

SG

SISTEMAS DE GESTION

Guía de trabajos prácticos

Sergio H. Castro;Mariano Martin Gualpa

Año 2015

Guía de Trabajos prácticos utilizada en la asignatura SISTEMAS DE GESTION de la Facultad Regional Córdoba Universidad Tecnológica Nacional que incluye temas de Métodos y Modelos para la Toma de Decisiones

Guía de trabajos prácticos de SISTEMAS DE GESTIÓN

Contenido

METODOS Y MODELOS PARA LA TOMA DE DECISIONES	4
1. TEORIA DE LA DECISION.	4
Consideraciones Generales.....	4
Universo Aleatorio	6
Problema 1.....	6
Problema 2.....	9
Problema 3.....	16
Problema 4.....	16
Problema 5.....	16
Problema 6.....	17
Problema 7.....	17
Problema 8.....	17
Problema 9.....	18
Problema 10.....	18
Problema 11.....	19
Universo Incierto	21
Problema 12.....	21
Problema 13.....	21
Problema 14.....	22
Problema 15.....	22
Problema 16.....	22
Problema 17.....	23
Problema 18.....	23
Problema 19.....	24
Problema 20.....	24
Universo Cierto	25
Problema 21.....	25
Problema 22.....	25
Problema 23.....	25

Problema 24.....	25
Problema 25.....	25
Problema 26.....	25
Problema 27.....	26
Problema 28.....	26
Problema 29.....	26
Problema 30.....	26
Problema 31.....	26
2. TEORIA DE JUEGOS	28
Problema 32.....	28
Problema 33.....	28
Problema 34.....	28
Problema 35.....	28
Problema 36.....	29
Problema 37.....	29
Problema 38.....	30
Problema 39.....	30
Problema 40.....	30
Problema 41.....	31
Problema 42.....	31
Problema 43.....	32
3. DECISIONES CON INFORMACION ADICIONAL	33
Problema 44.....	33
Problema 45.....	36
Problema 46.....	36
Problema 47.....	36
Problema 48.....	36
Problema 49.....	37
Problema 50.....	37
Problema 51.....	37
Problema 52.....	38
Problema 53.....	38
Problema 54.....	39
Problema 55.....	39
Problema 56.....	40
Problema 57.....	40
Problema 58.....	41

Problema 59..... 41

4. FUNCIÓN DE UTILIDAD 44

Problema 60..... 44

Problema 61..... 44

Problema 62..... 44

Problema 63..... 45

Problema 64..... 45

Problema 65..... 46

Problema 66..... 46

5. PROGRAMACIÓN DINÁMICA 47

6. PRONÓSTICOS 58

7. AHP 62

METODOS Y MODELOS PARA LA TOMA DE DECISIONES

1. TEORIA DE LA DECISION.

Consideraciones Generales

Las siguientes son actividades a utilizar como ejercitación a los conceptos relacionados con Teoría de la Decisión.

Preferentemente, para todas las actividades, y considerando como punto de partida los pasos del método científico, se debería definir el o los objetivos, variables de decisión identificadas (generalmente denominadas X), Variables de estado o estados de la naturaleza (generalmente denominadas Y), función de compensaciones ($c(x_i, y_j)$ o forma en que se obtiene la compensación obtenida por la elección de una alternativa x_i y la ocurrencia de una estado y_j).

Para el desarrollo de la función de compensaciones, en los casos donde la variable de decisión y los estados de la naturaleza son cuantitativos y numéricamente comparables (genéricamente expresados como $x=y$; $x>y$; $x<y$), podría utilizar las siguientes expresiones solo a modo de guía: (las expresiones se asociaran a un caso de compra, producción y/o venta de productos para facilitar la comprensión, pero se debe recordar que los datos o las información obtenidas puede estar expresada en cualquier unidad de medida)

Datos que normalmente están disponibles en las empresas:

BT: Beneficio Total (IT-CT)

IT: Ingreso Total (ingreso por vender, vender con descuentos y recupero de gastos)

CT: Costo Total (costos por comprar, reponer, almacenar, destruir y/o de oportunidad)

pc: Precio de costo por unidad;

pcr: Precio de costo de reposición por unidad ;

pv: Precio de venta por unidad;

co: Costo de oportunidad por unidad. Es considerado generalmente en casos donde existen faltantes para abastecer de una demanda y por lo tanto esta queda insatisfecha. Solo se usara si esta descripto en el enunciado y el más fácil de identificar se expresa con la ganancia no obtenida y su cálculo es $(pv-pc)$;

cs: costo de almacenamiento por unidad (se considerar como un costo fijo en un periodo)

cd: costo por tratamiento de residuos excedentes por unidad (ej: si sobran bolsas de polietileno, se deberá hacer un tratamiento de biodegradación antes se tirar o reciclar cuando existen políticas de preservación del medio ambiente)

Función de Compensaciones

Las funciones de compensación cuando se busca maximizar beneficio podrían expresarse como alguna de las siguientes (para los casos de ingreso o costos se deberá hacer una relación a beneficios considerando que $BT: [IT] - [CT]$):

Para los casos donde la **variable x_i representa cantidades producidas o compradas (oferta)** y el **estado de la naturaleza representa cantidades demandadas (demanda)** se presentarían algunos de los siguientes casos sin importar el enfoque a utilizar para identificar la decisión óptima:

Si $x_i = y_j$ (la oferta es igual a la demanda)

$$c(x_i, y_j) = [p_v * y_j] - [p_c * x_i] \quad (\text{se busca maximizar beneficios})$$

$$c(x_i, y_j) = [p_v * y_j] \quad (\text{se busca maximizar ingresos})$$

$$c(x_i, y_j) = [p_c * x_i] \quad (\text{se busca minimizar costos})$$

Si $x_i < y_j$ (la oferta es menor a la demanda, $(y_j - x_i)$ es lo que faltó)

$$c(x_i, y_j) = [p_v * x_i] - [p_c * x_i] \quad (\text{maximizar beneficios, puede quedar demanda insatisfecha sin costos de oportunidad})$$

$$c(x_i, y_j) = [p_v * x_i] - [p_c * x_i + c_o * (y_j - x_i)] \quad (\text{maximizar beneficios, puede quedar demanda insatisfecha con costos de oportunidad})$$

$$c(x_i, y_j) = [p_v * y_j] - [p_c * x_i + p_{cr} * (y_j - x_i)] \quad (\text{maximizar beneficios, no puede quedar demanda insatisfecha, hay reposición para abastecer toda la demanda})$$

Si $x_i > y_j$ (la oferta es mayor a la demanda, $(x_i - y_j)$ es lo que sobró)

$$c(x_i, y_j) = [p_v * y_j] - [p_c * x_i] \quad (\text{maximizar beneficios, lo que sobra se tira y se considera el costo de lo tirado})$$

$$c(x_i, y_j) = [p_v * y_j] - [p_c * x_i + c_d * (x_i - y_j)] \quad (\text{maximizar beneficios, lo que sobra se tira y se considera el costo de lo tirado pero además se genera un costo por destruir los productos sobrantes})$$

$$c(x_i, y_j) = [p_v * y_j] - [p_c * y_j + c_s * (x_i - y_j)] \quad (\text{maximizar beneficios, existen sobrantes que se almacenan para periodos futuros, se considera un costo de almacenamiento por los sobrantes y no se conoce el destino futuro de los mismos})$$

$$c(x_i, y_j) = [p_v * y_j + p_{vl} * (x_i - y_j)] - [p_c * x_i + c_s * (x_i - y_j)] \quad (\text{maximizar beneficios, existen sobrantes que se almacenan para periodos futuros, se considera un costo de almacenamiento por los sobrantes y como se conoce el destino futuro de los mismos se consideran los beneficios obtenidos por esta situación})$$

Universo Aleatorio

Problema 1.

Un técnico en computadoras, vende un producto en cierto periodo (supongamos memoria RAM2Gb demandadas en el semestre) que le cuesta \$80 por cada unidad y lo vende durante ese periodo a \$120. Una vez finalizado ese periodo, podrá ser liquidada la existencia en stock de ese insumo, si el mismo es vendido con un descuento (rebaja) del 40%.

Por su experiencia, el técnico sabe que los posibles valores de venta son: 1000, 2000, 3000 o 4000 unidades, durante ese periodo.

El técnico desea saber cuál será la cantidad con la que debe aprovisionarse para enfrentar ese periodo, sabiendo que luego le resultara imposible hacer nuevas adquisiciones del insumo.

Considere los siguientes casos para la gestión:

- a) Si Luego de una investigación, se determinó que la demanda de productos similares en periodos de años anteriores distribuye con la siguiente probabilidad:

Demanda	1000	2000	3000	4000
Probabilidad	0,10	0,35	0,30	0,25

- b) No se posee información respecto a la Ley de probabilidad que gobierna el universo. Suponga un nivel de optimismo de 0,40.

Para cada caso a gestionar se pide:

- Definir y clasificar las variables.
- Formular de la función de compensaciones.
- Determinar la decisión óptima.

Resolución (común a ambos ítems)

Objetivo: Se desea obtener el

Variables de decisión:

X: {cantidad de productos a encargar para abastecer la demanda durante el período}.

X: {encargar 1000 productos, encargar 2000 productos, encargar 3000 productos, encargar 4000 productos}

Nota: En una aplicación empresarial deberían utilizarse tantas variables como el software, el hardware y las políticas que afectan al problema lo permitan.

Variables de estado: (estados de la naturaleza)

Y: {cantidad de productos demandados en el periodo}.

Y: {1000 productos demandados, 2000 productos demandados, 3000 productos demandados, 4000 productos demandados}

Esta variable se analiza de manera diferente en cada uno de los ítems ya que en uno es aleatoria y en el otro se considera incierta

Enfoque a aplicar: El Criterio depende de cada caso.

En función del objetivo, la función de compensaciones $c(x,y)$ deberá indicar el beneficio a obtener según sea la variable de decisión (x_i) y el estado de la naturaleza (y_j)

Función de compensaciones:

Consideremos los siguientes datos:

$P_v=120$; (precio de venta)

$P_l: 120-120*0.40=72$; (precio de liquidación)

$P_c=80$; (precio de costo)

Los productos que no se venden se liquidan con descuento y la demanda insatisfecha NO genera costo de oportunidad.

Para $X = Y$ (la cantidad comprada es igual a la demandada. Se vende todo lo comprado y nunca nos falta mercadería.)

$$C(X,Y) = P_v * Y - P_c * X \quad (\text{recordar que } x=y)$$

$$(120) * Y - (80) * X = 70 * X \quad \text{o} \quad 70 * Y$$

Para $X > Y$ (es el caso en que la cantidad comprada es mayor a la demandada, entonces se liquidan los productos que)

(P.Venta * demanda + P Liquidación * sobrante) - costo de compra

$$C(X,Y) = [P_v * Y + P_l * (X-Y)] - P_c * X$$

$$[120 * Y + 72 * (X-Y)] - 80 * X = \dots * X + \dots * Y$$

Para $X < Y$ (es el caso en que la cantidad comprada es menor a la demandada, entonces no se puede reponer mercadería, se pierde la venta sin costo de oportunidad)

P.Venta * cantidad comprada - costo de compra

$$C(X,Y) = P_v * X - P_c * X$$

$$120 * X - 80 * X = 70 * X$$

Calcular la matriz de compensaciones.

\ Estados -> Variables	Y1 =1000	Y2 =1000	Y3 = 3000	Y4 = 4000
X1 = 1000				
X2 = 2000				
X3 = 3000				

X4 = 4000				
------------------	--	--	--	--

Resolución Enfoque descrito en a) Esta variable es aleatoria:

Enfoque a aplicar: Criterio del Valor Esperado.

Indicar cuál sería la decisión óptima sabiendo que la probabilidad de que demanden productos es:

$$P(y_1)=0.10; P(y_2)=0.35; P(y_3)=0.30; P(y_4)=0.25.$$

Función de Decisión: Calcular la esperanza matemática para cada variable.

$$X1: d(x_1)=$$

$$X2: d(x_2)=$$

$$X3: d(x_3)=$$

$$X4: d(x_4)=$$

Decisión Óptima: La decisión óptima es, es decir comprar unidades por lo que obtendría el Máximo Beneficio Esperado.

Resolución ítem b: Esta variable es incierta y se propone un nivel de optimismo de 0,40. Las compensaciones son las calculadas anteriormente.

Enfoque a aplicar: Criterio Hurwicz o del Optimismo Relativo.

Función de Decisión: fórmula a aplicar en el criterio es:

$$X1: d(x_1)=$$

$$X2: d(x_2)=$$

$$X3: d(x_3)=$$

$$X4: d(x_4)=$$

Decisión Óptima: La decisión óptima es es decir comprar unidades por lo que obtendría

Problema 2.

El propietario de una cadena de distribución de productos estuvo analizando la demanda de los mismos en los últimos 50 periodos de 7 días, quedando determinado fundamentalmente por ciertos criterios de los clientes.

En base a datos históricos de los clientes con los que la empresa tuvo contacto en alguno de los periodos analizados se obtiene el siguiente informe con las ocurrencias posibles:

- Periodo A de Alta demanda: presento una probabilidad de 0.40
- Periodo B de Demanda Media: presento una probabilidad de 0.30
- Periodo C de Baja demanda: presento una probabilidad de 0.20
- Periodo D de Muy Baja Demanda: solo ocurrió el 10% de las veces.

Luego del análisis, sus estimaciones de ventas para cada uno de estos casos son:

Alta demanda: 2000 productos, Demanda Media: 1000 productos, Baja Demanda: 300 productos y Muy Baja Demanda: 50 productos.

El precio de compra de cada producto es de \$10 para compras de hasta 500 unidades y de \$8 para compras con más de 500 unidades.

Con cada producto vendido se entrega con una muestra de otros productos que la empresa va a comenzar a distribuir próximamente y que pueden ser de interés para los clientes cuyo costo para el propietario es de \$3.

Los productos que no se venden se dan por perdidos mientras que las muestras podrán conservarse.

Que cantidad de productos debe encargar si el precio de venta al público es de \$20 por cada unidad incluyendo a la muestra.

- a) Proponga y justifique una decisión óptima para los datos e información disponibles.
- b) Proponga y justifique una decisión óptima para los datos e información disponibles sabiendo que si no se incluye la muestra, la demanda se reduce en un 20%.
- c) Indique que elementos debería considerar un sistema de gestión para este caso.

Resolución ítem a:

Objetivo: Se desea obtener el máximo de utilidades posibles.

Variables de decisión:

X: {cantidad de productos a encargar para abastecer la demanda durante el período}.

X: {encargar 2000 productos, encargar 1000 productos, encargar 300 productos, encargar 50 productos}

Nota: los productos incluyen la entrega de una muestra y las variables de decisión son solo 4 para facilitar el proceso de cálculo solamente. En una aplicación empresarial deberían utilizarse tantas variables como las políticas que afecta al problema, el software y el hardware lo permitan.

Variables de estado: (estados de la naturaleza)

Y: {cantidad de productos demandados por semana según tipo de periodo presentado}.

Y: {1000 productos demandados, 600 productos demandados, 200 productos demandados, 50 productos demandados}

Esta variable es aleatoria con las siguientes probabilidades:

$P(y_1)=0.40$; $P(y_2)=0.30$; $P(y_3)=0.20$; $P(y_4)=0.10$

Enfoque a aplicar: Criterio del Valor Esperado.

En función del objetivo, la función de compensaciones $c(x,y)$ deberá indicar el beneficio a obtener según sea la variable de decisión (x_i) y el estado de la naturaleza (y_j)

Función de compensaciones:

Consideremos los siguientes datos:

$PV=20$;

P_{ci} : " $P_{c1}=10$ si $x \leq 500$; $P_{c2}=8$ si $x > 500$ ";

$P_{cm}=3$;

los productos que no se venden se dan por perdidos mientras que las muestras podrán conservarse y la demanda insatisfecha NO genera costo de oportunidad.

Para $X = Y$ (la cantidad encargada es igual a la demandada. Se vende todo lo comprado y nunca nos falta mercadería.)

$$C(X,Y) = P_v * Y - (P_{ci} + P_{cm}) * X \quad (\text{recordar que } x=y)$$

$$\begin{aligned} & (20) * Y - (10 + 3) * X = 7 * X \quad \text{Si } x \leq 500; \\ \text{o} & (20) * Y - (8 + 3) * X = 9 * X \quad \text{Si } x > 500; \end{aligned}$$

Para $X > Y$ (es el caso en que la cantidad encargada es mayor a la demandada, entonces se tiran los productos que sobran y se guardan las muestras que no se usaron)

$$P.Venta * demanda - \text{costo de compra}$$

$$C(X,Y) = P_v * Y - (P_{ci} * X + P_{cm} * Y)$$

$$\begin{aligned} & (20) * Y - (10 X + 3 * Y) = 17 * Y - 10 * X \quad \text{Si } x \leq 500; \\ \text{o} & (20) * Y - (8 X + 3 * Y) = 17 * Y - 8 * X \quad \text{Si } x > 500; \end{aligned}$$

Para $X < Y$ (es el caso en que la cantidad encargada es menor a la demandada, entonces no se puede reponer mercadería, se pierde la venta sin costo de oportunidad)

P.Venta * demanda - costo de compra

$$C(X,Y) = P_v * X - (P_{ci} + P_{cm}) * X$$

$$\begin{aligned} & (20) * X - (10 + 3) * X = 7 * X \quad \text{Si } x \leq 500; \\ \text{o} \quad & (20) * X - (8 + 3) * X = 9 * X \quad \text{Si } x > 500; \end{aligned}$$

Calcular la matriz de compensaciones.

\ Estados -> Variables	Y1 =2000	Y2 =1000	Y3 = 300	Y4 = 50
X1 = 2000				
X2 = 1000				
X3 = 300				
X4 = 50				

Indicar cuál sería la función de decisión y la decisión óptima sabiendo que la probabilidad de que demanden productos es:

$$P(y_1)=0.40; P(y_2)=0.30; P(y_3)=0.20; P(y_4)=0.10$$

Función de Decisión: Calcular la esperanza matemática para cada variable.

$$X1: d(x1)=$$

$$X2: d(x2)=$$

$$X3: d(x3)=$$

$$X4: d(x4)=$$

Decisión Óptima: La decisión óptima es, es decir encargar con sus respectivas muestras por lo que obtendría el Máximo Beneficio Esperado.

Resolución ítem b:

Objetivo: Se desea obtener el máximo de utilidades posibles.

Con más detalle se podría decir que se desea determinar las cantidades de productos a encargar y si se deberá o no incluir las muestras con el objeto de obtener el máximo de utilidades posibles

Importante: Recordar que es un evento cierto el que disminuye la demanda un 20% cuando no se entrega muestra.

Variables de decisión: (tiene que ser más específica la definición)

X: {cantidad de productos y muestras a encargar para abastecer la demanda semanal}.

X: {encargar 2000 productos y 1000 muestras,
 encargar 1000 productos y 1000 muestras,
 encargar 300 productos y 300 muestras,
 encargar 50 productos y 50 muestras,
 encargar 1600 productos y 0 muestras, (recordar: demanda disminuye 20%)
 encargar 800 productos y 0 muestras,
 encargar 240 productos y 0 muestras,
 encargar 40 productos y 0 muestras
 }

Podríamos llamar a X como **x1 y xm1** a la cantidad de productos a encargar y cantidad de muestras a encargar en la primera decisión para facilitar la formula.

Nota: en las cuatro primeras variables los productos incluyen la entrega de una muestra, en las cuatro últimas variables los productos NO incluyen la entrega de una muestra y su valor depende de la demanda reducida que se producirá y las variables de decisión son solo 8 para facilitar el proceso de cálculo solamente. En una aplicación empresarial deberían utilizarse tantas variables como el software, el hardware y las políticas que afectan al problema lo permitan.

Variables de estado: (estados de la naturaleza) acá tener cuidado porque la demanda puede variar pero los estados de la naturaleza son solo 4 y siguen siendo los mismos)

Y: {cantidad de productos demandados por semana según tipo de periodo presentado y si se le ofrece muestra}.

Y: {2000 productos demandados o 1600 sin muestra,
 1000 productos demandados o 800 sin muestra,
 300 productos demandados o 240 sin muestra,
 50 productos demandados o 40 sin muestra
 }

Esta variable es aleatoria con las siguientes probabilidades:

$$P(y_1)=0.60; P(y_2)=0.20; P(y_3)=0.10; P(y_4)=0.10$$

Enfoque a aplicar: Criterio del Valor Esperado.

En función del objetivo, la función de compensaciones $c(x,y)$ deberá indicar el beneficio a obtener según sea la variable de decisión (x_i) y el estado de la naturaleza (y_j)

Función de compensaciones:

Consideremos los siguientes datos:

$$P_v=20;$$

$$P_{ci}: "P_{c1}=10 \text{ si } x \leq 500; P_{c2}=8 \text{ si } x > 500";$$

$$P_{cm}=3;$$

los productos que no se venden se dan por perdidos mientras que las muestras podrán conservarse y la demanda insatisfecha NO genera costo de oportunidad.

Para $X = Y$ (la cantidad encargada es igual a la demandada. Se vende todo lo comprado y nunca nos falta mercadería.)

Si $x_m > 0$ o $x_m = 0$ (no afecta nada en este caso)

$$C(X,Y) = P_v * Y - (P_{ci} * X + P_{cm} * X_m) \quad (\text{recordar que } x=y \text{ pero } x_m \text{ no})$$

$$(20) * Y - (10 * X + 3 * X_m) = 10 * X - 3 * X_m \text{ Si } x \leq 500;$$

$$\text{o} \quad (20) * Y - (8 * X + 3 * X_m) = 12 * X - 3 * X_m \text{ Si } x > 500;$$

Para $X > Y$ (es el caso en que la cantidad encargada es mayor a la demandada, entonces se tiran los productos que sobran y se guardan las muestras que no se usaron)

$$P_{\text{Venta}} * \text{demanda} - \text{costo de compra} - \text{costo de muestras}$$

Si $x_m > 0$ (entrego muestras)

$$C(X,Y) = P_v * Y - (P_{ci} * X + P_{cm} * Y)$$

$$(20) * Y - (10 * X + 3 * Y) = 17 * Y - 10 * X \quad \text{Si } x \leq 500;$$

$$\text{o} \quad (20) * Y - (8 * X + 3 * Y) = 17 * Y - 8 * X \text{ Si } x > 500;$$

Si $x_m = 0$ (no entrego muestras)

$$C(X,Y) = P_v * Y - (P_{ci} * X)$$

$$(20) * Y - (10 * X) = 20 * Y - 10 * X \quad \text{Si } x \leq 500;$$

$$\text{o} \quad (20) * Y - (8 * X) = 20 * Y - 8 * X \text{ Si } x > 500;$$

Para $X < Y$ (es el caso en que la cantidad encargada es menor a la demandada, entonces no se puede reponer mercadería, se pierde la venta sin costo de oportunidad)

$$P.Venta * demanda - costo de compra - costo de muestras$$

Si $x_m > 0$ o $x_m = 0$ (no afecta nada en este caso)

$$C(X, Y) = P_v * X - (P_{ci} * X + P_{cm} * X_m)$$

$$\begin{aligned} & (20) * X - (10 * X + 3 * X_m) = \mathbf{10 * X - 3 * X_m} \text{ Si } x \leq 500; \\ \text{o} & (20) * X - (8 * X + 3 * X_m) = \mathbf{12 * X - 3 * X_m} \text{ Si } x > 500; \end{aligned}$$

Calcular la matriz de compensaciones.

	Y1 = 1000 o 800	Y2 = 600 o 480	Y3 = 200 o 160	Y4 = 50 o 40
X1: $x_1=1000$ y $x_{m1}=1000$				
X2: $x_2= 600$ y $x_{m2}=600$				
X3: $x_3=200$ y $x_{m3}=200$				
X4: $x_4= 50$ y $x_{m4}=50$				
X5: $x_5= 800$ y $x_{m5}=0$				
X6: $x_6= 480$ y $x_{m6}=0$				
X7: $x_7= 160$ y $x_{m7}=0$				
X8: $x_8= 40$ y $x_{m8}=0$				

Indicar cuál sería la función de decisión y la decisión óptima sabiendo que la probabilidad de que demanden productos es:

$P(y_1)=0.60$; $P(y_2)=0.20$; $P(y_3)=0.10$; $P(y_4)=0.10$.

Función de Decisión: Calcular la esperanza matemática para cada variable.

X1: $d(x_1)=$

X2: $d(x_2)=$

X3: $d(x_3)=$

X4: $d(x_4)=$

X5: $d(x_5)=$

X6: $d(x_6)=$

X7: $d(x_7)=$

X8: $d(x_8)=$

Decisión Óptima: La decisión óptima es es decir encargar productos y muestras por lo que obtendría el Máximo Beneficio Esperado.

Resolución ítem B:

Elementos a considerar:

- Considerar hacia quien/es esta dirigido el sistema
 - Captura de datos (demandas)
 - Análisis estadístico de datos.
 - Pronostico de demandas (tema no visto en clase aún)
 - Capacidad de adaptación de las alternativas de decisión
 - Capacidad de adaptación de los estados de la naturaleza.
 - Posibilidad de uso de múltiples funciones de decisión.
 - Capacidad para ampliar la incertidumbre.
 - Modificación de las funciones de utilidad (tema no visto aún en clase)
- Etc.

Problema 3.

El encargado de compras en el departamento de sistemas está tratando de decidir cuantas docenas de cierto insumo va a adquirir. Cada docena de dicho insumo utilizado generará una contribución de \$1.500 para el departamento. Cada insumo no utilizado tendrá un costo para el departamento de \$50. Además considera que si hay faltante del insumo le generará una pérdida del 50% de la utilidad por docena del mismo.

El encargado piensa que la demanda de su uso será de 4, 5, 6 ó 7 docenas de insumo con probabilidad de 0,40; 0,30; 0,20 y 0,10 respectivamente.

- ¿Cuántas docenas deberá solicitar el encargado a fin de maximizar la utilidad?
- ¿Cuántas docenas deberá solicitar si se desconoce la probabilidad de la demanda según el Criterio de Savage?
- ¿Cuántas docenas deberá solicitar si se sabe que la demanda será de 5 docenas?

Problema 4.

El fabricante de un producto debe fabricar durante el mes de Junio el producto que venderá durante Diciembre. El precio de venta es de \$ 30 por unidad y el costo de producción es de \$ 12 por unidad. Como le vende a mayoristas, sus ventas son los lotes de 1000 unidades.

Una investigación de años anteriores permite afirmar que la distribución de la demanda es la siguiente.

Cantidad Demandada

En miles de unidades	6	7	8	9	10
Probabilidad	0,12	0,26	0,30	0,22	0,10

Se pide:

- Cuántas unidades producir, sabiendo que el producto que no se vende se lo puede guardar para el próximo año, lo cual le produce un costo de \$ 1,25 por unidad.

Problema 5.

Una empresa dispone de \$1.000.000 para adquirir un producto con la intención de revenderlos al cabo de cierto tiempo. Se presenta la posibilidad de realizar 3 inversiones en A, B, C, que tiene un costo por unidad igual a \$200, \$250 y \$400 respectivamente. La empresa realiza tres hipótesis para los precios de venta y considera que la primera tiene un 50% de probabilidad de presentación y cada una de las otras dos, un 25%. Los precios de reventa, para cada una de las tres hipótesis, por unidad son las siguientes:

		H ₁	H ₂	H ₃
Productos	A	300	350	400
	B	350	400	600
	C	600	600	900

Se pide:

- Determinar la inversión óptima.

Problema 6.

Una empresa esta estudiando la posibilidad de modificar el diseño de un producto que elabora. Considera que existen tres posibles reacciones del mercado frente a tres alternativas distintas de modificación del diseño:

		REACCION DEL MERCADO		
		1	2	3
DISEÑO	1	300	350	400
	2	350	400	600
	3	600	600	900

En la tabla que antecede las consecuencias de la reacción del mercado representan incrementos de beneficios, medio en miles de pesos, suponiendo que no se conoce la probabilidad de cada reacción determine la decisión óptima.

Problema 7.

Suponga que vende fresas en un mercado. Usted no sabe de antemano el número de cajas que venderá mañana, pero debe decidir hoy cuantas tener en inventario mañana con el fin de maximizar las ganancias. Puede comprar fresas en \$3 por caja y venderlas en \$5 por caja. Debido a que se trata de un producto perecedero, las fresas no tienen valor después del primer día en que se ofrecen a la venta. Considere la ganancia no obtenida por la demanda insatisfecha.

Un análisis de ventas anteriores proporciona la siguiente información:

Cajas Demandadas por día	10	11	12	13
Probabilidad	0.4	0.3	0.2	0.1

Desarrolle una formulación para el análisis de decisiones para este problema identificando las decisiones posibles, estados de la naturaleza, función de compensaciones, matriz, función de decisión y decisión óptima.

Problema 8.

Una concesionaria de unas instalaciones deportivas, ha desarrollado una tabla de valores condicionales para diversas alternativas (decisiones de almacenaje) y estados de la naturaleza (volumen de público asistente)

ALTERNATIVAS	Estados De La Naturaleza (Público Asistente)		
	MUCHO	MEDIO	POCO
Inventario alto	20.000\$	10.000\$	-2.000\$
Inventario intermedio	15.000\$	12.000\$	6.000\$
Inventario bajo	9.000\$	6.000\$	5.000\$

Si las probabilidades asociadas con los estados de la naturaleza son 0,30 para asistencia alta, 0,50 para asistencia media y 0,20 para asistencia pequeña, se pide:

- a) La alternativa que proporciona el mayor valor monetario esperado (VME).
- b) El valor esperado de la información perfecta (VEIP)

Problema 9.

AndriSoft está considerando la introducción de una nueva línea de juegos para android. Para producir la nueva línea, la empresa propondrá una mayor o menor renovación de su empresa digital. Se ha desarrollado la siguiente tabla de datos:

Alternativas	Mercado Favorable	Mercado Desfavorable
Mayor renovación	100.000\$	-90.000\$
Menor renovación	40.000\$	-20.000\$
No hacer nada	0\$	0\$

Bajo el supuesto de que la probabilidad de un mercado favorable es igual a la de un mercado desfavorable, determinar:

- a) El árbol de decisión apropiado que muestre los resultados y probabilidades.
- b) La mejor alternativa empleando el valor monetario esperado (VME).

Problema 10.

Supóngase que el departamento de investigación y desarrollo de BRK Labs, Inc., una pequeña compañía farmacéutica, ha descubierto, aún en fase experimental, una loción que hace crecer el pelo. Este descubrimiento añade un valor sustancial a BRK Labs. Como presidente de BRK, debe realizar una recomendación a los inversores. Esta frente a tres alternativas: primera, vender el descubrimiento a una gran compañía de medicamentos por un precio de 10 millones de dólares; segunda, comenzar un test experimental de laboratorio y entonces tomar una decisión; o tercera, conseguir financiación para realizar una campana de marketing agresiva, con la esperanza de que el test y el desarrollo vayan bien mientras tanto. El objetivo real de esta tercera opción es actuar tan rápido que la competencia se quede atrás y con pocas posibilidades de alcanzarnos.

El test experimental de laboratorio costara 5 millones de dólares, y hay un 50% de probabilidades de que se obtengan resultados favorables y pasar la inspección de la Administración Sanitaria antes de que la gran compañía adquiera de antemano BRK Labs. Ocasionalmente, inclusive con un resultado del test desfavorable, se han encontrado utilidades alternativas para el medicamento, pero esto ocurre únicamente en uno de cada diez casos, con lo que el valor de la fórmula baja a solo 1 millón de dólares. Por otro lado, si el resultado del test es favorable, se estima que el descubrimiento y resultados tendrán un valor de 20 millones de dólares. Pero dado que BRK es un empresa pequeña, con recursos y posibilidades de marketing limitadas, incluso con resultados favorables del test, la probabilidad de que BRK tenga éxito con el producto aprobado y en el mercado es de solo un 40%. Incluso con un resultado favorable en el test de laboratorio y la decisión de comercializarlo, los costes no solo incluirían los 5 millones del test, sino también 3 millones adicionales para la comercialización.

La tercera opción de BRK Labs es actuar agresivamente ella sola a intentar dar el golpe maestro de la década en el mercado. Como presidente, estima que hay solo una

posibilidad entre cinco de que BRK haga esto. Sin embargo, los resultados esperados si BRK hiciera esto con éxito son de 100 millones de dólares (este cálculo es cinco veces superior al resultado mencionado anteriormente, porque los 20 millones reflejan el potencial para un competidor que entre en el mercado mientras BRK esta realizando el test experimental). Bajo esta tercera opción, los costes de comercialización son 3 millones y los costes del test serian de 5 millones. Ambos gastos se darían en esta opción tanto si finalmente el producto tiene éxito como si no.

- a) Dibuje el árbol de decisión.
- b) Determine el valor monetario esperado (VME).
- c) Qué recomendaría a los inversores? ¿Cómo afectaría a esta recomendación la situación financiera de la compañía?
- d) Cómo es de sensible esta solución a cambios en las probabilidades? Cambia esto su decisión?

Problema 11.

Un negocio de informática ha lanzado una promoción para los próximos días a través de la distribución de volantes que dicen: “LLEVE UN PENDRIVE Y UN PORTACD POR SOLO \$400”

El compra del portaHD es a \$50 cualquiera sea el momento de la compra.

Cada pendrive le cuesta \$150 si lo compra con anterioridad, pero si no consigue abastecer toda la demanda deberá comprar más pendrive de forma urgente, incrementando esto el costo de la promo en \$50.

Si la cantidad de pendrive excede a la demanda, los sobrantes deberían ser regalados en otra promoción, aunque los portaHD se podrán guardar (y no generan costo en este período).

Según lo que observó en promociones anteriores, se podría tener 20, 30 o 40 promociones demandadas.

- a) Definir el objetivo del problema, las variables de decisión y los estados de la naturaleza (variables de estado)
- b) Encuentre la función de compensaciones.
- c) Calcular la matriz de compensaciones.
- d) ¿Cuál sería la decisión óptima sabiendo que la probabilidad de que demanden 20 promos es de 0.30, para 30 promos es de 0.40 y para 40 promos es 0.30.

Respuesta:

- a) Definir el objetivo del problema, las variables de decisión y los estados de la naturaleza (variables de estado)

Objetivo: Se desea obtener el máximo de utilidades posibles.

Variables de decisión:

X: {cantidad de promos a comprar para los próximos días}.

X: {20 promos a comprar, 30 promos a comprar, 40 promos a comprar}

Variables de estado:

Y: {cantidad de promociones demandadas durante los próximos días}.

Y: {20 promos demandados, 30 promos demandados, 40 promos demandados}

b) Encuentre la función de compensaciones.

Para $X = Y$ (la cantidad comprada es igual a la demandada)
 Se vende todo lo comprado y nunca nos falta mercadería.)

$$C(X,Y) = P_v * Y - (P_{cm} + P_{cc}) * X$$

$$400 * Y - (150 + 50) * X = \boxed{200 * X}$$

Para $X > Y$ (es el caso en que la cantidad comprada es mayor a la demandada, entonces se regalan los pendrives que sobran y los portaHD se guardan)

$$C(X,Y) = P_v * Y - P_{cm} * X - P_{cc} * Y$$

$$400 * Y - 150 X - 50 * Y = \boxed{350 * Y - 150 * X}$$

Para $X < Y$ (es el caso en que la cantidad comprada es menor a la demandada, entonces debo reponer los pendrive y portaHD, y se hace a un coste mayor)
 P.Venta * demanda - costo de compra – costo de reposición

$$C(X,Y) = P_v * Y - (P_{cm} + P_{cc}) * X - (P_{rm} + P_{cc}) * (Y-X)$$

$$400 * Y - (150 + 50) * X - (200 + 50) * (Y-X) = \boxed{150 * Y + 50 * X}$$

c) Calcular la matriz de compensaciones.

	Y1 =20	Y2 = 30	Y3 = 40
X1 = 20			
X2 = 30			
X3 = 40			

d) Indicar cuál sería la decisión óptima sabiendo que la probabilidad de que demanden 20 promos es de 0.30, para 30 promos es de 0.40 y para 40 promos es 0.30.

Decisión Óptima: Calcular la esperanza matemática para cada variable.

X1: $d(x1)=$

X2: $d(x2)=$

X3: $d(x3)=$

La decisión óptima sees decir comprar pendrives y portaHD con lo que obtendría el Máximo Beneficio esperado.

Universo Incierto

Problema 12.

Esta situación problemática surge a una persona que contaba con 120.000\$ el 30 de noviembre de 2015 en un plazo fijo que vencía en 1 de diciembre.

En ese momento se encontró con unas medidas que fueron tomadas por el Gobierno Nacional que generaron un futuro incierto en relación al final que tendría su dinero.

Las medidas indicaban que solamente se podrían extraer hasta 1.000\$ en efectivo por mes en cada cuenta que tuviera en el banco o hasta su totalidad si se emitían cheques para el pago por compras (en este caso solo manejaba la posibilidad de propiedades).

Esta persona entiende que tiene 3 alternativas posibles en este momento:

- Renovar el plazo fijo a noventa días lo que generaría una ganancia de 10.000\$ si se depositan 120.000\$ o \$5.000 si se depositan \$60.000 en plazo fijo.
- Abrir 20 cajas de ahorro a nombre de distintos titulares para extraer dinero y comprar dólares con lo que lograría rescatar \$60.000 del plazo fijo, considerando una tasa de cambio de 1 a 1.
- Comprar propiedades inmobiliarias por \$120.000.

Entre los resultados posibles están: Confiscación de depósitos, Devaluación o Dolarización de la Moneda.

- Si Confiscan los Depósitos entregando bonos a 5 años sin intereses, estima que podrá venderlos a un 70% de su valor nominal. Además, en este caso, el valor de las propiedades crecería un 10% y los dólares un 40%.
- Si hay Devaluación, lo considera equivalente a la pérdida de un 50 % de el valor del dinero en pesos, un incremento del 30% en el valor de el dinero en dólares y un incremento del el valor de las propiedades de el 40%.
- Si se produce una Dolarización, implicaría una perdida del 35% si se compraron dólares y se mantiene el valor por todo el dinero depositado en pesos. Además se pierde un 30% si se han adquirido propiedades.

Obviamente se desea tomar la mejor decisión para mantener el máximo capital posible al final del período fijado de 90 días.

Idem problema anterior teniendo en cuenta que se desean minimizar las perdidas posibles al final del período fijado de 90 días.

Problema 13.

Una Empresa de IT desea saber la cantidad de sistemas a desarrollar por semana. El costo de cada uno es de \$500 y su precio de venta es de \$1.050. Con cada sistema vendido se entrega un producto enlatado cuyo costo es de \$75. Los sistemas no vendidos al final de la semana se pierden, mientras que los enlatados no. Si le faltan sistemas para vender terceriza su desarrollo a una empresa de Outsourcing y ésta le cobra \$85 por cada

producto. Conociendo que la demanda semanal puede asumir valores de 30, 40 ó 50 sistemas, se quiere saber la cantidad óptima a desarrollar siendo totalmente pesimista.

Problema 14.

El coordinador de una Consultora de Software ha lanzado una campaña de marketing para el próximo mes, a través de la distribución de invitaciones para sus nuevos cursos de capacitación. Dicha campaña incluye una promoción que permite realizar un curso programación en .Net y un curso de diseño de páginas Web por sólo \$500. El costo de cada curso de diseño Web es de \$60 cualquiera sea el momento del año en que se realice y de acuerdo con sus estimaciones cada curso de programación le cuesta \$250.

En caso de tener que agregar horarios adicionales porque la demanda sobrepasa el cupo, el costo del cursos de programación se encarecerá en \$30 por cada uno de ellos. Pero si planifica horarios de más, dicho excedente se podrá utilizar para capacitar a sus empleados a un costo de \$40. Los cursos de diseño que no se dicten se replanificarán para más adelante y no generarán costos adicionales.

Asumiendo que la demanda para el próximo mes podría ser de 40, 50 ó 60 interesados y que no debe quedar demanda insatisfecha:

- Defina las variables del problema sabiendo que se quieren maximizar utilidades.
- Encuentre la función de compensaciones y la correspondiente matriz de pagos.
- Determine la decisión óptima a través del criterio de Wald y usando Savage, ¿cuál es la decisión óptima?

Problema 15.

Dada la siguiente tabla de valores condicionales, determine la decisión adecuada bajo incertidumbre empleando:

- Maximax
- Maximin
- Equiprobable
- Minimax
- Pesimismo
- Equiprobabilidad
- Minimo Lamento
- Optimismo Relativo

	ESTADOS DE LA NATURALEZA		
Alternativas	Mercado Muy Favorable	Mercado Medio	Mercado Desfavorable
Planta grande	275.000\$	100.000\$	-150.000\$
Planta pequeña	200.000\$	60.000\$	-10.000\$
Horas extras	100.000\$	40.000\$	-1.000\$
No hacer nada	0\$	0\$	0\$

Problema 16.

La compañía de G.M Wats está considerando la expansión de sus instalaciones actuales para satisfacer la creciente demanda. Si la demanda es alta en el futuro, una expansión grande proporcionaría un beneficio neto adicional de 800.000\$, pero si la demanda es baja habría unas pérdidas de 300.000\$. Si la demanda es alta, una menor expansión proporcionaría un incremento de los beneficios netos de 200.000\$, pero si la demanda es baja, se tendría una pérdida de 100.000\$. La compañía tiene también la opción de no expandirse. Si existen un 50% de probabilidades de que la demanda sea alta, ¿qué debería hacer la compañía para maximizar el beneficio medio a largo plazo?

Problema 17.

Un hipermercado desea decidir sobre la política a implementar para la venta de un tipo de insecticida. El proveedor le ha hecho dos propuestas en este momento: a \$1.50 cada uno si compran hasta 5000 envases de aerosol y \$1.25 cada uno si compran 5000 envases de aerosol o más.

Teniendo en cuenta la forma de venta para estos productos, el precio de venta para cada aerosol será de \$2.00; el problema será si estos productos no se venden durante la primer semana, con lo cual se ha decidido que si sobran menos de 6000 aerosoles se lanzará una oferta a \$1.00 cada aerosol, pero si sobran 6000 unidades o más se los liquidará a \$0.60 cada aerosol. Con estas ofertas se aseguran la venta total de los aerosoles.

Por los aerosoles no vendidos considerará un costo de oportunidad de \$0.50 por cada aerosol cualquiera hubiera sido el precio de costo.

Con respecto a la demanda, teniendo en cuenta los datos de años anteriores, la demanda en una semana puede asumir los siguientes valores: 2000, 4000, 5500, 7000 y 9000 aerosoles.

- Defina cuales son las alternativas y los estados de la naturaleza.
- Elabore la función de compensaciones para este problema.
- Complete la matriz de compensaciones.
- Resolver utilizando el método de Wald. Explique la función de decisión y la decisión óptima.

Durante los últimos tres días hubo lluvias torrenciales con lo cual ha llevado a los directivos a considerar las siguientes probabilidades:

Demanda (unid.):	2000	4000	5500	7000	9000
Probabilidad:	0,15	0,25	0,25	0,20	0,15

Indique cual sería la decisión óptima en este caso.

Problema 18.

Una Despensa desea determinar la cantidad de kg. de pan a comprar por día para la venta diaria. El costo de cada kg es de \$0.85.- y el precio de venta es de \$1.20 el Kg. de pan. - Por día puede tener una demanda de 80, 100 o 120 Kg. de pan.

Si no ha podido abastecer completamente la demanda antes del mediodía, puede solicitar el faltante antes del mediodía y por cada kg pagará por recibirlo en forma urgente a \$1.00 el kg.

Si no puede vender todo lo fabricado ese día por haber tenido una demanda menor a lo producido, este sobrante puede venderse como pan rallado sabiendo que el equivalente a un kg. de pan puede venderse a \$0.85.

Como no se tiene información respecto a la ley de probabilidad de la misma se desea aplicar el Criterio de Wald y el Criterio de Savage.

Describa variables del problema, función de compensaciones, matriz de compensaciones, función de decisión y decisión óptima. Escriba las fórmulas utilizadas en el criterio.

Problema 19.

Se desea decidir sobre la política a implementar para la venta de un tipo de producto. El proveedor le ha hecho una propuesta en este momento: a \$2.00 cada uno, pero le ofrece un descuento del 25% si compran más de 5000 unidades de este producto.

Teniendo en cuenta la forma de venta para estos productos, el precio de venta para cada producto será de \$2.80; el problema será si de esos productos no se venden durante la primera semana. De las unidades que no se han vendido, el 50% se podrá vender como una oferta a \$1.00 cada uno, al 25% se los liquidará a \$0.50 cada uno, y los demás se deberán destruir, lo que genera un costo de \$0.10 cada producto.

Por los productos no vendidos considerará un costo de oportunidad igual a la ganancia no obtenida teniendo en cuenta el precio de costo original.

Con respecto a la demanda, teniendo en cuenta los datos de años anteriores, la demanda en una semana puede asumir los siguientes valores: 4000, 5500, 7000 y 9000 unidades.

Defina cuales son las alternativas y los estados de la naturaleza.

Elabore la función de compensaciones para este problema.

Complete la matriz de compensaciones.

Resolver utilizando el Criterio de Wald. Explique la función de decisión y la decisión óptima

Problema 20.

Una panadería desea determinar la cantidad de bolsas de harina a comprar por día para la producción de pan. El costo de cada bolsa es de \$35.- y el precio de venta es de \$1.20 el Kg. de pan. Con cada bolsa de harina se obtienen 60 Kg. de pan (se considera como único insumo el harina).-

Por día puede tener una demanda de 120, 180, 240 o 300 Kg. de pan.

Si no ha podido abastecer completamente la demanda, puede entregar el faltante antes del mediodía y para ello comprará el harina en forma urgente a \$50 la bolsa pero en ese caso debe vender el pan a \$1.15 el kilo por entregarlo fuera del horario pactado con los clientes.

Si no puede vender todo lo fabricado ese día por haber tenido una demanda menor a lo producido, el sobrante puede venderse como pan rallado sabiendo que con un Kg. de pan se obtienen 500 grs. de pan rallado y su precio de venta es de \$1.30.

Como no se tiene información respecto a la ley de probabilidad de la misma se desea aplicar el criterio de Savage.

Describa variables del problema, función de compensaciones, matriz de compensaciones, función de decisión y decisión óptima. Escriba las fórmulas utilizadas en el criterio.

Universo Cierto**Problema 21.**

Un fabricante de microprocesadores, produce una cantidad de miles de unidades mensuales, utilizando un nivel de z de horas hombre diarias, como insumo.

Si su función de producción está representada por $x = 24z + 3z^2 - z^3$.

Hallar el número de horas hombre diarias que maximicen la producción de microprocesadores, y el volumen de producción máximo.

Problema 22.

Un oferente monopolista considera que la salida del producto que vende está dada por la función $x = 25 - (1/40)p$; donde p es el precio por unidad.

Hallar el nivel x_0 de producción que maximiza su ingreso, y determinar el ingreso máximo.

Problema 23.

Si el monopolista del ejercicio anterior tuviera una función costo total dada por $C(x) = 280x + 600$:

- Hallar el nivel de producción que maximiza su beneficio.
- Cuál es el beneficio máximo?

Problema 24.

Vendedor de juegos en PlayStore tiene una función de costo para cada juego dada por $C(x) = 5x^2 - 4x + 30$

Si la función de descargas prevista para este juego es $x = 100 - (1/20)p$; calcular el nivel de producción que maximiza su beneficio y su precio de venta, en los siguientes casos:

- Si no se aplica impuesto alguno.
- Se le aplica un impuesto del 25% sobre los ingresos.
- Si se le aplica un impuesto del 20% sobre los beneficios.
- Si se le impone un impuesto de \$ 54 por unidad producida.
- debe aportar un impuesto del 10% si las ventas son de 1000\$ o mayor

Problema 25.

Sea un oferente en competencia perfecta que se enfrenta a precio de mercado $p = 95$.

Si su función de costo total depende de su producción x , y esta expresada por:

$$C(x) = 0,10x^3 - 4x^2 + 100x + 20$$

hallar el nivel de producción que maximice el beneficio.

Problema 26.

Una empresa vende un producto de marca a precio preestablecido.

Sabe que se puede aumentar el volumen de ventas con una adecuada campaña publicitaria; quiere por tanto determinar el importe que se va a destinar a publicidad para obtener la máxima ganancia.

Los datos del problema son:

Precio de venta: \$ 80 por pieza.

Costo de producción: Gastos fijos anuales, \$ 2.500.000

Gastos variables, \$ 25 por pieza.

En base a la experiencia pasada sabe que la cantidad vendida por año (q) está relacionada con el importe gastado en publicidad (x) por las siguientes relaciones:

$$q = 50.000 + 0,04 \times x \quad x \leq 2.000.000$$

$$q = 90.000 + 0,02 \times x \quad x > 2.000.000$$

Problema 27.

Resolver el mismo problema del ejercicio anterior, suponiendo un precio de venta de \$70 por pieza.

Problema 28.

La ecuación de demanda para el producto de un fabricante es

$$P = (80 - q) / 4 \quad \text{cuando } 0 \leq q \leq 80$$

Donde q es el número de unidades y P es el precio por unidad. ¿ Para que valor de q se tendrá un ingreso máximo? ¿Cuál es el ingreso máximo?.

Problema 29.

Una empresa brinda servicios de internet y tiene actualmente 2000 suscriptores que pagan una cuota mensual de \$20.-.

Una encuesta reveló que se tendrían 50 suscriptores más por cada \$0,25.- de disminución en la cuota.

¿Bajo qué cuota se obtendrá el ingreso máximo y cuantos suscriptores se tendrían entonces?

Problema 30.

Una empresa de bienes raíces posee 100 departamentos. Cada departamento puede alquilarse a \$400.-. Sin embargo, por cada \$10.- mensuales de incremento en el alquiler habrá dos departamentos vacíos, sin posibilidad de alquilarlos nuevamente. ¿Qué renta mensual por departamento maximizará el ingreso total?

Problema 31.

Una empresa se encuentra con un stock de 11000 botellas de whisky siendo su precio de costo de \$5.00 cada botella.

Según un estudio se encontró que las mismas pueden ser ofrecidas durante esta semana para venderlas en efectivo (pesos).

Se podría tener una demanda de 3000 unidades si se ofrecen los productos a \$8.00 c/u, una demanda de 4400 unidades si el precio es de \$5.00 c/botella y de 10000 unidades si se ofrecen a \$3.50 cada botella.

Con las unidades no vendidas esta semana se podrían obtener los siguientes ingresos durante los próximos 12 meses:

Si quedan entre 0 y 1500 unidades se venden a \$9.00 c/u.

Si quedan entre 1501 y 7500 unidades se venden a \$6.50 c/u.

Si quedan entre 7501 y 1500 unidades se venden a \$4.80 c/u.

En los tres casos el dinero que se recibirá será en BonosProvinciales y al final del período de 12 meses.

Con el efectivo recibido (pesos) podrá canjearlos por BonosProvinciales a \$0.95 cada uno si hay hasta 20000\$, a \$0.94 por cantidades hasta \$30000 y \$0.93 por compras de mas de \$30000.

Estos BonosProvinciales se utilizarán en su totalidad para comprar otro producto cuyo costo es de \$1.00 cada uno si se compran hasta 30000 unidades pero si se compran más de 30000 unidades se obtiene un descuento de \$0.10 por cada unidad (no se admiten valores decimales) y dará una utilidad de 10 centavos por mes durante el mismo período de 12 meses.

Indique cual sería la alternativa óptima y cual criterio de decisión aplica y por qué.

Cuál sería la utilidad obtenida y el dinero disponible al final del período.

Parte de los calculos útiles para la respuesta (no debería consultarlos, solo verificar resultados)

Cantidad de Botellas	11000	11000	11000
Precio de Costo	\$ 5.00	\$ 5.00	\$ 5.00
Precio de Venta	\$ 8.00	\$ 5.00	\$ 3.50
Cantidad Vendida	3000	4400	10000
Cantidad Sobrante	8000	6600	1000
Ingresos de la Semana	24000	22000	35000
Utilidades de la Semana	9000	0	-15000
Precio de Venta del Sobrante en BonosProvinciales	\$ 4.80	\$ 6.50	\$ 9.00
Ingresos del Sobrante en BonosProvinciales	\$ 38,400.00	\$ 42,900.00	\$ 9,000.00
Utilidades del Sobrante en BonosProvinciales	-1600	9900	4000
Valor del BonosProvinciales	0.93	0.93	0.91
Cantidad de BonosProvinciales Obtenidos en la Semana	\$ 25,806.45	\$ 23,655.91	\$ 38,461.54
Precio de Costo del 2* Producto	1	1	0.9
Cant. Comprada	25806	23655	42735
Utilidad mensual por unidad	0.1	0.1	0.1
Utilidad Anual por unidad	1.2	1.2	1.2
Utilidad obtenida	\$ 30,967.20	\$ 28,386.00	\$ 51,282.00
Ingresos obtenidos por producto 2	\$ 56,773.65	\$ 52,041.91	\$ 89,743.54
Ingresos Totales	\$ 95,173.65	\$ 94,941.91	\$ 98,743.54
Utilidad Total	\$ 40,173.65	\$ 39,941.91	\$ 43,743.54

2. TEORIA DE JUEGOS

Problema 32.

Un soldado puede escoger de entre cinco (1, 2, 3, 4, 5) una cueva para esconderse

1	A	2	B	3	C	4	D	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---

Un artillero solo tiene una bala y puede disparar en cualquiera de los cuatro lugares A, B, C, D. Un disparo matará al soldado si está en una cueva junto al lugar donde pego el proyectil. Por ejemplo un proyectil disparado al lugar B matara al soldado si está ubicado en el lugar 2 o 3 mientras que una bala disparada al lugar D matará a quien esté en los agujeros 4 o 5. Suponga que el artillero recibe una recompensa de 1 si mata al soldado y una recompensa de 0 si sobrevive el soldado.

Resuelva este problema como un problema de juegos de estrategia.

Problema 33.

Juan y Pedro han presentado ante un juez una disputa sobre una franja de tierra de 3 Km. de ancho que separa a sus propiedades. Ambos declaran que la franja es totalmente suya. Juan y Pedro saben que el juez pedirá a cada uno de ellos que presente una propuesta confidencial, para resolver con justicia la disputa y que después aceptará aquella propuesta que ceda mas. Si ambas propuestas ceden lo mismo o no ceden nada, el juez dividirá la diferencia, fijando la divisoria al centro de los 3 Km. de ancho. Determinénse las mejores propuestas para Juan, teniéndose en cuenta que ambos deben hacerlas en unidades enteras en Km. y que es Pedro quién actualmente las está usando.

Problema 34.

Dos cadenas de supermercados se proponen instalar un local en una ciudad donde hay tres barrios importantes. Las distancias entre los barrios son: del A al B, 10 cuadras, del B al C, 15 cuadras y del A al C, 20 cuadras.

Aproximadamente 45% de la población de la zona vive cerca del barrio A, 35% vive cerca del barrio B y 20% vive cerca del barrio C. La cadena I es más importante que la II y por lo tanto absorberá la mayoría de los clientes, si sus ubicaciones son comparativas. Ambas conocen los intereses de la otra en la región y ambas han terminado estudios de mercado que dan iguales proyecciones. Si ambas se sitúan en el mismo barrio o equidistantes de un barrio, la cadena I absorberá el 65% de los clientes de ese barrio. Si la cadena I está mas cerca de un barrio que la cadena II, absorberá el 90% de los clientes de ese barrio. Si la cadena I está más alejada de un barrio que la cadena II atraerá al 40% de los clientes de ese barrio. El resto de las ventas, en cualquiera de los casos irá a la cadena II. ¿En qué barrio le conviene instalarse a cada una?

Problema 35.

Un total de 90.000 clientes van a los supermercados Rubí y Diamante. Para animar a los clientes a entrar, cada almacén regala un artículo. Cada semana, el artículo de regalo se

anuncia en el periódico del lunes. Naturalmente, ninguno de los almacenes conoce que artículo va a regalar el otro en esta semana.

Rubí está pensando dar una caja de bebidas o un litro de leche. Diamante está pensando regalar una libra de mantequilla o medio galón de jugo de naranja. Para cada elección de artículos, el número de clientes que entran al almacén Rubí durante esta semana aparece en la tabla

	DIAMANTE ESCOGE	
RUBÍ ESCOBE	MANTEQUILLA	JUGO DE NARANJA
BEBIDAS	40.000	50.000
LECHE	60.000	30.000

Cada almacén desea elevar al máximo su número esperado de clientes durante la semana. Mediante la teoría de juegos determine la estrategia óptima para cada supermercado y el valor del juego.

Interprete el valor del juego y los demás resultados obtenidos.

Problema 36.

Dos estaciones de servicio (la Estándar y la Argentina) están compitiendo vigorosamente tratando de aumentar su participación en cierta zona de la ciudad con la posibilidad de disminuir los de la otra. La estación Standard está considerando la posibilidad de disminuir los precios, regalar bebidas gaseosas en cada compra, vender aceite a \$2 a los que compran mas de \$10 o regalar un vaso por cada compra mayor de 15 litros. Ante esta posibilidad la Argentina mejorará la atención al cliente o la dejará como se encuentra ahora. La Estación Estándar ha preparado la siguiente matriz de pagos, desde el punto de vista de las participaciones crecientes o decrecientes del mercado:

	Estación Argentina	
Estación Estándar	Mejorar la Atención	No mejorar la Atención
Disminuir los precios	\$600	\$500
Regalar bebidas gaseosas	\$300	\$600
Vender aceite a \$2	\$800	\$400
Regalar vasos.	\$700	\$ -100

Se desea determinar las mejores propuestas para la estación de servicio Estándar teniendo en cuenta que la matriz de pagos es de ganancias para ella. ¿ Y que haría la estación Argentina? Obtenga y explique el valor del juego.

Problema 37.

Dos amigos Juan y Pedro participan de un juego en el que cada uno tiene tres monedas: una de 1 centavo, una de 5 centavos y una de 10 centavos.

Cada uno selecciona una moneda sin saber la elección que hizo el otro. Si la suma de las monedas es un número impar, Juan gana la moneda de Pedro; si la suma es par, Pedro gana la moneda de Juan.

Determine la mejor estrategia para cada jugador y el valor del juego. Interprete todos los resultados obtenidos.

Problema 38.

Dos fabricantes compiten por las ventas de dos líneas de productos distintas pero igualmente redituables. En ambos casos, el volumen de ventas del fabricante 2 es el triple de que corresponde al fabricante 1. En vista de algunos avances tecnológicos, ambos harán mejoras importantes a los dos productos, pero no están seguros de la estrategia de desarrollo y comercialización que deben seguir.

Si desarrollan al mismo tiempo las mejoras de los dos productos, ningún fabricante podrá tenerlos listos para la venta antes de 12 meses. Una alternativa es llevar a cabo un programa intensivo para desarrollar primero uno de los dos productos y tratar de comercializarlo antes que la competencia. Si hace esto, el fabricante 2 podría tener un producto listo para la venta en 9 meses. Mientras que el fabricante 1 requeriría 10 meses (por compromisos previos en sus instalaciones de producción). Cualquiera de los fabricantes podría tener el segundo producto listo en otros 9 meses.

Para cualquiera de las líneas de productos, si los dos fabricantes comercializan los modelos mejorados simultáneamente, se estima que el fabricante 1 aumentaría el porcentaje del total de las ventas futuras de este producto en 8%. De la misma manera, el fabricante 1 aumentaría sus ventas en un 20 % del total si comercializa el producto antes que el fabricante 2. Por otro lado el fabricante 1 perdería 4% del total si el fabricante 2 logra comercializar el producto antes que él.

Formule el problema como un problema de juegos de estrategia. Elija las decisiones óptimas para c/u de los fabricantes e indique porqué.

Problema 39.

Dada la siguiente matriz de compensaciones determine a alternativa óptima para cada competidor:

		Competidor B (Minimizante)			
		Y1	Y2	Y3	Y4
Competidor A (Maximizante)	X1	80	-20	40	10
	X2	-10	-20	80	80
	X3	0	-10	30	0
	X4	0	-30	0	-50

Problema 40.

Un fabricante de artículos de audio debe elegir entre cuatro líneas de productos que proyecta lanzar al mercado. Su decisión se ve influida por la actitud que puede asumir

un competidor que también proyecta lanzar una de tres posibles nuevas líneas. La variación en la distribución del mercado esta resumida en la siguiente tabla:

		Competidor (Minimizante)			
		Y1	Y2	Y3	Y4
Fabricante (Maximizante)	X1	0	-9	12	0
	X2	-3	9	-6	-3
	X3	0	-3	0	0
	X4	-2	-1	4	-2

Determine la estrategia óptima del fabricante si:

- Si se desconoce la actitud del competidor.
- Si se conoce que existe una probabilidad de 0,60 de que el competidor elija que estrategia 2, un 0,30 de que elija la estrategia 1 y un 0,10 de que elija la estrategia 3.

Problema 41.

Dos empresas publicitarias A y B se disputan el mercado. La empresa A dispone de tres estrategias y empresa B de cuatro, con la siguiente incidencia sobre la distribución del mercado.

		Estrategias de B (Minimizante)			
		Y1	Y2	Y3	Y4
Estrategias de A (Maximizante)	X1	50	70	38	45
	X2	27	25	29	65
	X3	64	30	32	20

Las compensaciones se han expresado como porcentajes de mercado controlado por A. Analice si existen situaciones de equilibrio.

Problema 42.

Hay dos empresas competidoras A y B en un canal de distribución que es un supermercado.

La gerencia del supermercado les ha asignado tanto a A como a B dos stands de igual características y ubicación, con la condición de que en cada stands solo puede exhibirse un tipo de productos X, Y, Z y la compañía B tiene otros tres tipos de productos D, E, F. El gerente comercial de A opina que en circunstancias análogas cada vez que A ha exhibido un producto X y B un producto D, tuvieron una disminución en las ventas de 5 unidades por día. Cada vez que en contraposición con el producto X el competidor exhibió el producto E las ventas se incrementaron en 12 unidades por día, y si exhibió el F el incremento fue de 4 unidades.

La historia de las exhibiciones del producto Y nos muestra un incremento de 3 unidades por día en contraposición con el producto D, de 5 unidades con el producto E y de 4 unidades con el producto F.

El análisis del producto Z arroja los siguientes resultados: en contraposición con el producto D se observó una disminución en las ventas de 2 unidades por día, con el producto E se incrementó en 10 unidades, y con el producto F disminuyó en 3 unidades. Sabiendo que los distintos productos les proporcionan a las empresas el mismo margen de utilidad; ¿cuál es la estrategia óptima para la empresa A?

Problema 43.

Hay dos hosterías, X e Y en la misma área, son rivales y mutuamente vigilan sus actitudes constantemente. Basadas en experiencias de años anteriores, el promedio diario de ganancias o pérdidas debidas a las diferentes estrategias usadas por cada hostería son como sigue:

- 1.- Cuando la hostería X proporciona alimentos gratis y la hostería Y proporciona aparatos de televisión, X puede alquilar por día 7 cuartos más que Y.
- 2.- Cuando la hostería X proporciona alimentos gratis y la hostería Y no proporciona aparatos de T.V, X puede alquilar por día 10 cuartos más que Y.
- 3.- Cuando la hostería X no proporciona alimentos gratis y la proporciona aparatos de ~1 -V., X puede alquilar por día 3 cuartos más que Y.
- 4.- Cuando la hostería X no proporciona alimentos gratis y la hostería Y no proporciona aparatos de T.V., X puede alquilar por día 2 cuartos más que Y.

Determine la estrategia de los jugadores y el valor del juego

3. DECISIONES CON INFORMACION ADICIONAL

Problema 44.

Una empresa de gran tamaño puede satisfacer sus necesidades de combustible con un contrato anual o una serie de contratos mensuales durante el invierno. El costo del contrato anual es de 80 centavos por litro. Si el año es “normal”, el costo promedio del litro de combustible en los contratos mensuales será de 75 centavos, pero si es un año de “escasez” de combustible, el costo medio de los contratos mensuales será de 95 centavos por litro. La empresa usará 100.000 litros de combustible en el año y el director estima que la probabilidad de escasez es de $1/10$.

El gerente puede gastar 500 pesos para obtener un pronóstico económico profesional con el fin de saber si el año será normal o de escasez. A continuación se exhiben los datos de los pronósticos anteriores y la ocurrencia real en los últimos 20 años.

Últimos 20 años:				
		RESULTADOS PRONOSTICADOS.		TOTAL
		Normal	Escasez	
OCURRENCIA REAL	NORMAL	15	3	18
	ESCASEZ	0	2	2
	TOTAL	15	5	20

La tabla es descripta por el profesional de la siguiente manera: Se debe notar que las 15 veces que se pronosticó año normal siempre se acertó y cuando hubo año de escasez el pronóstico siempre acertó. Se produjo año de escasez 2 veces en los veinte años analizados

RESPONDA CLARAMENTE A LOS SIGUIENTES PUNTOS:

- Cuales serían sus decisiones si no pudiera obtener la información adicional.
- Cuanto pagaría usted por un informe que nos otorgara la información perfecta para este caso.
- ¿Con los datos obtenidos anteriormente, le conviene analizar la prueba?
- Elabore un árbol de decisión, cualquiera sea la decisión tomada con los resultados anteriores.
- ¿Debe comprarse el pronóstico?
- ¿Cuál es el costo monetario mínimo esperado? (O beneficio máximo esperado según el caso)
- Hasta cuanto hubiera pagado por un pronóstico con estas características.
- De las conclusiones necesarias sobre este problema.

Resolución del ejercicio:

a. Estamos en un Problema de costos, por lo tanto deseamos minimizar los costos.

Variables de decisión

X1: Realizar un Contrato Anual.

X2: Realizar Contratos Mensuales.

Estados de la Naturaleza

Y1: El Año es Normal.

| Y2: El Año es de Escasez.

Si no se puede obtener información adicional tendríamos la siguiente tabla de costos:

X \ Y	Y1: Año Normal	Y2: Año de Escasez	Valor Esperado
X1: Contrato Anual	80000	80000	80000
X2: Contratos Mensuales	75000	95000	77000
Probabilidades	0.9	0.1	

La decisión óptima sería elegir X2: realizar contratos mensuales, con los cuales estimamos obtener el mínimo costo esperado de \$ 77000.

b. Si el informe fuera perfecto, obtendríamos el siguiente costo esperado (o beneficio esperado):

$$75000 * 0.9 + 80000 * 0.1 = 75500$$

Por lo tanto, **el valor máximo que pagaríamos por una prueba perfecta sería:**

$$77000 - 75500 = 1500 \quad \boxed{\$ 1500}$$

c. Me conviene analizar la prueba porque me cuesta \$500 y pagaría hasta \$1500 por una prueba perfecta.

d. Para el árbol de decisión necesitamos los siguientes datos:

Los Nuevos costos incluyendo el costo de la prueba serían:

X \ Y	Y1: Año Normal	Y2: Año de Escasez
X1: Contrato Anual	80500	80500
X2: Contratos Mensuales	75500	95500
Probabilidades	0.9	0.1

Las Resultados de la prueba serían:	TN : La prueba dice que habrá un año normal
	TE : La prueba dice que habrá un año de escasez

Los resultados obtenidos en pruebas anteriores tienen las siguientes probabilidades:

T \ Y	Y1: Año Normal	Y2: Año de Escasez
TN: Prueba dice Normal	5 / 6	0
TE: Prueba dice Escasez	1 / 6	1

$$P(Y1/ TN) = \frac{P(TN/Y1) * P(Y1)}{\sum P(TN/Yi) * P(Yi)} = \frac{(5/6) * 0.9}{(5/6) * 0.9 + 0 * 0.1} = \frac{0.75}{0.75} = \boxed{1}$$

$$P(Y2/ TN) = \frac{0 * 0.1}{(5/6) * 0.9 + 0 * 0.1} = \frac{0}{0.75} = \boxed{0}$$

$$P(Y1/ TE) = \frac{P(TE/Y1) * P(Y1)}{\sum P(TE/Yi) * P(Yi)} = \frac{(1/6) * 0.9}{(1/6) * 0.9 + 1 * 0.1} = \frac{0.15}{0.25} = \boxed{0.6}$$

$$P(Y2/ TE) = \frac{1 * 0.1}{(1/6) * 0.9 + 1 * 0.1} = \frac{0.10}{0.25} = \boxed{0.4}$$

Las probabilidades bayesianas serían:

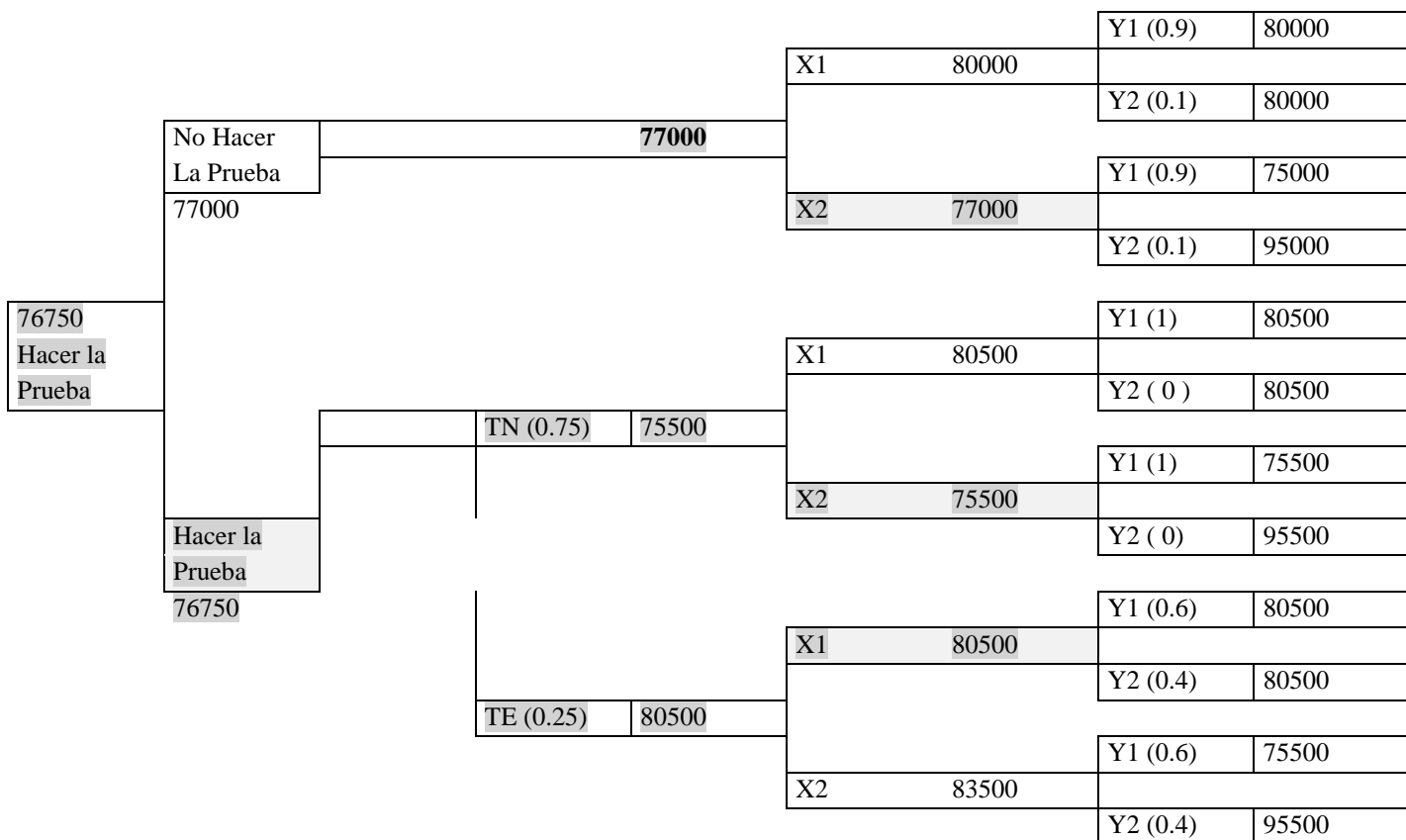
T \ Y	Y1: Año Normal	Y2:Año de Escasez
TN: Prueba dice Normal	1	0
TE: Prueba dice Escasez	0.6	0.4

Los costos esperados utilizando las probabilidades bayesianas serían:

X1:	TN -> $E[c(x,y)] = 80500 * 1 + 80500 * 0 = \mathbf{80500}$
	TE -> $E[c(x,y)] = 80500 * 0.6 + 80500 * 0.4 = \mathbf{80500}$
X2:	TN -> $E[c(x,y)] = 75500 * 1 + 95500 * 0 = \mathbf{75500}$
	TE -> $E[c(x,y)] = 75500 * 0.6 + 95500 * 0.4 = \mathbf{83500}$

e) Debe comprarse el pronóstico (prueba) para ser realizado, y de esta manera obtendríamos el mínimo costo esperado que sería tener un costo de \$76750 para la política.

El Arbol de decisión sería



f) El costo monetario mínimo esperado es de \$76750.

g) Por un pronóstico con estas características hubiera pagado hasta (77000 - 76250) = 750\$ => Hasta \$750

h) Teniendo en cuenta los resultados obtenidos la decisión óptima sería hacer la prueba con lo que obtendríamos un costo mínimo esperado de \$ 76750.

Teniendo en cuenta que la prueba nos dará un resultado, nuestras decisiones serían las siguientes:

Si la prueba dice que habrá un año normal (TN), decidiremos realizar contratos mensuales (X2).

Si la prueba dice que habrá un año con escasez (TE), decidiremos realizar contratos anuales (X1).

Si la prueba costase mas de \$750, no haríamos la prueba y decidiríamos realizar contratos mensuales (X2).

Problema 45.

a) Ver el caso del Técnico Reparador de PC.

Problema 46.

Una compañía está considerando modificar el proceso de producción, lo que le puede implicar un incremento en sus ganancias de \$350000 por año. Si el nuevo proceso falla, evento probable en un 20%, y debe volver al anterior perderá \$925000. Puede hacer una prueba piloto en uno de los talleres a un costo de \$55000; se sabe que si el proceso completo es eficiente, la prueba piloto también lo es en un 99% de los casos, pero en los casos en que el proceso total es ineficiente, la prueba piloto puede dar resultados favorables en un 60% de los casos, Construya el árbol de decisión y determine la más conveniente.

Problema 47.

El propietario de un campo de 100 Ha tiene que optar entre afectarlo a la agricultura, en cuyo caso sabe que puede ganar \$500 por Ha. si hay buenas lluvias en la próxima temporada o perder \$50 por Ha en caso de sequía; si decide afectarlo a la ganadería ganará en el mismo período \$300 en caso de tener buenas lluvias o \$150 por Ha en casos de sequía. No cuenta con información meteorológica pero su experiencia le indica que en la próxima temporada hay 60% de probabilidad de tener buenas lluvias. Tiene la oportunidad de hacer una consulta al servicio especializado que le cobra \$3000 y que de acuerdo a la empresa que lo brinda ha sido exitoso el 80% en caso de buenas lluvias y el 90% en los casos de sequías. Quiere saber cuanto podría pagarse por tener información perfecta y si le conviene pagar la consulta.

Problema 48.

El vicepresidente de mercadotecnia de Super Cola esta considerando cual de dos planes de publicidad debe utilizar para un nuevo refresco de cola sin cafeína. El Plan I costaría \$500.000, en tanto que un enfoque mas conservador, el Plan II, costaría solo \$100.000. En la siguiente tabla se muestran las ganancias brutas proyectadas para el nuevo refresco, para cada uno de los planes, y bajo dos posibles estados de la naturaleza.

	Estado de la naturaleza	
Plan de Publicidad	Aceptación Limitada	Aceptación Completa
Plan I	\$400.000	\$1.000.000
Plan II	\$300.000	\$500.000

Se estima que existen probabilidades iguales de aceptación completa y de una limitada para el nuevo refresco.

- Elabore una matriz de pago de utilidades netas.
- Utilice las estimaciones subjetivas de probabilidad para elegir un plan de publicidad.
- ¿Cuál es el valor de la información perfecta de esta situación?.
- Es posible llevar a cabo una prueba de mercado del producto a través de una investigación que cuesta \$50.000. En ocasiones anteriores en las que se ha empleado se ha visto que esta investigación pronostica una aceptación completa en el 60% de los casos en los que se ha dado la aceptación completa, y ha pronosticado aceptación limitada el 70% de las veces que se ha dado una aceptación limitada. Utilice esta información para

determinar si debe efectuarse esta investigación para ayudar a decidir con respecto a un plan de publicidad.

e. Realice el árbol de decisión.

Problema 49.

Una compañía procesadora de alimentos está considerando implantar una nueva línea de almuerzos instantáneos con una distribución nacional. Se estima un beneficio neto para la compañía de 50 millones de pesos si el producto tiene gran éxito, un beneficio neto de 20 millones de pesos si el producto tiene un éxito moderado, y una pérdida de 14 millones si el producto no tiene éxito. Si la compañía no implanta la línea, tendrá como pérdida los costos de inversión y desarrollo por un costo de tres millones. Las estimaciones actuales indican una probabilidad de 0.1 para gran éxito y para éxito moderado una probabilidad de 0.4.

La compañía podría probar el mercado para la nueva línea a un nivel regional antes de implantarla a un nivel nacional. Aunque los resultados de dos pruebas serían significativos, no serían concluyentes. La confiabilidad de la prueba está dada por las probabilidades de la tabla.

Cuales deberán ser las decisiones de la compañía.

		Los resultados de la prueba:		
		Gran éxito	Éxito Moderado	Sin éxito
Dado que el producto fue:	Muy aceptado	0.6	0.4	0.0
	Medianamente Aceptado	0.2	0.6	0.2
	Sin Aceptacion	0.1	0.3	0.6

Problema 50.

Un campesino, debe determinar si siembra maíz o trigo. Si siembra Maíz y el clima es caluroso, gana \$8000, si el clima es frío gana \$5000. Si siembra Trigo y el tiempo es caluroso gana \$7000 y si el tiempo es frío gana \$6500. En el pasado el 40% de los años han sido fríos y el resto caluroso. Antes de sembrar, el campesino puede pagar \$600 por un pronóstico del tiempo. Si el año en realidad es frío, hay un 90% de probabilidades que el meteorólogo prediga un año frío. Si el año en realidad es caluroso, hay un 80% de probabilidades que el meteorólogo prediga un año caluroso. ¿Cómo puede el campesino maximizar sus ganancias esperadas?. Calcule también el valor de la información perfecta y el máximo de la prueba.

Problema 51.

Un ciclo empresario está considerando abrir una tienda de bicicletas en una ciudad. A empresario le encanta montar en bicicleta, pero quiere intentar hacer de esto un negocio del que pueda vivir. Puede abrir una tienda pequeña, una grande o ninguna de ellas. Dado que el alquiler del local donde piensa abrir la tienda será por un periodo de cinco años, quiere estar seguro de tomar la decisión correcta. También se está planteando contratar a

su antiguo profesor de marketing para que realice un estudio de marketing para ver si existe mercado para este servicio. Del estudio realizado se obtiene que el resultado pudiera ser favorable o desfavorable.

a) Desarrollar un árbol de decisión para el empresario.

b) el empresario ha realizado algunos análisis de su decisión sobre la tienda de bicicletas. Si construye una tienda grande ganará 60.000\$ si el mercado es favorable, pero perderá 40.000\$ si el mercado es desfavorable. La tienda pequeña reportará 30.000\$ de beneficio con un mercado favorable y una pérdida de 10.000\$ con un mercado desfavorable. Actualmente, cree que en un 50% de los casos el mercado será favorable. Su antiguo profesor de marketing le cobrará por el estudio de mercado 5.000\$. Él ha estimado que existe una probabilidad de 0,60 de que el mercado sea favorable. Además, hay una probabilidad de 0,90 de que el mercado sea favorable si el estudio dice que lo será. Sin embargo, el profesor de marketing ha advertido al empresario que existe una probabilidad de solo 0,12 de que el mercado sea favorable, aunque el estudio de marketing indique un mercado desfavorable. Amplíese el árbol de decisión del punto a) para ayudar al empresario a decidir qué hacer.

Problema 52.

Un vendedor no está seguro sobre lo que debería hacer. Se está planteando construir en su tienda una sección de alquiler de vídeos, pero no sabe si hacerla grande o pequeña. También se plantea reunir información adicional, o simplemente no hacer nada. Si reúne información adicional sobre el mercado, el resultado podría sugerirle un mercado favorable o desfavorable, pero le costaría 3.000\$ reunir esta información. El vendedor cree que hay una probabilidad del 50% de que la información sea favorable. Si el mercado de alquiler es favorable, el vendedor ganará 15.000\$ con la sección grande o 5.000\$ con la pequeña. Con un mercado de alquiler desfavorable, sin embargo, el vendedor podría perder 20.000\$ con la sección grande o 10.000\$ con la pequeña. Sin conseguir información adicional, el vendedor estima que la probabilidad de un mercado de alquiler favorable es de 0,70. Un informe favorable del estudio incrementaría la probabilidad de un mercado favorable de alquiler a 0,90. Además, un informe desfavorable de la información adicional disminuiría la probabilidad de un mercado favorable de alquiler a 0,40. Por supuesto, el vendedor podría olvidar todos estos números y no hacer nada. ¿Cuál es su consejo?

Problema 53.

Un ingeniero jefe de una Empresa, tiene que decidir si construir o no una nueva instalación de proceso, empleando la última tecnología. Si la nueva instalación funciona correctamente, la compañía podría obtener un beneficio neto de 200.000\$. Si la nueva instalación falla, la compañía podría perder 150.000\$. En este momento, el ingeniero estima que hay un 60% de probabilidades de que el nuevo proceso fracase.

La otra opción es construir una planta piloto y entonces decidir si construir o no una instalación completa. Construir la planta piloto costaría 10.000\$. Metha estima que hay un 50% de posibilidades de que la planta piloto funcione correctamente. Si la planta piloto funciona, existe un 90% de probabilidades de que la planta completa, si se construye,

funcione. Si la planta piloto no funciona, existe solo un 20% de probabilidades de que el proyecto completo (si es construido) funcione. Mehta se enfrenta a un dilema. ¿Debería construir la planta? Debería construir la planta piloto y entonces tomar la decisión? Ayude a Mehta a analizar este problema de teoría de la decisión.

Problema 54.

El gerente de una productora de zapatos planea una posible inversión en acciones por valor de \$5000 y por un período de 3 meses. Al final del período, las acciones podrían valer mas o menos que la suma total invertida. Si invierte en acciones y estas aumentan, lo harían en un 5%; si disminuyen, lo harían en un 3%. Si no invierte en acciones, depositaría el dinero en el banco por lo que obtendría una renta fija para el período del 1%.

El problema que debemos considerar es cual sería la mejor inversión a realizar.

Se estima que la probabilidad de que las acciones suban es de 0,40 y la probabilidad de que bajen es de 0,60.

- a. Elabore una matriz de pago de utilidades netas.
- b. Utilice las estimaciones subjetivas de probabilidad para elegir un plan de publicidad.
- c. Si el gerente conoce un corredor que puede proporcionarle información perfecta sobre el resultado de la bolsa de valores ¿Cuál es el valor de la información perfecta de esta situación?.
- d. Es posible conseguir un corredor que de información correcta pronosticando un aumento en las acciones en el 60% de los casos en los que se ha dado un aumento de las acciones, y ha pronosticado una baja en las acciones el 70% de las veces que se ha dado una baja en las acciones. Utilice esta información para determinar si el gerente debe asesorarse por este corredor de bolsa que no ha logrado ser infalible y que quiere cobrarle \$40.00. Hasta cuanto le pagaría usted.
- e. Realice el árbol de decisión.

Problema 55.

Un ingeniero ha desarrollado un dispositivo electrónico y considerando que el mismo puede constituir un buen negocio, analiza dos posibilidades de las cuales desea elegir la más rentable: a) Vender la licencia por lo cual le ofrecen pagar \$800. b) Fabricar por su cuenta el producto, lo que descontando materiales y mano de obra le puede reportar un beneficio de \$0.60 por unidad, pero debe montar una pequeña planta cuyo costo es de \$600; según sus conocimientos la demanda puede ser de 1000 o de 10000 unidades. Asígnese que el 70% de las veces es posible que la demanda sea de 1000 unidades

- a) Cuales serían sus decisiones si no pudiera obtener la información adicional.
- b) Cuanto pagaría usted por un informe que nos otorgara la información perfecta para este caso.
- c) ¿Con los datos obtenidos anteriormente, le conviene analizar un estudio de mercado, de información imperfecta, cuyo costo es de \$200, por parte de una empresa, cuyos antecedentes muestran un 85% de acierto cuando pronosticó baja demanda y un 95% de acierto cuando pronosticó alta demanda?.

- d) Elabore un árbol de decisión, cualquiera sea la decisión tomada con los resultados anteriores.
- e) ¿Debe comprarse el pronóstico?
- f) ¿Cuál es el costo monetario mínimo esperado?
- g) Hasta cuanto hubiera pagado por un pronóstico con estas características.
- h) De las conclusiones necesarias sobre este problema.

Problema 56.

Teniendo en cuenta los cambios institucionales y políticos que se han presentado en los últimos días, el Lic. XX tiene serias intenciones de aspirar a un cargo político como director (o similar) en uno de los ministerios. Como hace ya varios años que trabaja en esa institución, y por ella han pasado varios directores, ha deducido que las alternativas dependerían de que el contexto político favorezca al sector conservador o a la rama moderada. Como existen varias variables a tener en cuenta, ha considerado que la mas apropiada a tener en cuenta sería el sueldo, o mejor dicho el valor equivalente a un mes de sueldo, su incremento o disminución ya que actualmente obtiene \$1500.

Tiene que decidir hacia que sector político acercarse, ya que si no se arriesga con ninguno y triunfa el sector conservador no cambiará su status, pero si triunfa el sector moderado volvería al sueldo que tenia hace 4 años (\$900). En ningún caso se arriesgará a tener un sueldo menor a la mitad del que tiene ahora.

Si inclinara sus aspiraciones hacia el sector conservador y estos triunfan (el 60% del partido los prefiere) obtendría \$2800 en su nuevo cargo, pero si así no ocurriese, sería removido de su actual cargo quedando con solo \$700 como sueldo.

Si se inclina hacia los moderados, en el peor de los casos su sueldo no disminuirá a menos de \$1200, aunque un triunfo lo llevaría a los \$2300.

a.- ¿Qué decisión debería tomar XX?

b.- Tiene la posibilidad de acercarse a un político de renombre quien puede arriesgar cual será el ganador y además, acercarlo al sector pronosticado. Los aciertos que ha logrado son del 80% cuando pronosticó triunfos, cualquiera haya sido el sector ganador, el único inconveniente es que solicita el 15% del sueldo que actualmente gana de quien promocionará, al que le producirá un aumento en las estimaciones de sueldos de un 10%. Indique si le conviene esta estrategia. Cuanto pagaría si la misma fuera perfecta. Plantee probabilidades a priori y a posteriori, prepare el árbol de decisiones indicando la solución óptima y dando las conclusiones sobre el caso.

Problema 57.

Un casi ingeniero tiene la oportunidad de hacer una inversión para el desarrollo de un producto que considera puede constituir un buen negocio. Analiza dos posibilidades de las cuales desea elegir la más rentable: a) Tercerizar la fabricación del mismo por lo cual solo obtendría \$4000. b) Dedicarse al desarrollo y fabricación del mismo, sabiendo que descontando materiales y mano de obra le puede reportar un beneficio de \$3.00 por unidad, pero sabiendo que incurrirá en gastos fijos por un valor de \$600; según sus conocimientos, si existe una baja inserción del mismo en el mercado solo le demandaran 1000 unidades, en cambio, si la promoción y marketing funcionan como el lo desea, la

demanda será de 10000 unidades. Teniendo en cuenta que quien se encargará del marketing será él mismo, estima que un 70% de las veces (según proyectos anteriores) , la demanda sea de 1000 unidades

- a) Cuales serían sus decisiones si no pudiera obtener la información adicional.
- b) Cuanto pagaría usted por un informe que nos otorgara la información perfecta para este caso.
- c) ¿Con los datos obtenidos anteriormente, le conviene analizar un estudio de mercado, de información imperfecta, cuyo costo es de \$1000, por parte de un colega, cuyos antecedentes muestran un 85% de acierto cuando ocurrió baja demanda y un 95% de acierto cuando ocurrió alta demanda?.
- d) Elabore un árbol de decisión, cualquiera sea la decisión tomada con los resultados anteriores.
- e) ¿Debe comprarse el pronóstico?
- f) ¿Cuál es el beneficio monetario máximo esperado?
- g) Hasta cuanto hubiera pagado por un pronóstico con estas características.
- h) De las conclusiones necesarias sobre este problema.

Problema 58.

Una universidad privada esta considerando la posibilidad de realizar una extensa campaña por su centenario, durante el próximo verano, para reunir fondos para el nuevo campo de atletismo. La respuesta a la campaña depende fuertemente del éxito que tenga el equipo de fútbol esta primavera. Si juegan una temporada ganadora (G), muchos ex alumnos contribuirán y la campaña reunirá \$3 millones de dólares. Si juegan una campaña perdedora (P), muy pocos contribuirán y la campaña perderá \$2 millones de dólares. Si no se realiza la campaña, no se incurre en ningún costo.

- b) Según el desempeño anterior, el equipo ha tenido temporadas ganadoras el 60% del tiempo. ¿Cuánto debe estar dispuesta la universidad a pagar por la información perfecta sobre si el equipo de fútbol tendrá una temporada ganadora?. Justifique.
- c) Ahora se tiene la posibilidad de contratar a un talento profesional para ver el equipo antes del 10 de octubre, fecha en que comienza la temporada de fútbol y en que se debe tomar la decisión de realizar o no la campaña. Éste profesional cobra \$100.000 y predice que tipo de temporada, G o P, tendrá el equipo: él está en lo correcto tres cuartas partes de las veces. Encuentre la distribución a posteriori del resultado del equipo en la temporada, dada cada una de las predicciones posibles.
- d) Use un árbol de decisiones para determinar la política óptima para lo que debe hacer la universidad. ¿Cuál es el pago esperado por esa decisión óptima?.

Problema 59.

Un casi ingeniero tiene la oportunidad de hacer una inversión para el desarrollo de un producto que considera puede constituir un buen negocio. Analiza dos posibilidades de las cuales desea elegir la más rentable: a) Tercerizar la fabricación del mismo por lo cual solo obtendría \$4000. b) Dedicarse al desarrollo y fabricación del mismo, sabiendo que descontando materiales y mano de obra le puede reportar un beneficio de \$3.00 por unidad, pero sabiendo que incurrirá en gastos fijos por un valor de \$600; según sus

conocimientos, si existe una baja inserción del mismo en el mercado solo le demandaran 1000 unidades, en cambio, si la promoción y marketing funcionan como el lo desea, la demanda será de 10000 unidades. Teniendo en cuenta que quien se encargará del marketing será él mismo, estima que un 70% de las veces (según proyectos anteriores) , la demanda sea de 1000 unidades

- Cuales serían sus decisiones si no pudiera obtener la información adicional.
- Cuanto pagaría usted por un informe que nos otorgara la información perfecta para este caso.
- ¿Con los datos obtenidos anteriormente, le conviene analizar un estudio de mercado, de información imperfecta, cuyo costo es de \$1000, por parte de un colega, cuyos antecedentes muestran un 85% de acierto cuando ocurrió baja demanda y un 95% de acierto cuando ocurrió alta demanda?.
- Elabore un árbol de decisión, cualquiera sea la decisión tomada con los resultados anteriores.
- ¿Debe comprarse el pronóstico?
- ¿Cuál es el beneficio monetario máximo esperado?
- Hasta cuanto hubiera pagado por un pronóstico con estas características.
- De las conclusiones necesarias sobre este problema.

Respuesta

Variables \ Estados de la Nat	Demanda 1000 Unid.	Demanda 10000 Unid.	
Tercerizar fabricacion del producto	\$ 4.000,00	\$ 4.000,00	4.000,00
Desarrollar y Fabricar el producto	\$ 2.400,00	\$ 29.400,00	10.500,00
Probabilidades	0,70	0,30	

a) Sin Inf. Adicional la decision óptima será desarrollar y fabricar el producto

b) Con inform.perfecta los benef.serían

	\$	Utilidad Esperada	Pagaria por la inf. Perfecta hasta
\$ 4.000,00 29.400,00		11.620,00	1.120,00

c) Costo de la Prueba ----->>>> \$ 1.000,00

Si le conviene hacer el analisis de los datos porque cuesta menos de ---

----->>>>

1.120,00

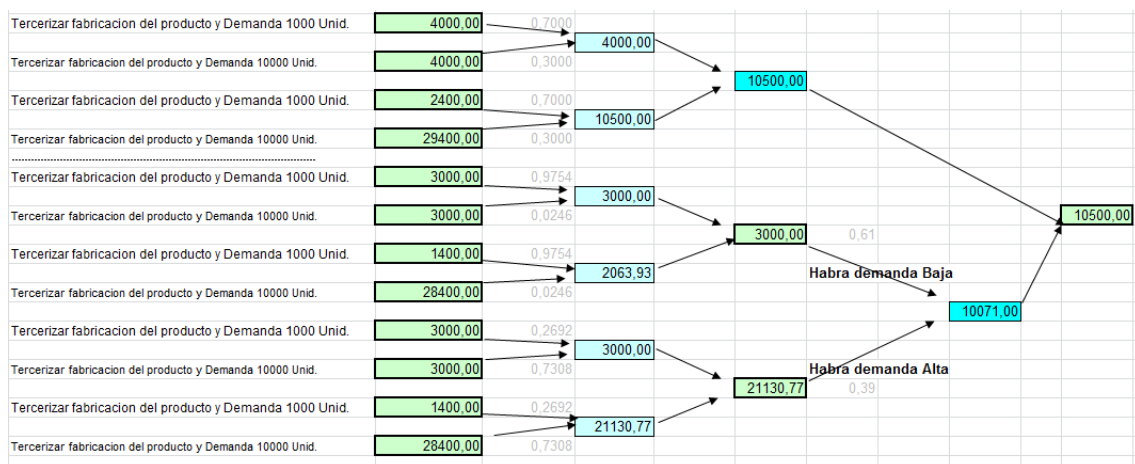
Pronóstico \ Estados de la Nat.	Demanda 1000 Unid.	Demanda 10000 Unid.
Habra demanda Baja	85	5
Habra demanda Alta	15	95

Pronóstico \ Estados de la Nat.	Demanda 1000 Unid.	Demanda 10000 Unid.
---------------------------------	-----------------------	------------------------

Habra demanda Baja	0,85	0,05
Habra demanda Alta	0,15	0,95
Probabilidades	0,70	0,30

Denominador (Suma de Prob.Bay)	
Habra demanda Baja	0,61
Habra demanda Alta	0,39

Probabilidades Bayesianas	Demanda 1000 Unid.	Demanda 10000 Unid.
Habra demanda Baja	0,9754	0,0246
Habra demanda Alta	0,2692	0,7308



e) ¿Debe comprarse el pronostico? No

f) ¿cuál es el beneficio monetario maximo esperado? \$10.500,00

g) ¿Hasta cuanto hubiera pagado por este pronostico? \$571,00

De los datos obtenidos no conviene hacer la prueba y decidir desarrollar y fabricar el producto.

Deducimos esto al estar planteado el ejercicio como beneficios, obteniendo como beneficios esperados: 10500,00

Con este valor de la prueba no nos conviene hacerla salvo que su costo fuera inferior al valor obtenido en el punto g.

Si decidiera hacer la prueba y la prueba dice habra demanda baja, deberá tercerizar la fabricacion del producto

Si decidiera hacer la prueba y la prueba dice habra demanda alta, deberá desarrollar y fabricar el producto

4. FUNCION DE UTILIDAD

Problema 60.

El señor Martínez posee la siguiente función de utilidad $U(x) = 5x - 0,025x^2$

El señor Olivier posee la siguiente función de utilidad $U(x) = 4x - 0,015x^2$

Se pide:

Cuál alternativa es más conveniente sin considerar a las personas.

En base a la riqueza cuál alternativa es más conveniente para cada persona.

En base a la utilidad cuál alternativa es más conveniente para cada persona.

Hasta cuanto pagaría el Sr. Martínez por la alternativa mas conveniente.

Si la inversión B implica una inversión de \$35 indique si alguna de las dos personas invierte.

Establezca la actitud frente al riesgo de las personas.

Que persona es más aversa o más propensa al riesgo.

Probabilida d	Inversión A	Inversión B
0,3	20	10
0,4	40	40
0,3	60	80

Problema 61.

Una persona tiene la siguiente función de utilidad $U(x) = 10 + 2x - 0,025x^2$

Existen dos alternativas de inversión en el mercado, cuyas posibles ganancias se indican a continuación:

Probabilidad	Inversión A	Inversión B
0,25	0	-2
0,25	10	0
0,25	15	20
0,25	22	40

Se pide:

Indique cual de las dos inversiones se elige desde el punto de vista de la riqueza.

Indique cual de las dos inversiones se elige desde el punto de vista de la utilidad.

Establezca cuál es la actitud frente al riesgo de la persona.

Considere que cualquiera de las dos inversiones demanda una inversión de 10. Indique si elige una alternativa, las dos o ninguna.

Problema 62.

Una persona tiene la siguiente función de utilidad $U(x) = 2x - 0,003x^2 + 1$ y se enfrenta con la siguiente alternativa de inversión

Inversión		46,00
Utilidad de la inversión	$U(46)$	86,65
Probabilidad de ocurrencia	Resultados posibles	Utilidad de los resultados posibles
25%	0	1,00
35%	40	76,20
15%	60	110,20
25%	100	171,00

Resultado Esperado	48	
Utilidad esperada		86,2
Utilidad del resultado esperado	$U(48)$	90,09

1. Explique cual es la actitud frente al riesgo de la persona, explicando sus razones
2. Explique si en función del resultado esperado realiza la inversión
3. Explique si en función de la utilidad esperada realiza la inversión

Problema 63.

Una persona tiene la siguiente función de utilidad $U(x) = x^2 - 2x + 3$

Enfrenta la siguiente posibilidad de inversión con los siguientes resultados esperados:

Resultado Posible	Probabilidad de ocurrencia
0	0,1
10	0,15
20	0,2
30	0,25
40	0,2
50	0,1

La inversión inicial que debe hacer alcanza a \$28.

Se pide:

1. Explique cual es la actitud frente al riesgo de la persona, explicando sus razones
2. Explique si en función del resultado esperado realiza la inversión
3. explique si en función de la utilidad esperada realiza la inversión
4. Explique las razones porque podría haber diferencias en las decisiones entre los puntos 2 y 3 (si es que las hay)
5. Grafique la función de utilidad y establezca si el gráfico confirma sus respuestas anteriores.
6. Indique cual sería el valor máximo a pagar en el caso de esta inversión.

Problema 64.

A continuación se entregan las funciones de utilidad de dos personas:

Sr. A $U(x) = 0,1x + 0,05x^2$ y Sr. B $U(x) = 0,5x - 0,015x^2$

Donde la U es la utilidad según indican la satisfacción derivada y x representa los aumentos de riqueza en unidades de 1.000. Los inversionistas tienen en estudio des posibles inversiones que se ilustran en las siguientes distribuciones de probabilidad.

Probabilidad	Inversión A
0,2	0
0,6	4
0,2	12

Probabilidad	Inversión B
0,1	2
0,8	6
0,1	8

Se pide:

Suponiendo que cada persona debe elegir una alternativa, indique que decisión tomaría cada uno de ellos, desde el punto de vista de la riqueza y desde el punto de vista de la utilidad.

Indique, sin la restricción anterior, cual es la decisión que toma cada una de las personas. Asumiendo que se debe invertir el valor esperado
Establezca las medidas necesarias para determinar la actitud frente al riesgo de cada una de las personas.

Problema 65.

Una persona tiene la siguiente función de utilidad $U(x) = -0,03x^2 + 2x + 2$

Enfrenta la siguiente posibilidad de inversión con los siguientes resultados esperados:

Resultado Posible	Prob. de ocurrencia
5	0,15
10	0,3
15	0,3
20	0,25

La inversión inicial que debe hacer alcanza a \$13.

Se pide:

Explique cuál es la actitud frente al riesgo de la persona, explicando sus razones.

Explique si en función del resultado

esperado realiza la inversión.

Explique si en función de la utilidad esperada realiza la inversión.

Problema 66.

Una persona tiene la siguiente función de utilidad $U(x) = 1,3x - 0,03x^2$. Con esta función de utilidad se ha confeccionado la siguiente tabla:

Riqueza o Ganancia	Utilidad
0	0
2	2,48
4	4,72
6	6,72
8	8,48
10	10,00
12	11,28
14	12,32
16	13,12
18	13,68
20	14,00
22	14,08

Se le presentan dos alternativas de inversión cuyos posibles resultados son los siguientes:

ALTERNATIVA A		ALTERNATIVA B	
Probabilidad	Ganancia	Probabilidad	Ganancia
0,25	4	0,25	0
0,25	8	0,25	4
0,25	10	0,25	12
0,25	14	0,25	22

Se pide:

Indique cual de las dos inversiones se elige desde el punto de vista de la riqueza.

Indique cual de las dos inversiones se elige desde el punto de vista de la utilidad.

Considerando que en cualquier de las dos alternativas debe invertir \$8 y tomando en cuenta la función de utilidad, indique si elige la alternativa A, la B ambas o ninguna, explique razones.

Indique cual es la actitud frente al riesgo de la persona.