernandez@unimet.edu.ve

&

María J. García G.

Minimax Consultores, Gerencia Técnica
Minimaxconsultores@yahoo.com

International Symposium on Mathematical Methods Applied to the Sciences
XV SIMMAC
San José Costa Rica 22, 23 y 24 / 02 2006.



Toma de decisiones bajo incertidumbre y riesgo con un nuevo enfoque. (Decision making under uncertainty and risk with a new approach.)

Agenda

Introducción.

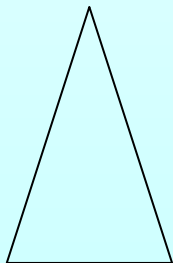
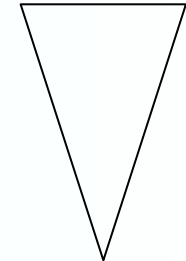
La toma de decisiones gerenciales.

Tipos de toma de decisiones.

Toma de decisiones bajo incertidumbre.

Toma de decisiones bajo riesgo.

Comentarios finales.



Topics

Introduction.

The management decision making.

Types of decision making.

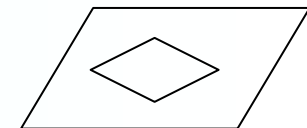
Decision making under uncertainty.

Decision making under risk.

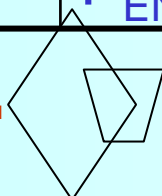
Final commentaries.

Toma de decisiones bajo incertidumbre y riesgo con un nuevo enfoque. (Decision making under uncertainty and risk with a new approach.)

Toma de decisiones bajo riesgo



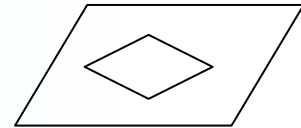
Alt/E.N.	E.N.1	E.N.2	...	E.N.j	...	E.N.m
Alt 1	p_{11}	p_{12}	...	p_{1j}	...	p_{1m}
...
Alt i	p_{i1}	p_{i2}	...	p_{ij}	...	p_{im}
...
Alt n	p_{n1}	p_{n2}	...	p_{nj}	...	p_{nm}
Probabilidad	P_{EN1}	P_{EN2}	...	P_{ENj}	...	P_{ENm}



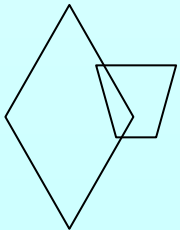
Decision making under risk.

Toma de decisiones bajo incertidumbre y riesgo con un nuevo enfoque. (Decision making under uncertainty and risk with a new approach.)

Tabla de toma de decisiones bajo riesgo
Table of decisions making under risk
(Baumol modificado)

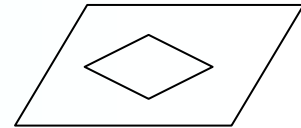


Alt/E.N.	E.N.1	E.N.2	E.N.3	E.N.4
Alt 1	2	2	0	1
Alt 2	1	1	1	1
Alt 3	0	4	0	0
Alt 4	1	3	0	0
P_j	0,60	0,20	0,16	0,04



Toma de decisiones bajo incertidumbre y riesgo con un nuevo enfoque. (Decision making under uncertainty and risk with a new approach.)

Toma de decisiones bajo riesgo



Métodos para la Toma de decisiones bajo riesgo.
Methods for making decisions under risk.

Valor esperado.

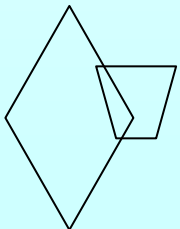
Expected value

Máxima verosimilitud.

Maxim certainty

Curva de utilidad.

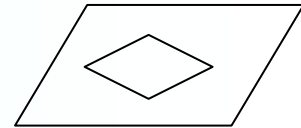
Utility curve.



Decision making under risk.

Toma de decisiones bajo incertidumbre y riesgo con un nuevo enfoque. (Decision making under uncertainty and risk with a new approach.)

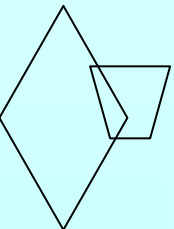
Toma de decisiones bajo riesgo



Métodos

Methods

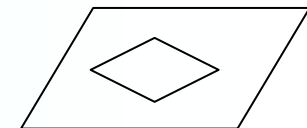
Valor esperado.- Es muy directo y muy sencillo, en cierta forma sería la misma formula usada para el método de Laplace en toma de decisiones bajo incertidumbre, sólo que ahora, en lugar de una probabilidad $1/n$, se tendrá una probabilidad conocida P_j , por lo cual para evaluar el valor esperado de la alternativa i (VE_i) se usará la expresión:


$$VE_i = \sum_{j=1, n} P_{ij} * P_j$$

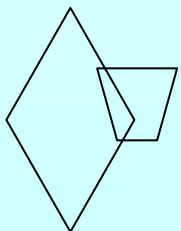
Decision making under risk.

Toma de decisiones bajo incertidumbre y riesgo con un nuevo enfoque. (Decision making under uncertainty and risk with a new approach.)

Tabla de toma de decisiones bajo riesgo
Table of decisions making under risk
(Baumol modificado)
Valor esperado

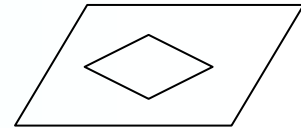


Alt/E.N.	E.N.1	E.N.2	E.N.3	E.N.4	VE _i
Alt 1	2	2	0	1	1,64*
Alt 2	1	1	1	1	1
Alt 3	0	4	0	0	0,8
Alt 4	1	3	0	0	1,2
P _j	0,60	0,20	0,16	0,04	//



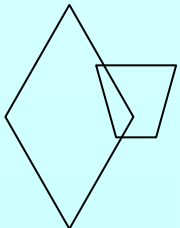
Toma de decisiones bajo incertidumbre y riesgo con un nuevo enfoque. (Decision making under uncertainty and risk with a new approach.)

Toma de decisiones bajo riesgo



Métodos Methods

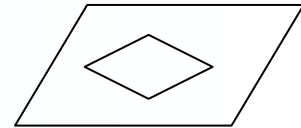
Haciendo uso del **valor esperado**, se puede calcular el valor de la **información perfecta**, lo cual se presentaría si el decisor, pudiese conocer de antemano que estado de la naturaleza es el que va a suceder, en este caso se emplearía la expresión anterior, pero donde la P_j , del estado de la naturaleza que va a suceder valdría uno (1), y las restantes valdrían cero (0). Por supuesto, como cada estado de la naturaleza tiene una P_j de ocurrencia conocida, cada uno de ellos se presentará sólo las P_j veces que indique su probabilidad, por lo cual el valor de la información perfecta será la diferencia del beneficio esperado que se obtendría con conocimiento previo de los estados de la naturaleza, menos el que se obtendría sin este conocimiento.



Decision making under risk.

Toma de decisiones bajo incertidumbre y riesgo con un nuevo enfoque. (Decision making under uncertainty and risk with a new approach.)

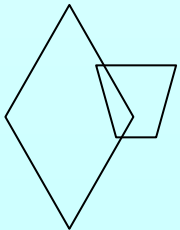
Toma de decisiones bajo riesgo



Métodos Methods

El calculo de la **información de prueba**, parte de una filosofía similar a la información perfecta, sólo que ahora el decisor no conoce con exactitud el estado de la naturaleza, sino una probabilidad, de su estimación, por lo cual se debe hacer uso del teorema de Bayes, para calcular el valor de prueba, basado en esa probabilidad condicional, y al final, para calcular el valor de la información de prueba, se debe hacer una diferencia similar, entre el valor esperado obtenido con la información de prueba, menos el obtenido sin esta información.

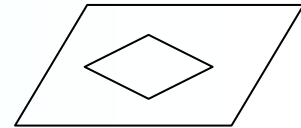
Es la existencia de estos problemas con probabilidades condicionales, o problemas, con decisiones, dependientes de otras anteriores, lo que justifica el uso de los **árboles de decisión**.



Decision making under risk.

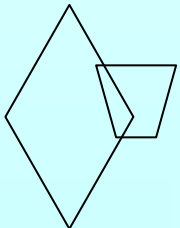
Toma de decisiones bajo incertidumbre y riesgo con un nuevo enfoque. (Decision making under uncertainty and risk with a new approach.)

Toma de decisiones bajo riesgo



Métodos Methods

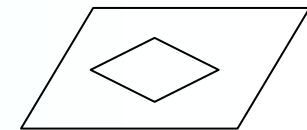
Máxima verosimilitud .- Sólo se debe usar si una de las P_j , es claramente superior a las restantes y preferiblemente si es una decisión puntual; consiste en aplicar el método del valor esperado, pero considerando sólo el estado de la naturaleza que es mayor, ignorando los restantes, lo que implicaría que es equivalente a manejar la información perfecta, sólo que aquí se toma la decisión directa, en función de la alternativa que tenga el mejor pago para el estado de la naturaleza que tiene esa probabilidad P_j , muy superior a los restantes, ya que el multiplicar cada alternativa por esa probabilidad no alteraría para nada el resultado.



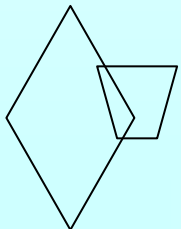
Decision making under risk.

Toma de decisiones bajo incertidumbre y riesgo con un nuevo enfoque. (Decision making under uncertainty and risk with a new approach.)

Tabla de toma de decisiones bajo riesgo
Table of decisions making under risk
(Baumol modificado)
Máxima verosimilitud

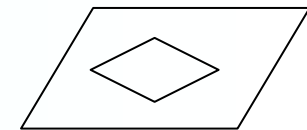


Alt/E.N.	E.N.1	E.N.2	E.N.3	E.N.4
Alt 1	2*	2	0	1
Alt 2	1	1	1	1
Alt 3	0	4	0	0
Alt 4	1	3	0	0
P_j	0,60	0,20	0,16	0,04



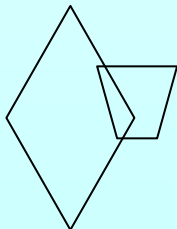
Toma de decisiones bajo incertidumbre y riesgo con un nuevo enfoque. (Decision making under uncertainty and risk with a new approach.)

Toma de decisiones bajo riesgo



Métodos Methods

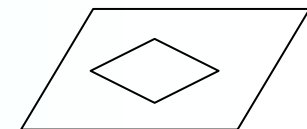
Curva de utilidad .- Con este método, el decisor también tomaría la decisión en función de la alternativa que genere el mejor valor promedio, sólo que se tratará de su utilidad personal, y no de un pago, que para cada individuo, de acuerdo a su riqueza y sus ambiciones, puede tener significados diferentes.



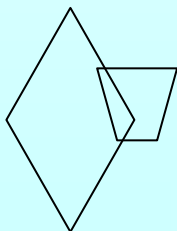
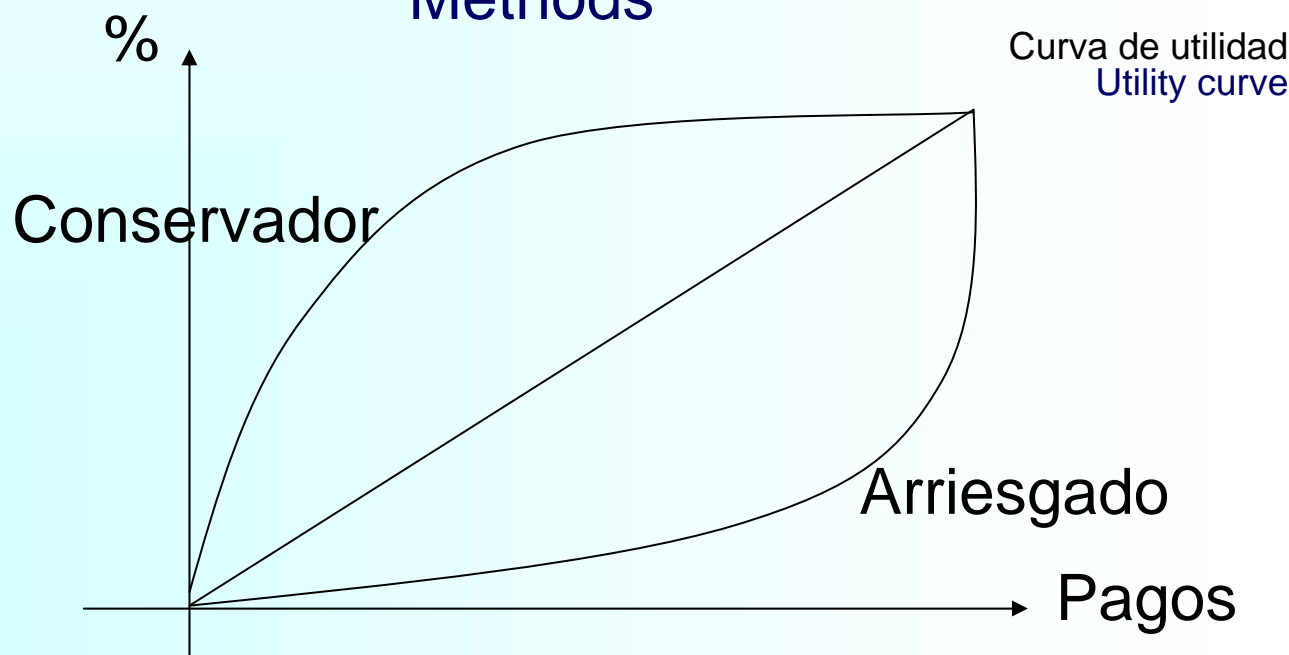
Decision making under risk.

Toma de decisiones bajo incertidumbre y riesgo con un nuevo enfoque. (Decision making under uncertainty and risk with a new approach.)

Toma de decisiones bajo riesgo



Métodos Methods

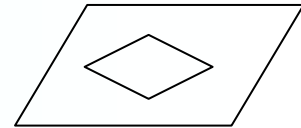


Decision making under risk.

Toma de decisiones bajo incertidumbre y riesgo con un nuevo enfoque. (Decision making under uncertainty and risk with a new approach.)

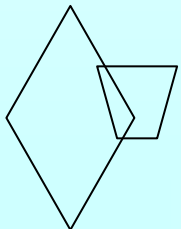
Toma de decisiones bajo riesgo

Modelo de Amplitud para Riesgo e Incertidumbre (MARI)



MARI es una ampliación de El Modelo de Amplitud (EMA), y funcionará igual que él, sólo que el valor esperado de cada alternativa i (VE_i), se calculará a través de las probabilidades de ocurrencia de cada estado de la naturaleza (P_j).

MARI is an expansion of The Amplitude Model, and will work the same as it, only that the expected value of each alternative i (VE_i) will be calculated through possibilities of occurrence of each nature state (P_j)



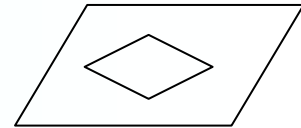
Decision making under risk.

Model of Amplitude for Risk and Uncertainty (MARU)

Toma de decisiones bajo incertidumbre y riesgo con un nuevo enfoque. (Decision making under uncertainty and risk with a new approach.)

Toma de decisiones bajo riesgo

Modelo de Amplitud para Riesgo e Incertidumbre (MARI)



Se usarán las expresiones:
Will be used the expressions:

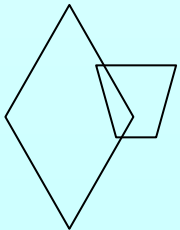
Para maximización: Alternativa* =

$$\text{Alternativa}(i) / \text{Maxi} \{VE_i + (\beta^* VE_i - (1 - \beta)^* A_i)\}$$

Para minimización: Alternativa* =

$$\text{Alternativa}(i) / \text{Mini} \{VE_i + (\beta^* VE_i + (1 - \beta)^* A_i)\}$$

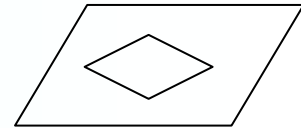
$$\text{Con: } VE_i = \sum_{j=1, n} P_{ij} * P_j$$



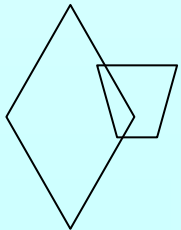
Toma de decisiones bajo incertidumbre y riesgo con un nuevo enfoque. (Decision making under uncertainty and risk with a new approach.)

Toma de decisiones bajo riesgo

Modelo de Amplitud para Riesgo e Incertidumbre (MARI)



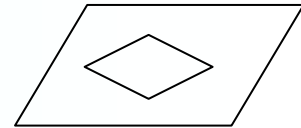
Dado que al calcular la amplitud: $A_i = \text{mayor } P_{ij} - \text{menor } P_{ij}$, en la mayoría de los casos pudiese suceder que la P_j del mayor P_{ij} , sea muy grande (o muy pequeña), con respecto a la P_j del menor P_{ij} , por lo cual esta diferencia no indicaría una verdadera relación de la dispersión de los pagos, se generó una forma adicional de calcular la amplitud, que se denominó Amplitud corregida (A_c).



Toma de decisiones bajo incertidumbre y riesgo con un nuevo enfoque. (Decision making under uncertainty and risk with a new approach.)

Toma de decisiones bajo riesgo

Modelo de Amplitud para Riesgo e Incertidumbre (MARI)



Para la amplitud corregida (A_c) se tiene la expresión:

$$A_c = [(1 - P_{j\text{mayor}}) * \text{mayor } P_{ij}] - P_{j\text{menor}} * \text{menor } P_{ij}$$

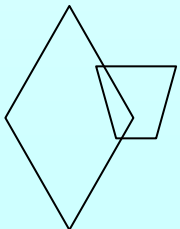
Que genera para MARI las expresiones:

Maximización: Alternativa* =

$$\text{Alternativa}(i) / \text{Max}_i \{VE_i + (\beta * VE_i - (1 - \beta) * A_c)\}$$

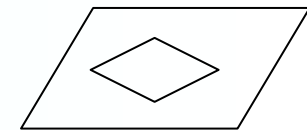
Minimización: Alternativa* =

$$\text{Alternativa}(i) / \text{Min}_i \{VE_i + (\beta * VE_i + (1 - \beta) * A_c)\}$$

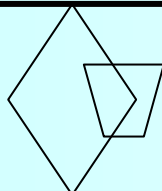


Toma de decisiones bajo incertidumbre y riesgo con un nuevo enfoque. (Decision making under uncertainty and risk with a new approach.)

Tabla de toma de decisiones bajo riesgo
Table of decisions making under risk
(Problema Anderson, Sweeney & Williams)



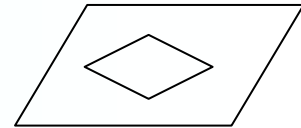
Alt/E.N.	E.N.1	E.N.2	E.N.3	VEi	Ai	Ac
Alt 1	30000	20000	-50000	9000	80000	31000
Alt 2	50000	-20000	-30000	-1000	80000	41000
Alt 3	0	0	0	0	0	0
Pj	0,3	0,5	0,2	///	///	///



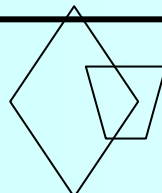
Toma de decisiones bajo incertidumbre y riesgo con un nuevo enfoque.

(Decision making under uncertainty and risk with a new approach.)

Tabla de toma de decisiones bajo riesgo
Table of decisions making under risk
(Problema Anderson, Sweeney & Williams)

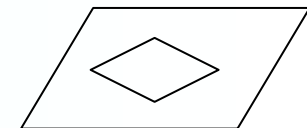


Método	Alternativa seleccionada	Valor obtenido con el método	Valor esperado de la alternativa	Amplitud (A_i) de la alternativa	Amplitud corregida (A_c) de la alternativa
Valor esperado	A1	9000	9000	80000	31000
Máxima verosimilitud	A1	20000	9000	80000	31000
MARI	A1	200	9000	80000	31000
MARI-AC	A1	10000	9000	80000	31000

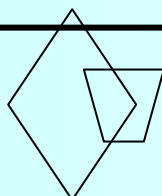


Toma de decisiones bajo incertidumbre y riesgo con un nuevo enfoque. (Decision making under uncertainty and risk with a new approach.)

Tabla de toma de decisiones bajo riesgo
Table of decisions making under risk
(Problema Mathur & Solow)

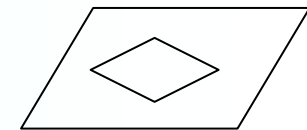


Alt/E.N.	E.N.1	E.N.2	E.N.3	VEi	Ai	Aic
Alt 1	-2	5	8	2,8	10	7,2
Alt 2	-5	10	12	4,4	17	11,6
Alt 3	-8	6	15	2,2	23	15,2
Pj	0,4	0,4	0,2	///	///	///

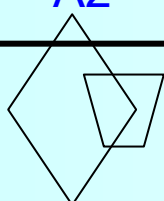


Toma de decisiones bajo incertidumbre y riesgo con un nuevo enfoque. (Decision making under uncertainty and risk with a new approach.)

Tabla de toma de decisiones bajo riesgo
Table of decisions making under risk
(Problema Mathur & Solow)

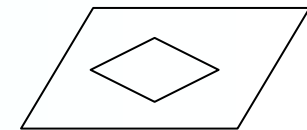


Método	Alternativa seleccionada	Valor obtenido con el método	Valor esperado de la alternativa	Amplitud (A_i) de la alternativa	Amplitud corregida (A_c) de la alternativa
Valor esperado	A2	4,4	4,4	17	11,6
Máxima verosimilitud	A1y A2	-2 y 10	2,8 o 4,4	10 o 17	7,2 o 11,6
MARI	A2	4,52	4,4	17	11,6
MARI-AC	A2	5,6	4,4	17	11,6

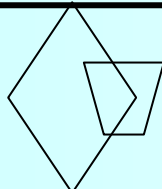


Toma de decisiones bajo incertidumbre y riesgo con un nuevo enfoque. (Decision making under uncertainty and risk with a new approach.)

Tabla de toma de decisiones bajo riesgo
Table of decisions making under risk
(Problema HERGAR009)

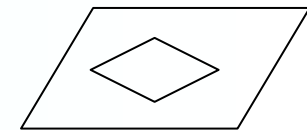


Alt/E.N.	E.N.1	E.N.2	E.N.3	VEi	Ai	Ac
Alt 1	51	49	50	49,8	2	11,2
Alt 2	47	53	50	50,6	6	12,4
Alt 3	50	48	52	49,4	4	17,6
Pj	0,3	0,5	0,2	///	///	///

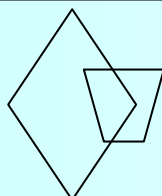


Toma de decisiones bajo incertidumbre y riesgo con un nuevo enfoque. (Decision making under uncertainty and risk with a new approach.)

Tabla de toma de decisiones bajo riesgo
Table of decisions making under risk
(Problema HERGAR009)



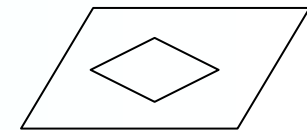
Método	Alternativa seleccionada	Valor obtenido con el método	Valor esperado de la alternativa	Amplitud (A_i) de la alternativa	Amplitud corregida (A_c) de la alternativa
Valor esperado	A2	50,6	50,6	6	12,4
Máxima verosimilitud	A2	53	50,6	6	12,4
MARI	A2	89,88	50,6	6	12,4
MARI-AC	A2	88,60	50,6	6	12,4



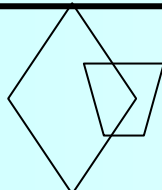
Toma de decisiones bajo incertidumbre y riesgo con un nuevo enfoque.

(Decision making under uncertainty and risk with a new approach.)

Tabla de toma de decisiones bajo riesgo
Table of decisions making under risk
(Problema HERGAR010)

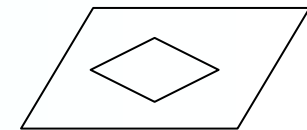


Alt/E.N.	E.N.1	E.N.2	E.N.3	VEi	Ai	Ac
Alt 1	51	47	49	49	4	11,8
Alt 2	49	53	51	51	4	12,2
Alt 3	50	48	52	49,6	4	22,4
Pj	0,4	0,4	0,2	///	///	///

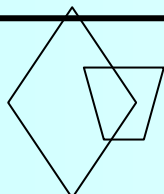


Toma de decisiones bajo incertidumbre y riesgo con un nuevo enfoque. (Decision making under uncertainty and risk with a new approach.)

Tabla de toma de decisiones bajo riesgo
Table of decisions making under risk
(Problema HERGAR010)

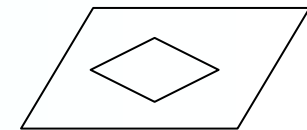


Método	Alternativa seleccionada	Valor obtenido con el método	Valor esperado de la alternativa	Amplitud (A_i) de la alternativa	Amplitud corregida (A_c) de la alternativa
Valor esperado	A2	51	51	4	12,2
Máxima verosimilitud	A1 y A2	51 o 53	51 o 53	4	11,8 o 12,2
MARI	A2	91	51	4	12,2
MARI-AC	A2	89,36	51	4	12,2

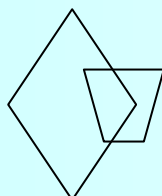


Toma de decisiones bajo incertidumbre y riesgo con un nuevo enfoque. (Decision making under uncertainty and risk with a new approach.)

Tabla de toma de decisiones bajo riesgo
Table of decisions making under risk
(Problema HERGAR011)

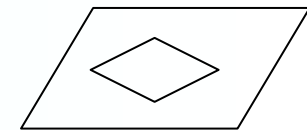


Alt/E.N.	E.N.1	E.N.2	E.N.3	VEi	Ai	Ac
Alt 1	51	49	50	50,42	2	2,58
Alt 2	47	53	50	48,74	6	6,26
Alt 3	50	48	52	49,54	4	36,96
Pj	0,69	0,27	0,04	///	///	///

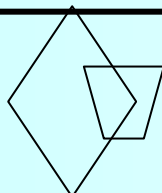


Toma de decisiones bajo incertidumbre y riesgo con un nuevo enfoque. (Decision making under uncertainty and risk with a new approach.)

Tabla de toma de decisiones bajo riesgo
Table of decisions making under risk
(Problema HERGAR011)

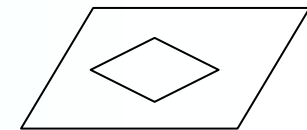


Método	Alternativa seleccionada	Valor obtenido con el método	Valor esperado de la alternativa	Amplitud (Ai) de la alternativa	Amplitud corregida (Ac) de la alternativa
Valor esperado	A1	50,42	50,42	2	2,58
Máxima verosimilitud	A1	51	50,42	2	2,58
MARI	A1	90,36	50,42	2	2,58
MARI-AC	A1	90,24	50,42	2	2,58

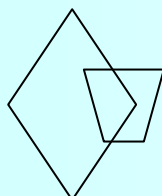


Toma de decisiones bajo incertidumbre y riesgo con un nuevo enfoque. (Decision making under uncertainty and risk with a new approach.)

Tabla de toma de decisiones bajo riesgo
Table of decisions making under risk
(Problema HERGAR012)

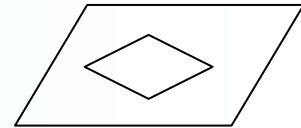


Alt/E.N.	E.N.1	E.N.2	E.N.3	VEi	Ai	Ac
Alt 1	51	47	49	49,84	4	3,12
Alt 2	49	53	51	50,16	4	4,88
Alt 3	50	48	52	49,54	4	36,96
Pj	0,69	0,27	0,04	///	///	///

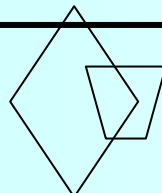


Toma de decisiones bajo incertidumbre y riesgo con un nuevo enfoque. (Decision making under uncertainty and risk with a new approach.)

Tabla de toma de decisiones bajo riesgo
Table of decisions making under risk
(Problema HERGAR012)

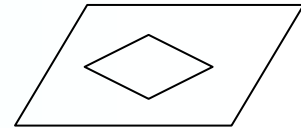


Método	Alternativa seleccionada	Valor obtenido con el método	Valor esperado de la alternativa	Amplitud (Ai) de la alternativa	Amplitud corregida (Ac) de la alternativa
Valor esperado	A2	50,16	50,16	4	4,88
Máxima verosimilitud	A1	51	49,84	4	3,12
MARI	A2	89,49	50,16	4	4,88
MARI-AC	A2	89,31	50,16	4	4,88

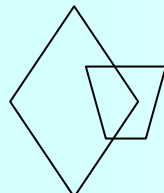


Toma de decisiones bajo incertidumbre y riesgo con un nuevo enfoque. (Decision making under uncertainty and risk with a new approach.)

Tabla de toma de decisiones bajo riesgo
Table of decisions making under risk
(Problema Baumol modificado)

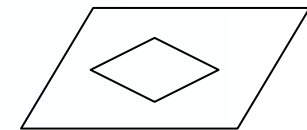


Alt/E.N.	E.N.1	E.N.2	E.N.3	E.N.4	VEi	Ai	Ac
Alt 1	2	2	0	1	1,64	2	0,8
Alt 2	1	1	1	1	1	0	0,36*
Alt 3	0	4	0	0	0,8	4	3,2
Alt 4	1	3	0	0	1,2	3	2,4
P _j	0,60	0,20	0,16	0,04	///	///	///

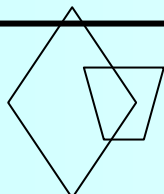


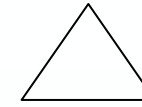
Toma de decisiones bajo incertidumbre y riesgo con un nuevo enfoque. (Decision making under uncertainty and risk with a new approach.)

Tabla de toma de decisiones bajo riesgo
Table of decisions making under risk
(Problema Baumol modificado)



Método	Alternativa seleccionada	Valor obtenido con el método	Valor esperado de la alternativa	Amplitud (Ai) de la alternativa	Amplitud corregida (Ac) de la alternativa
Valor esperado	A1	1,64	1,64	2	0,8
Máxima verosimilitud	A1	2	1,64	2	0,8
MARI	A1	2,55	1,64	2	0,8
MARI-AC	A1	2,79	1,64	2	0,8





Toma de decisiones bajo incertidumbre y riesgo con un nuevo enfoque. (Decision making under uncertainty and risk with a new approach.)

Agenda

Introducción.

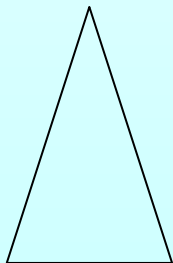
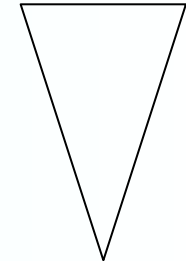
La toma de decisiones gerenciales.

Tipos de toma de decisiones.

Toma de decisiones bajo incertidumbre.

Toma de decisiones bajo riesgo.

Comentarios finales.



Topics

Introduction.

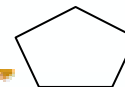
The management decision making.

Types of decision making.

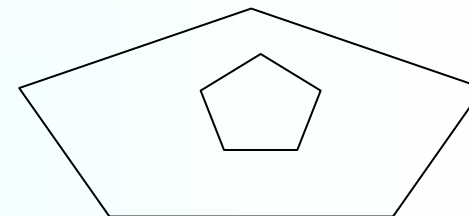
Decision making under uncertainty.

Decision making under risk.

Final commentaries.



Toma de decisiones bajo incertidumbre y riesgo con un nuevo enfoque. (Decision making under uncertainty and risk with a new approach.)

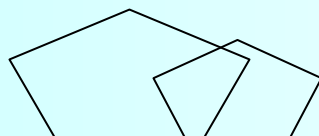


Comentarios finales

Para ustedes.

Final Commentaries

For you.



Toma de decisiones bajo incertidumbre y riesgo con un nuevo enfoque.
(Decision making under uncertainty and risk with a new approach.)

MUCHAS GRACIAS

Muito obrigado

Merci

Thank you

De parte de

De parte de

De parte de

From

María García & José Hernández

Minimaxconsultores@yahoo.com

jhernandez@unimet.edu.ve

**Universidad Metropolitana, Distribuidor Universidad Autopista Caracas - Guarenas
Caracas Venezuela.**