FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA

DIPLOMADO A DISTANCIA "EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN"

Módulo II " Herramienta para la toma de decisiones"
4 de mayo al 1 de junio de 1999

Coordinador General: M. en I. Jaime Francisco Gómez Vega
Tutor: Ing. Enrique Augusto Hernández Ruiz

División de Educación Continua
Facultad de Ingeniería, UNAM
México, D.F. mayo de 1999

Jvr/hgc

COMO MEJORAR SU HABILIDAD PARA TOMAR DECISIONES

COMO MEJORAR SU HABILIDAD PARA TOMAR DECISIONES

JOSE JESUS ACOSTA FLORES

Ingeniero Civil
Facultad de Ingeniería, UNAM

Maestría en Ingeniería (Planeación)
Facultad de Ingeniería, UNAM

Doctorado en Ingeniería (Investigación de Operaciones)
Facultad de Ingeniería, UNAM

Profesor de la División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México

DESARROLLO INTEGRAL EMPRESARIAL Y CONSULTORIA, S.A. DE C.V., MEXICO

Primera impresión
agosto de 1989

DESARROLLO INTEGRAL EMPRESARIAL Y CONSULTORIA, S.A. DE C.V.
Empresa 186 Desp.301 Esquina Insurgentes Sur, México 03740,D.F.

IMPRESO EN MEXICO PRINTED IN MEXICO

PROLOGO

Esta obra está dirigida a los ejecutivos que tienen muy poco tiempo para actualizar sus conocimientos y, sin embargo, necesitan hacerlo, porque las oportunidades se aprovechan solamente por quienes con creatividad y conocimientos se preparan de la mejor manera.

Este curso, impartido en la Universidad de Harvard por el Dr. Howard Raiffa y en el Instituto Tecnológico de Massachussets por los doctores Ralph Keeney y Alvin W. Drake, es uno de los cinco que consideramos fundamentales para el desarrollo integral de todo ejecutivo. Los otros cuatro son: Planeación y Diseño de Políticas de la Empresa, Evaluación de Proyectos de Inversión, Análisis de Sistemas de Transporte y Tai Chi Chuán. Este último para su desarrollo físico y espiritual con la meditación en movimiento.

Como ocurre con buena parte de las notas para cursos, es difícil clamar originalidad en los métodos mismos, tal vez sea posible hacerlo en su presentación y contexto.

Agradezco de antemano todos los comentarios y sugerencias para que este libro, eminentemente práctico, pueda ser de la mayor utilidad.

J.J.A.F.

CONTENIDO

COMO MEJORAR SU HABILIDAD PARA TOMAR DECISIONES

LECCION UNO

LAS DECISIONES EN LOS NEGOCIOS

- ¿QUE ES UNA DECISION?
- ¿QUE ES UNA DECISION EN LOS NEGOCIOS?
- EJEMPLO
- ARBOL DE DECISIONES
- SOLUCION DEL EJEMPLO

CUESTIONARIO

COMO MEJORAR SU HABILIDAD PARA TOMAR DECISIONES

LECCION UNO.

LAS DECISIONES EN LOS NEGOCIOS

¿QUE ES UNA DECISION?

Una decisión es la contestación a una interrogante cuyos sucesos a su alrededor tienen tanta incertidumbre que la respuesta no resulta obvia, por ejemplo, en la pregunta ¿cuál deberá ser nuestro negocio? hay tantos aspectos inciertos que deberán tomarse en cuenta, como son la demanda, los competidores, el proceso de fabricación, la escala de producción, el financiamiento, la comercialización, etc, que su resolución no es evidente. Estamos en presencia de una decisión.

¿QUE ES UNA DECISION EN LOS NEGOCIOS?

Vamos a considerar como decisión en los negocios aquélla cuyas consecuencias pueden ser determinantes para el negocio si no se actúa adecuadamente. La respuesta a ¿cuál deberá ser nuestro negocio?: producir el artículo de mejor calidad o satisfacer las necesidades de nuestros clientes o hacer dinero en el menor tiempo posible o aplastar a nuestros competidores, etc, tendrá consecuencias tan importantes que, inclusive, nos pueden sacar del mercado.

Tomar decisiones en los negocios es una de las habilidades clave de los ejecutivos, por lo que este programa tiene como objetivo que quien lo siga mejore dicha habilidad.

EJEMPLO

Supóngase que dentro de cuatro días tiene usted que firmar un contrato con un grupo de empresarios en Celaya, Gto. El contrato establece que la Cía. Transporte S..A., de la que usted es el Director General, deberá entregar un sistema de transporte urbano en dicha ciudad, que será adquirido, si funciona satisfactoriamente, por el grupo local, quien se encargaría de operarlo.

La única actividad de negocios de esa compañía es la de diseñar y poner en marcha servicios de transporte urbano de pasajeros en ciudades pequeñas y medianas.

A fin de conservar su capital de trabajo, tiene la firme política de evitar involucrarse en la posesión y operación de cualquier sistema de transporte después de haberlo puesto en marcha. Al desarrollar un nuevo sistema, la compañía obtiene una concesión del Gobierno municipal y después, antes de comprometer algún recurso, trata de interesar a los empresarios e inversionistas locales para que formen una empresa que compre y opere el sistema en cuanto esté terminado y en funciones.

Conoce usted también que otra compañía está solicitando una concesión para operar veinte minibuses en Celaya. Si autorizaran esa concesión, usted necesitaría otros treinta minibuses para proporcionar un buen servicio; si no fuera así, requeriría cincuenta.

Después de pensar sobre esa situación, usted opina que tiene disponibles las siguientes opciones:

- I. Adquirir inicialmente cincuenta minibuses
- II. Adquirir treinta minibuses y no efectuar ninguna expansión.
- III Adquirir treinta minibuses y, si no otorgan la concesión a los competidores, comprar los otros veinte.

Si eligiera la opción I, considera que las consecuencias posibles dependen de si dan o no la concesión. En caso afirmativo, habrá que vender los minibuses sobrantes, ocasionándose una pérdida actual de 150 millones de pesos. Si no lo autorizan, se tendrá una ganancia neta de 300 millones.

Las consecuencias de la opción II también dependen del permiso a los competidores. Si se otorga el permiso a los competidores, la compañía de usted proporcionará un buen servicio y las ganancias serán de 100 millones, pero si lo niegan, el servicio será de baja calidad y la ganancia se reducirá a sólo 10 millones.

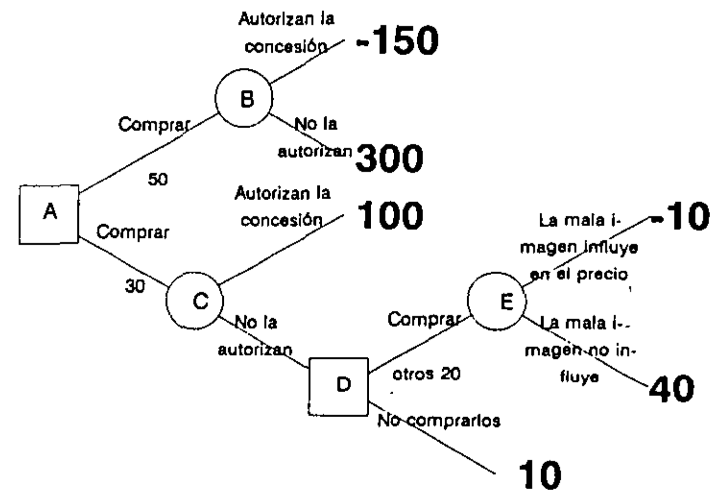
En la opción III, sus consecuencias dependerán de si la imagen del mal servicio inicial influye o no en el precio de venta del sistema de transporte. Si influye, la pérdida será de diez millones; en cambio, si no lo afecta, el beneficio será de cuarenta millones.

Tendremos que contestar dos preguntas: ¿inicialmente adquiriremos treinta o cincuenta minibuses?, y si compramos treinta minibuses y no autorizan el servicio competitivo ¿debemos adquirir otros veinte minibuses? La respuesta no es obvia, y las consecuencias de no actuar de manera adecuada pueden ser consecuencias muy serias para la empresa.

ARBOL DE DECISIONES

Para seleccionar lo que más conviene es de gran ayuda un árbol de decisiones, que consiste en un diagrama donde se presentan las opciones seguidas por sus consecuencias.

Así, en el ejemplo que se ha venido manejando, tendremos el árbol siguiente:



El árbol está compuesto por nudos de decisión y por nudos de incertidumbre. Un nudo de decisión es comprar cincuenta o treinta unidades y se caracteriza porque en él hay la libertad de elegir. En un nudo de incertidumbre no tenemos ningún control, nos gustaría que ocurriera alguna de las consecuencias, pero no se sabe si sucederá. Un ejemplo de un nudo de incertidumbre se muestra en el árbol, donde se indica la situación: autorizan la concesión, no la autorizan.

SOLUCION DEL EJEMPLO

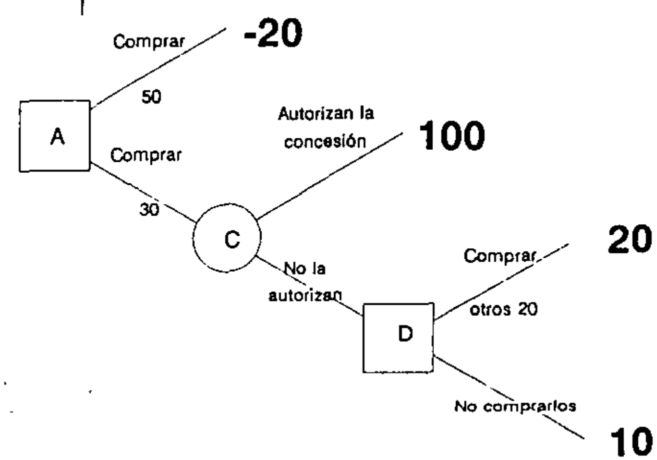
Para resolver el ejemplo, tomaremos cada nudo de incertidumbre terminal y nos preguntaremos si la situación representada por ese nudo es atractiva para nosotros. En caso afirmativo, contestaremos la pregunta, ¿cuál es la mínima cantidad que estoy dispuesto a aceptar a cambio del nudo de incertidumbre?

Por ejemplo, supóngase que el nudo E del diagrama es atractivo para nosotros, es decir, que se afrontará con gusto la ganancia de cuarenta millones si la mala imagen que tienen los usuarios, por el pésimo servicio ofrecido inicialmente, no afecta el precio de venta del sistema de transporte, o la pérdida de diez millones si la mala imagen influye en el precio. Este atractivo depende de lo que representa para nosotros ganar cuarenta millones o perder diez, así como las posibilidades de ocurrencia que les asociemos, o sea, nuestra situación financiera y nuestras actitudes. Si el nudo es atractivo, no lo vamos a vender a menos que nos paguen una cantidad razonable. Supóngase ahora que la cantidad mínima por la que estamos dispuestos a vender el nudo es de veinte millones.

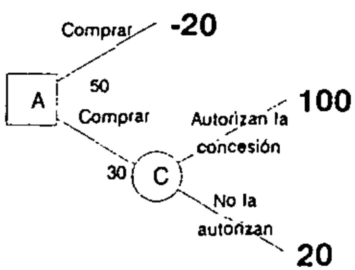
De manera que podemos aceptar que tener veinte millones y poseer el nudo E son situaciones equivalentes.

Por otra parte, si la situación representada por el nudo no nos es agradable, estaremos dispuestos a pagar algo por no tener que encararla. Y la pregunta que habrá que contestar al respecto será ¿cuál es la máxima cantidad que pagaría usted para que otra persona se haga cargo de lo representado por el nudo? Para ejemplificar considérese que el nudo B (la posibilidad de perder 150 millones si autorizan la concesión a nuestros competidores, o ganar 300 si no la autorizan) no nos gusta, pensemos también que lo máximo que estaríamos dispuestos a pagar para dejar de tener ese estado de cosas serían veinte millones. En otras palabras, existe indiferencia entre pagar veinte millones y poseer el nudo B.

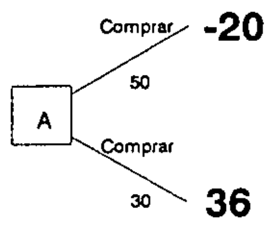
A continuación se sustituirán en el árbol de decisión los nudos de incertidumbre por sus cantidades equivalentes:



Comprar cincuenta o treinta minibuses. Si se compran cincuenta se perderán veinte millones Si se adquieren treinta minibuses puede ser que autoricen la concesión o no. Si no la autorizan, podemos comprar otras veinte unidades lo que hará una ganancia neta de veinte millones, pero si no se adquieren, entonces el beneficio neto será de diez millones. En el nudo de decisión D, la respuesta es obvia, entre ganar veinte o ganar diez, es mejor ganar veinte. Lo cual nos conduce a simplificar aún más el árbol:



En el nudo de incertidumbre C, si autorizan la concesión, ganaremos cien millones, y si no la autorizan, veinte millones. Evidentemente el nudo C es atractivo para nosotros y vamos a suponer que lo mínimo que estamos dispuestos a aceptar a cambio del nudo son 36 millones. Luego lo reemplazaremos por 36, quedando el nudo A de la manera siguiente:



Entre perder 20 y ganar 36 seleccionaremos ganar 36 De manera que la mejor estrategia consiste en:

1. Adquirir inicialmente treinta minibuses y

2. Si autorizan la concesión, vender el sistema, y si no la autorizan, comprar otros veinte minibuses.

Luego, la opción III es la estrategia seleccionada, la cual está formada por buenas decisiones.

Es conveniente recordar que las buenas decisiones no garantizan buenos resultados, pero que por la ley de los promedios, mientras mayor sea el número de nuestras buenas decisiones, obtendremos mayor cantidad de buenos resultados.

COMO MEJORAR SU HABILIDAD PARA TOMAR DECISIONES

CUESTIONARIO

LECCION UNO

LAS DECISIONES EN LOS NEGOCIOS

CONTESTE LAS SIGUIENTES PREGUNTAS

1. ¿Qué es una decisión en los negocios?

2. ¿Qué es un árbol de decisiones?

3. ¿Cuántos nudos de decisión se tienen en el ejemplo y cuáles son?

4. ¿Cuántos nudos de incertidumbre se tienen en el ejemplo y cuáles son?

5. ¿La cantidad equivalente a un nudo de incertidumbre es resultado de una decisión?

6. En el mismo problema,¿las mejores decisiones para una persona con ciertas actitudes y situaciones serán iguales para otra persona con situación financiera y actitudes diferentes?

7. ¿Existe incertidumbre en las consecuencias de la opción I?

8. ¿Cómo se llegó a la conclusión que la opción III era la mejor?

9. Si otra persona decidiera cantidades equivalentes a los nudos de incertidumbre diferentes a las supuestas, ¿su mejor solución podría ser diferente a la opción III?

10. ¿Las buenas decisiones conducen siempre a buenos resultados?

COMO MEJORAR SU HABILIDAD PARA TOMAR DECISIONES

RESPUESTAS A LOS CUESTIONARIOS

LECCION UNO

LAS DECISIONES EN LOS NEGOCIOS

1. Una decisión en los negocios es la contestación a una interrogante cuyos sucesos alrededor tienen tanta incertidumbre que la respuesta no resulta obvia y cuyas consecuencias pueden ser muy serias para el negocio.

2. Un árbol de decisión es un diagrama que muestra las decisiones posibles y sus consecuencias.

3. En el ejemplo se tienen dos nudos de decisión: el A y el D.

4. En el ejemplo se tienen tres nudos de incertidumbre: el B, el C y el E.

5. Sí, la cantidad equivalente es una decisión.

6. No, en un mismo problema; las mejores decisiones para una persona no tienen porque coincidir con las de otra.

7. Sí, puesto que no conocemos si autorizarán la concesión o no.

8. En el diagrama podemos ver que la opción seleccionada coincide con la III.

9. Por supuesto que sí. Personas con posición y actitudes diferentes, llegarán a soluciones diferentes. Si fuera la misma solución, sería sólo una coincidencia.

10. No siempre, pero la mayor parte de las veces sí.

COMO MEJORAR SU HABILIDAD PARA TOMAR DECISIONES

LECCION UNO

PASOS A SEGUIR

Recuerde que hay que leer la lección por lo menos seis veces, haciendo las anotaciones que considere convenientes.

Nuestra habilidad mejorará con la práctica, por lo que los pasos a seguir al final de cada lección le ayudarán a asimilar los conceptos expresados en el texto.

Concluya un paso cada vez que lea una lección

Primer Día

Hoy leí la lección uno por primera vez.

Fecha: ________________

Una situación en que tengo que tomar decisiones importantes es:

____

____

____

____

Mi horizonte de planeación; es decir, la fecha más allá de la cual no vale la pena considerar ninguna decisión ni ninguna consecuencia es: ________________

Así como en la lección se seleccionó la ganancia o pérdida neta para evaluar las opciones, en mi caso escogeré:

____

____

____

____

Segundo Día

Hoy leí la lección uno por segunda vez.

Fecha:____________

Las opciones que tengo disponibles son:

____

____

____

____

Tercer Día

Hoy leí la lección uno por tercera vez.

Fecha:____________

Las consecuencias que tendré en cada opción serán.

____

____

____

Cuarto Día

Hoy leí la lección uno por cuarta vez.

Fecha:____________

Recuerde que el árbol de decisión deberá mostrar:

1. Todos los actos inmediatos disponibles al decisor y sus consecuencias y

2. todos los actos futuros y sus consecuencias.

El árbol de decisión respecto a mi situación es:

Las opciones que tengo disponibles son:

____

____

____

____

Quinto Día

Hoy leí la lección uno por quinta vez.

Fecha:________________

Casi siempre, el árbol de decisión inicial es muy grande. Debemos tratar de simplificarlo, recordando que Newton no consideró todas las posibles interrelaciones, sino únicamente la atracción entre los dos cuerpos más importantes. También es importante revisar que los actos en los nudos de decisión, y los eventos en los nudos de incertidumbre, sean mutuamente excluyentes y colectivamente exhaustivos. Entendiendo por mutuamente excluyentes que sólo uno de ellos puede ocurrir, y por colectivamente exhaustivos, que se han considerado todos los actos o todos los eventos.

Mi árbol de decisión simplificado es

Sexto Día

Hoy leí la lección uno por sexta vez.

Fecha:________________

Mis equivalentes a los nudos de incertidumbre son:

____

Mi estrategia de solución es:

____

____

____

____

COMO MEJORAR SU HABILIDAD PARA TOMAR DECISIONES

LECCION DOS

EVALUACION DE LA INCERTIDUMBRE. PARTE I

- DECISIONES SOBRE NUDOS DE INCERTIDUMBRE
- PROBABILIDAD
- EVALUACION DE PROBABILIDADES

CUESTIONARIO

COMO MEJORAR SU HABILIDAD PARA TOMAR DECISIONES

LECCION DOS

EVALUACION DE LA INCERTIDUMBRE. PARTE I

DECISIONES SOBRE NUDOS DE INCERTIDUMBRE

En la sesión anterior se vió que las decisiones son la contestación a una interrogante cuyos hechos a su alrededor tienen tanta incertidumbre que la respuesta no es obvia.

Para elegir una decisión, se generaron las opciones y sus consecuencias, las que se diagramaron en un árbol de decisión, y se tomaron decisiones con respecto a cantidades equivalentes a los nudos de incertidumbre. Después sustituimos los nudos de incertidumbre por esas cantidades, lo cual condujo a que en los nudos de decisión, la elección fuera muy sencilla, pudiéndose así seleccionar la mejor estrategia.

La dificultad que representa tomar una decisión sobre las cantidades equivalentes se incrementará a medida que el número de eventos que pueden ocurrir en un nudo de incertidumbre aumente, por ejemplo, es difícil determinar la mínima cantidad que uno está dispuesto a aceptar a cambio de la situación: si adquiero tres artículos perecederos y no me compran ninguno, perderé quinientos mil pesos;si me compran uno, ganaré quinientos mil; si me compran dos, obtendré un millon quinientos mil; si la demanda es de tres o más, mi beneficio será de dos millones quinientos mil. Para soslayar esa dificultad es conveniente evaluar la incertidumbre que existe en cada uno de los eventos. A fín de conseguirlo se verá que las probabilidades son números que miden la incertidumbre.

PROBABILIDAD

Es evidente que al analizar cualquier opción deberemos considerar todas las consecuencias posibles. Se dice que una lista de consecuencias completa es colectivamente exhaustiva. Por ejemplo, si nuestra opción es lanzar una moneda, la lista colectivamente exhaustiva de consecuencias es: águila, sol y de canto.

Si ocurre una consecuencia, no debe haber sucedido al mismo tiempo otra de las consecuencias de la lista. Si se cumple siempre la condición anterior para cualquier consecuencia de una lista, se dice que las consecuencias son mutuamente excluyentes.

La teoría de la probabilidad es un conjunto de deducciones lógicas a partir de ciertos axiomas básicos. Los axiomas de dicha teoría, debidos a Kolmogorov, son:

- Una probabilidad es un número entre cero y uno asignado a una consecuencia, que representa su posibilidad de ocurrencia.
- La suma de las probabilidades que les corresponden a las consecuencias mutuamente excluyentes y colectivamente exhaustivas debe ser uno.
- La probabilidad de una consecuencia compuesta por consecuencias mutuamente excluyentes es la suma de sus probabilidades.

Por ejemplo, si nos dicen que la probabilidad de tener una demanda de tres o más articulos es 0.2, la de dos es 0.3, la de uno, 0.4, y la de cero, 0.1, y que la probabilidad de una demanda igual a un artículo o dos es 0.7, se puede verificar si estas asignaciones confirman los axiomas anteriores.

Todas las probabilidades 0.2, 0.3, 0.4, 0.1 y 0.7 estan entre cero y uno, luego cumplen con el primer axioma.

Las consecuencias demanda igual a cero, uno, dos y mayor de tres cubren todos los resultados posibles; así que son colectivamente exhaustivas, y si sucede una de ellas, descarta la ocurrencia simultánea de las otras; es decir, son mutuamente excluyentes. La suma de sus probabilidades, .2 + .3 + .4 + .1, es uno, o sea que se satisface el segundo axioma.

La demanda igual a uno excluye que simultáneamente se tenga demanda igual a dos y viceversa; de manera que si se cumple el tercer axioma, se deberá cumplir lo siguiente: probabilidad de que la demanda sea uno o dos es la suma de las probabilidades individuales.

Sustituyendo sus valores numéricos correspondientes queda

$$.7 = .4 + .3$$

por lo que se verifica tambien el tercer axioma.

OBTENCION DE PROBABILIDADES

Vamos a suponer que su producto se ha vendido en las siguientes cantidades:

Enero	27 artículos
Febrero	33 artículos
Marzo	53 artículos
Abril	13 artículos
Mayo	61 artículos
Junio	25 artículos
Julio	45 artículos
Agosto	29 artículos
Septiembre	28 artículos
Octubre	33 artículos
Noviembre	42 artículos
Diciembre	22 artículos

y que usted siempre ha podido surtir los pedidos que le han hecho y que desea cuantificar la incertidumbre existente en la demanda.

Lo primero que se hace es determinar las cantidades mínima y máxima. En nuestro caso, estas cantidades son 13 y 61, respectivamente. Dentro de ese intervalo de valores seleccionaremos espacios de igual longitud, por ejemplo:

11 a 20
21 a 30
31 a 40
41 a 50
51 a 60
61 a 70

Se contará el número de cantidades vendidas que están dentro de cada intervalo

11 a 20 1
21 a 30 5
31 a 40 2
41 a 50 2
51 a 60 1
61 a 70 1

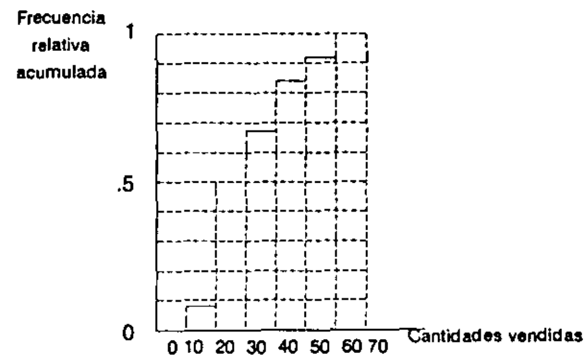
De manera que la frecuencia de ventas de cada intervalo es uno para el primero, cinco para el segundo y así sucesivamente. La suma de frecuencias 1 + 5 + 2 + 2 + 1 + 1 es doce Dividiendo cada frecuencia entre doce, obtendremos la frecuencia relativa.

Intervalo	Frecuencia	Frecuencia relativa	Frecuencia acumulada
11 a 20	1	.08	.08
21 a 30	5	.42	.50
31 a 40	2	.17	.67
41 a 50	2	.17	.84
51 a 60	1	.08	.92
61 a 70	1	.08	1.00

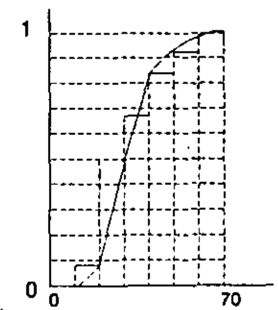
La frecuencia relativa acumulada en el intervalo 11-20 coincide con la frecuencia relativa. En los renglones siguientes se forma mediante la suma de la frecuencia

relativa acumulada del renglón anterior más la frecuencia relativa del renglón considerado. Numéricamente queda: la frecuencia relativa acumulada del intervalo 21 a 30 es .08 + .42 = .50. De manera semejante, se irán acumulando las demás frecuencias relativas.

Se presenta a continuación la gráfica de las cantidades vendidas, relacionadas con la frecuencia acumulada.



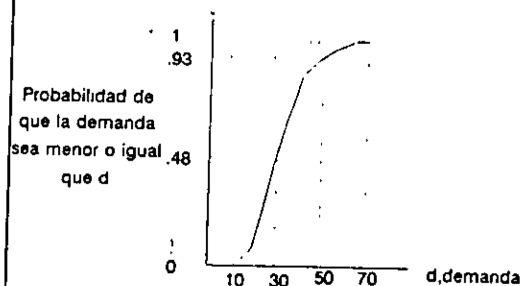
Trácese una curva, a ojo, que pase al través de estos valores.



Las cantidades vendidas pasan a ser la demanda, y la curva se conoce como *distribución de probabilidad acumulada*, o simplemente *distribución de probabilidad*. Si vamos sobre el eje horizontal al valor 30 y dibujamos una linea vertical hasta cortar la curva, y a partir de ese punto trazamos una linea horizontal, ésta cortará al eje vertical en el valor 0.48.

Lo anterior indica que la probabilidad de tener una demanda menor o igual a 30 es 0.48.

De igual manera puede usarse la curva para determinar otras probabilidades. Por ejemplo, supóngase que deseamos calcular la probabilidad que la demanda esté entre 30 y 50. En la figura puede observarse que .93 corresponde al valor 50, lo cual indica que la probabilidad de que la demanda sea menor o igual a 50 es .93. De igual manera la probabilidad de que la demanda sea menor o igual a 30 es .48, luego la probabilidad requerida será su diferencia .93 - .48 = .45



Se puede hacer una simplificación y suponer que los valores en el intervalo 10-30 están concentrados en 20, que los del 30-50 estan en 40 y los del 50-70 en 60, con lo que quedaría que la probabilidad de que la demanda sea veinte es 0.48; la probabilidad de que la demanda sea 40 es .45 y la probabilidad de que la demanda sea 60 es .07. Si se pensara que dicha aproximación es muy burda, podría reducirse el tamaño de los intervalos.

Nuestro problema de incertidumbre se ha reducido a cuantificarlo mediante probabilidades, y estas probabilidades se pueden obtener si contamos con una distribución de probabilidad.

Hemos visto también cómo obtener una distribución de probabilidad a partir de datos históricos. Pero, ¿qué

podemos hacer si no existen estos datos? Supóngase que necesita determinar su costo para fabricar 5 000 artículos el año próximo, y que las condiciones económicas que se tendrán para entonces son tan diferentes a lo que ha ocurrido en el pasado, que piensa que los datos históricos no tienen validez para el pronóstico.

Lo que puede usted hacer en este caso es recurrir a su experto en costos y preguntarle cuál es el límite inferior abajo del cual el costo ocurrirá sólo una de cien veces, y el superior arriba del cual el costo sucederá también una de cien veces. Supongamos que ya lo ha hecho, y que la respuesta de él ha sido 340,000 y 520,000 respectivamente.

Después pediría usted al experto que escogiera entre las dos opciones siguientes·

Opcion I. Si el costo de fabricar los 5,000 artículos el año próximo fuera menor o igual a 450,000 pesos, tendría Ud. como experto en costos, unas vacaciones en Acapulco durante una semana, todo pagado. Si el costo fuera mayor de 450,000, no las tendría.

Opcion II. Puede Ud., como experto en costos,sacar una bola de una urna que contiene 25 verdes y 75 rojas. Si le toca una verde, tendrá las mismas vacaciones de la Opcion I, todo pagado, pero si es roja, no.

Si el experto prefiere la opcion I a la II, (como la probabilidad de sacar una pelota verde es 0.25) quiere decir que piensa que la probabilidad de que el costo sea menor o igual a 450,000 es mayor de 0.25.

Si el experto prefiere la opcion II sobre la I, lo hace porque cree que la probabilidad de que el costo sea menor o igual a 450,000 es menor de 0.25.

Independientemente de cuál sea la preferencia del experto, se debe modificar el costo en la opción I hasta que él sea indiferente a ambas opciones.(Para lograr la indiferencia en el primer caso, se reducirían los 450,000, y en el segundo se aumentarían).

Supóngase ahora que 400,000 es el costo que logra la indiferencia entre las dos opciones. Esto significa que la probabilidad de que el costo sea menor o igual a 400,000 es 0.25.

Considérese una opción III: puede sacar una pelota de una urna que contiene 50 verdes y 50 rojas. Si le toca una verde tendrá las vacaciones pagadas, pero si es roja no.

La probabilidad de sacar una pelota verde es 0.5.

Le pediría usted al experto que escoja un costo que hiciera indiferente la elección entre la opción I y la III. Aceptemos que ese costo sea de 430,000, luego la probabilidad de que el costo sea menor o igual a 430,000 es 0.5.

Una nueva opción, la IV, variaría con respecto a la III sólo en el contenido de la urna. Se tendrían 75 bolas verdes y 25 rojas, por lo que la probabilidad de sacar una verde es .75.

Nuevamente, se le solicitaría al experto el costo que le permitiera ser indiferente entre seleccionar la urna I o la IV. Asumamos que ese costo sea 460,000, así que la probabilidad de que el costo sea menor o igual a 460,000 es 0.75.

Graficando las respuestas proporcionadas por el experto en costos y trazando una curva por esos puntos, se obtiene la distribución de probabilidad.

La incertidumbre la hemos podido cuantificar, usando datos históricos o juicios de expertos, mediante distribuciones de probabilidad. Es interesante hacer notar que mientras menos incertidumbre se tenga, menor será el intervalo en los límites inferior y superior de las distribuciones.

COMO MEJORAR SU HABILIDAD PARA TOMAR DECISIONES

CUESTIONARIO

LECCION DOS

EVALUACION DE LA INCERTIDUMBRE. PARTE I

CALIFIQUE LAS ASEVERACIONES SIGUIENTES COMO VERDADERAS O FALSAS

1. Cuando se tiene una lista de todos los resultados posibles de un experimento, se dice que es colectivamente exhaustiva.

2. Una ganacia de diez y una ganancia de cincuenta son consecuencias mutuamente excluyentes.

3. Las probabilidades son números mayores que uno que miden la incertidumbre de una consecuencia.

4. La suma de las probabilidades correspondientes a consecuencias mutuamente excluyentes y colectivamente exhaustivas, puede ser cualquier número positivo

5. La probabilidad de que suceda la consecuencia A o la B, o ambas, es siempre igual a la probabilidad de A más la probabilidad de B.

6 Si A y B son mutuamente excluyentes, la probabilidad de A o B, o ambas, es siempre igual a la probabilidad de A más la probabilidad de B.

7. La frecuencia relativa de un intervalo se calcula como su frecuencia dividida entre la suma de todas las frecuencias.

8. Conociendo la distribución de probabilidad, se pueden determinar las probabilidades de las consecuencias.

9. La opinión de expertos no es válida para determinar distribuciones de probabilidad.

10. Cuando se sabe que una consecuencia es imposible, su probabilidad es cero, y cuando se sabe que ocurrirá con certeza su probabilidad es uno.

COMO MEJORAR SU HABILIDAD PARA TOMAR DECISIONES

RESPUESTAS A LOS CUESTIONARIOS

LECCION DOS

EVALUACION DE LA INCERTIDUMBRE. PARTE I

1. Cierto
2. Cierto
3. Falso
4. Falso
5. Falso
6. Cierto
7. Cierto
8. Cierto
9. Falso
10. Cierto

COMO MEJORAR SU HABILIDAD PARA TOMAR DECISIONES

LECCION DOS

PASOS A SEGUIR

Recuerde que hay que leer la lección por lo menos seis veces, haciendo las anotaciones que considere convenientes.

Nuestra habilidad mejorará con la práctica, por lo que los pasos a seguir al final de cada lección le ayudarán a asimilar los conceptos expresados en el texto.

Concluya un paso cada vez que lea una lección.

Primer Día

Hoy leí la lección dos por primera vez.

Fecha:________________

Supóngase que usted ha llevado un registro del número de artículos vendidos durante los últimos veinte días. El cuál se muestra a continuación

Día 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20
Art. 3 1 0 0 1 3 1 2 1 3 4 1 0 0 2.1 3 4 1 0

Llene los faltantes de la tabla

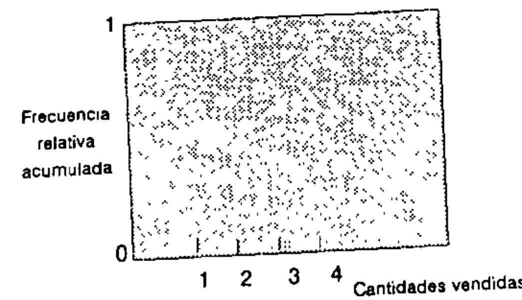
INTERVALO	FRECUENCIA	FRECUENCIA RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA ACUMULADA
0			
1			
2			
3 O MAS			

Segundo Día

Hoy leí la lección dos por segunda vez

Fecha:________________

La gráfica del cuadro anterior es:

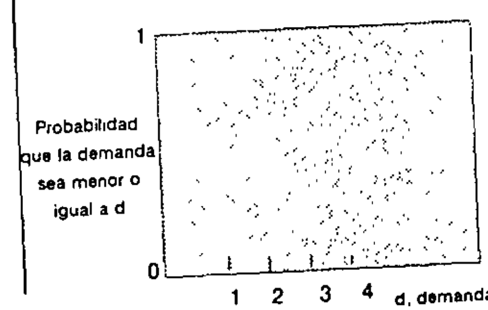


Tercer Día

Hoy leí la lección dos por tercera vez.

Fecha:________________

Ajuste usted una curva al través de los valores anteriores, partiendo del valor -0.5 en el eje horizontal



Cuarto Día

Hoy leí la lección dos por cuarta vez.

Fecha:________________

Con la curva anterior, calcule la probabilidad de que la demanda sea: nula, igual a uno, igual a dos, y mayor o igual a 3, suponiendo que el cero representa los valores del intervalo de +.5 a +1.5, y así sucesivamente.

$P(d=0)$ = _______

$P(d=1)$ = _______

$P(d=2)$ = _______

$P(d=3)$ = _______

Quinto Día

Hoy leí la lección dos por quinta vez.

Fecha:________________

Obtenga la distribución de probabilidad de una cantidad incierta que le interese, de la que no tenga datos históricos confiables.

Sexto Día

Hoy leí la lección dos por sexta vez.

Fecha:________________

Calcule las probabilidades de los nudos de incertidumbre del árbol de decisión que elaboró el quinto día que leyó la lección uno.

COMO MEJORAR SU HABILIDAD PARA TOMAR DECISIONES

LECCION TRES

EVALUACION DE LA INCERTIDUMBRE. PARTE II

- PROBABILIDAD CONDICIONAL
- ARBOLES DE PROBABILIDAD Y ARBOLES DE DECISION
- VALOR ESPERADO

CUESTIONARIO

COMO MEJORAR SU HABILIDAD PARA TOMAR DECISIONES

LECCION TRES

EVALUACION DE LA INCERTIDUMBRE. PARTE II

PROBABILIDAD CONDICIONAL

Se ha encontrado que la clave que permite mejorar nuestra toma de decisiones está en la determinación de las cantidades equivalentes a los nudos de incertidumbre.

Se vió también que cuando se tenían más de dos ramas en los nudos de incertidumbre era un reto tomar la decisión sobre qué cantidad con certeza era equivalente a alguno de esos nudos. Para facilitar esa decisión se consideró conveniente cuantificar la incertidumbre, para lo cual se eligieron las probabilidades.

Se mencionó que las probabilidades eran números entre cero y uno que medían la posibilidad que ocurriera una consecuencia, y estudiamos los tres axiomas de Kolmogorov de probabilidad y dos métodos para evaluarla mediante la determinación de una distribución de probabilidad: el primero, cuando contábamos con datos históricos confiables y el segundo, aprovechando el juicio y la experiencia de las personas.

La incertidumbre asociada a una consecuencia cambia al variar nuestro conocimiento, por lo que las probabilidades estarán condicionadas por dicho conocimiento. Recuérdese al astronauta que iba a viajar a Marte. Inicialmente, él tenía un cierto conocimiento sobre la posibilidad de alcanzar éxito, pero se hizo una prueba con un cohete similar antes de enviarlo. El

aparato, al pasar la estratósfera, tuvo un desperfecto y cayó en el mar. Se hizo otra prueba donde el aparato se estrelló con un satélite que iba pasando. En una tercera prueba, la nave ni siquiera pudo despegar, sino que explotó. Después de este conocimiento, no hubo poder humano que convenciera al astronauta para realizar el viaje. Aunque el aparato en que se iba a efectuar la aventura continuaba siendo el mismo, el conocimiento añadido hizo que las probabilidades inicial y final sobre el éxito de la misión fueran totalmente diferentes.

En esta sesión se verá cómo obtener esas nuevas probabilidades y cómo usarlas para determinar las cantidades equivalentes a los nudos de incertidumbre.

Al tener conocimiento de nueva información habrá una nueva probabilidad, conocida como probabilidad condicional, dado que ocurrió esa información. Dicha probabilidad se calcula como el cociente que resulta de dividir la probabilidad de que ocurran simultáneamente el evento cuya nueva probabilidad se quiere obtener y el evento condicionante, entre la probabilidad del evento condicionante.

Para recordar la regla anterior conviene utilizar las notaciones siguientes:

P(A): Probabilidad de que suceda A

P(A/B): Probabilidad condicional de A, dado que conocemos que ocurrió B

P(A y B): Probabilidad de que simultáneamente acontezcan A y B

P(B): Probabilidad de B

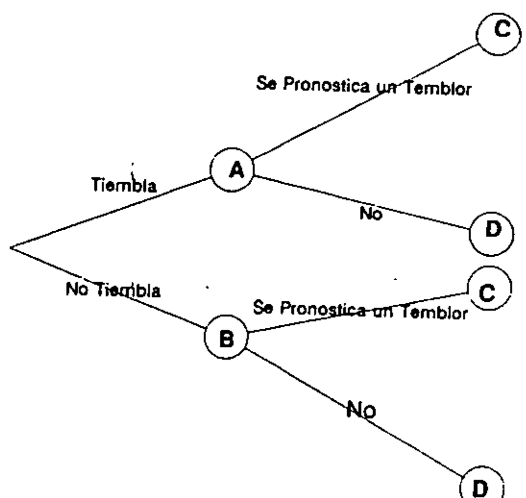
entonces P(A/B) siempre será igual a P(A y B)/P(B).

Por ejemplo, la probabilidad de que ocurra el próximo mes un temblor de grado 7 en la escala Richter en la ciudad de México, suponiendo que estos movimientos ocurren cada 50 años, es 1/(12X50) = 0.0015, o sea una posibilidad sumamente baja.

Supóngase entonces que existiera un aparato que pudiera predecir temblores y que acertara el 92% de las ocasiones, y que su pronóstico para el mes entrante es que va a temblar. Nos interesaría conocer cuál es la nueva probabilidad de que tiemble dada esa información.

ARBOLES DE PROBABILIDAD Y ARBOLES DE DECISION

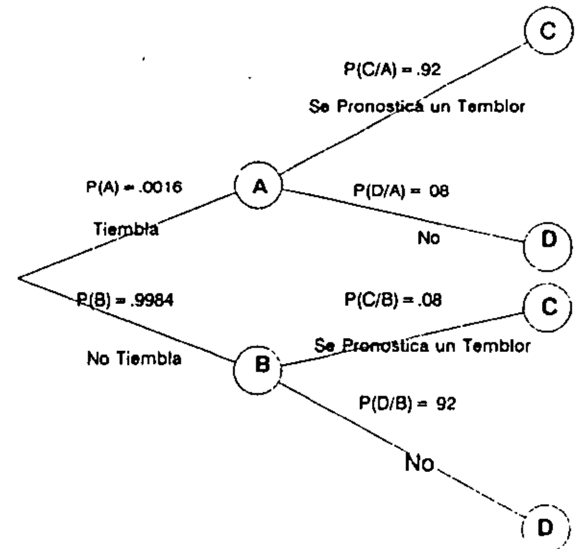
Un árbol de probabilidad presenta un retrato secuencial de una situación con incertidumbre. En el ejemplo anterior puede ser que tiemble el mes entrante o que no tiemble, y el aparato puede predecir que temblará o que no.



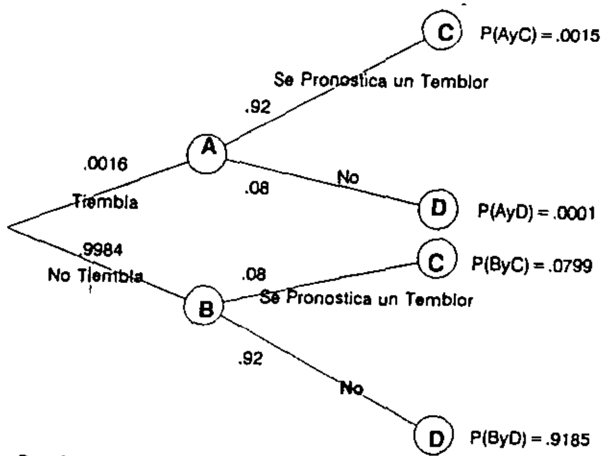
Se colocarán sobre el árbol las probabilidades. Inicialmente, todas las posibilidades son: tiembla o no tiembla, o sea, consecuencias mutuamente excluyentes y colectivamente exhaustivas; luego, por el axioma 2 de Kolmogorov, su suma de probabilidades debe ser uno. Como la probabilidad de que tiemble es 0.0016, la

probabilidad de que no tiemble será su complemento a uno, es decir 1 - 0.0016 = 0.9984.

Recordando que el aparato acierta 92% de las veces, la probabilidad de pronosticar que temblará, si efectivamente temblara, será 0.92. Pronosticar que temblará y pronosticar que no temblará son resultados mutuamente excluyentes y colectivamente exhaustivos, así que también la suma de sus probabilidades debe ser uno. Por otra parte, la probabilidad de pronosticar que no temblará, si no temblara, será también 0.92.



La probabilidad de que ocurran simultáneamente A y C se calcula multiplicando las probabilidades que están sobre las ramas A y C del arbol. Y así sucesivamente, para las probabilidades de (A y D), (B y C) y (B y D).



Sustituyendo valores numéricos, queda

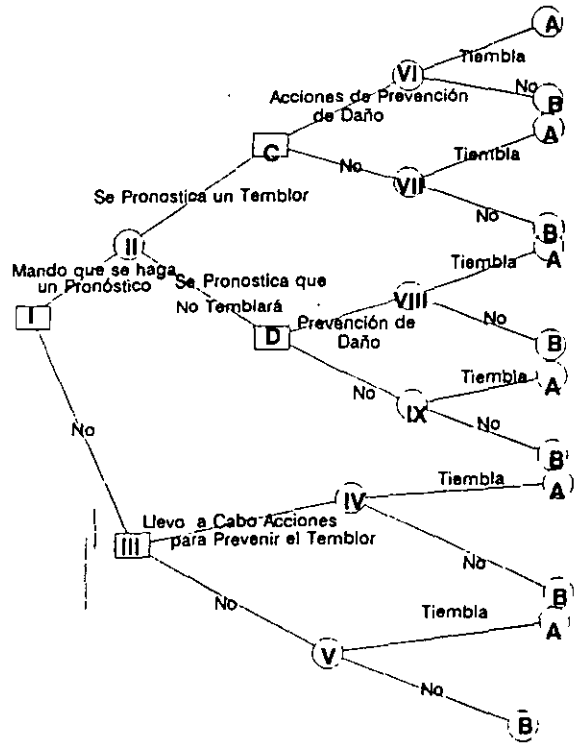
$$P(B/C) = P(B \text{ y } C)/P(C) = 0.0799/0.0814 = 0.9816$$

La nueva probabilidad de que tiemble dado que el aparato predijo un temblor se calculará de la forma siguiente.

El evento condicionante es la indicación del aparato que va a temblar y su probabilidad es 0.0814. La probabilidad de que simultáneamente ocurra un temblor y una predicción que va a temblar es 0.0015, de manera que la nueva probabilidad de que ocurra un temblor el próximo mes, dado que ese aparato lo está pronosticando, es 0.0015/0.0814 = 0.0184, es decir, todavía muy baja.

En los árboles de probabilidad se tienen únicamente nudos de incertidumbre, y en los árboles de decisión tanto nudos de decisión como de incertidumbre.

Un ejemplo de un árbol de decisión factible en esta situación del temblor podría ser:



O sea que inicialmente puedo mandar o no hacer una prueba para que el aparato me pronostique si temblará.

Después de conocer el pronóstico tendré que tomar la decisión de si llevo o no a cabo acciones para prevenir los daños del temblor; después sabré si tembló o no.

En los nudos de incertidumbre de este árbol se requieren las probabilidades P(A), P(B), P(C), P(D), P(A/C), P(B/C), P(A/D) y P(B/D).

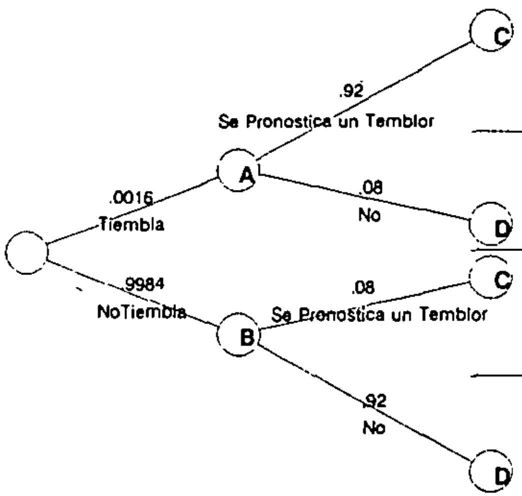
Algunas ya se han calculado como

P(A) = .0016

P(B) = .9984

(A y C), (A y D), (B y C) y (B y D) son eventos mutuamente excluyentes y colectivamente exhaustivos, de manera que si no hay equivocación al multiplicar, su suma de probabilidades debe ser uno. Como .0015 + .0001 + .0799 + .9185 efectivamente es uno, no tuvimos error.

Si se desea calcular la probabilidad del evento C (se pronostica un temblor), iremos al árbol y en cada resultado final nos preguntamos si ocurrió C. En caso afirmativo, se marca una paloma.



	P(0)	C
A y C	.0015	✓
A y D	.0001	
B y C	.0799	✓
B y D	.9185	

C ocurrirá cuando suceda (A y C) o (B y C) luego la probabilidad de C será igual a la de (A y C) o (B y C). Como (A y C) y (B y C) son mutuamente excluyentes, por el axioma 3, la probabilidad de uno u otro será la suma de sus probabilidades.

p(C) = .0015 + .0799 = .0814

El árbol de probabilidad simplifica el cálculo de las probabilidades; por ejemplo, si interesara calcular la probabilidad de que no tiemble, dado que se pronosticó un temblor, P(B/C), se haría lo siguiente:

Se sabe que P(B/C) = P(B y C)/P(C)

P(C) ya se calculó; del árbol se obtiene

P(B yC) = .0799, luego P(B/C) = .0799/ 0814 = .9816

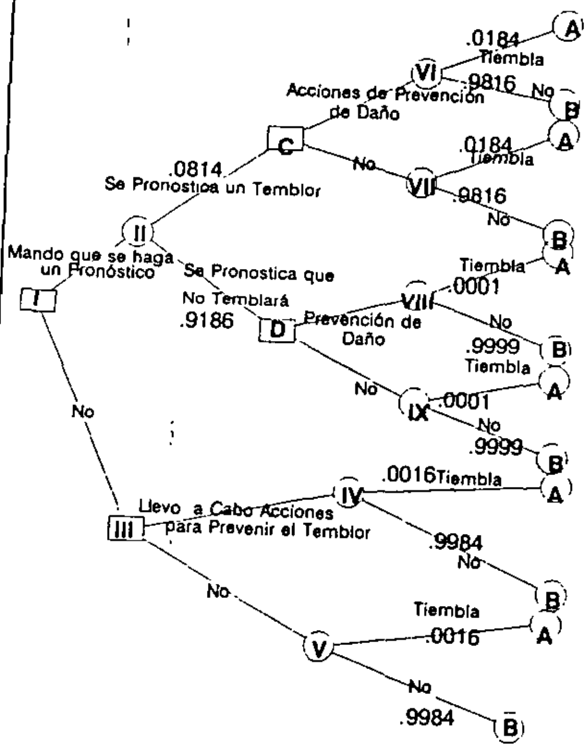
Las restantes probabilidades se pueden calcular como

P(D) = 1 - P(C) = .9186

P(A/D) = P(A y D)/P(D) = .0001/.9186 =.0001

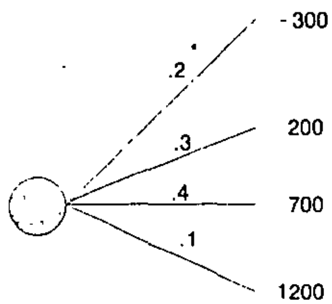
P(B/D) = 1 - P(A/D) = .9999

quedando así la siguiente figura:



VALOR ESPERADO

El valor esperado de un nudo de incertidumbre se define como la suma de los productos que resultan al multiplicar cada consecuencia por su respectiva probabilidad. Por ejemplo, si se tiene el nudo de incertidumbre siguiente



su valor esperado es

-300x 2 + 200x.3 + 700x.4 + 1200x.1 = 400

Si decidimos hacer la cantidad equivalente a un nudo de incertidumbre igual a su valor esperado habremos resuelto el reto que teníamos.

COMO MEJORAR SU HABILIDAD PARA TOMAR DECISIONES

CUESTIONARIO

LECCION TRES

EVALUACION DE LA INCERTIDUMBRE. PARTE II

COMPLETE ESTAS ASEVERACIONES.

1. Si conozco que ocurrió un evento, su probabilidad condicional, dada esa información, es igual a ______________

2. La probabilidad condicional de que acontezca un evento, dado que sé que no sucedió, es igual a ______________

3. P(E/F) = ______________________________

4. Si E y F no pueden ocurrir simultáneamente, P(E/F) = ___

5. La probabilidad que tiemble el próximo mes con una magnitud que se presenta sólo cada cien años es igual a _____

6. La probabilidad de que ocurran los eventos que están en una ruta de un árbol de probabilidad se calcula ______________________________

7. Los eventos terminales en un árbol de probabilidad son mutuamente excluyentes y ______________

8. La suma de las probabilidades de las ramas que salen de cualquier nudo de incertidumbre debe ser igual a ___

9. los árboles de probabilidad nos sirven para calcular las probabilidades que necesitamos en __________

10. El valor esperado es______________________

COMO MEJORAR SU HABILIDAD PARA TOMAR DECISIONES

RESPUESTAS A LOS CUESTIONARIOS

LECCION TRES

EVALUACION DE LA INCERTIDUMBRE. PARTE II

1. Uno

2. Cero

3. P(E y F)/P(F)

4. Cero

5. 16/(100x1,2) = 0.0008 (la posibilidad de sacar una bola verde de una urna donde hay 9992 rojas y 8 verdes)

6. Multiplicando las probabilidades que están en las ramas que componen la ruta

7. Colectivamente exhaustivas

8. Uno

9. Los árboles de decisión

10. La suma de los productos de cada consecuencia mutuamente excluyente y colectivamente exhaustiva por su respectiva probabilidad

COMO MEJORAR SU HABILIDAD PARA TOMAR DECISIONES

LECCION TRES

PASOS A SEGUIR

Recuerde que hay que leer la lección por lo menos seis veces, haciendo las anotaciones que considere convenientes.

Nuestra habilidad mejorará con la práctica, por lo que los pasos a seguir al final de cada lección le ayudarán a asimilar los conceptos expresados en el texto.

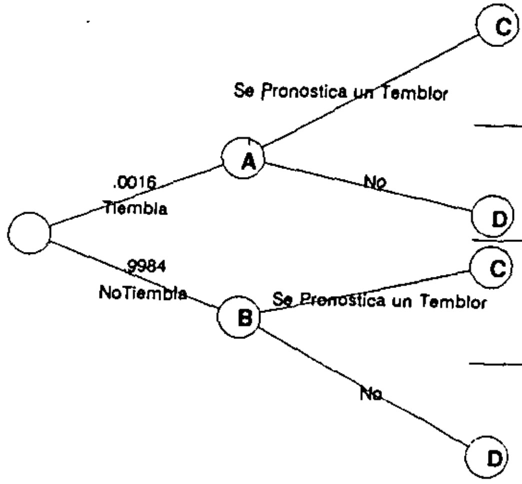
Concluya un paso cada vez que lea una lección.

Primer Día

Hoy leí la lección tres por primera vez.

Fecha:________________

Si contara con un aparato que me predijera los temblores con un 95% de acierto, mi árbol de probabilidad sería:



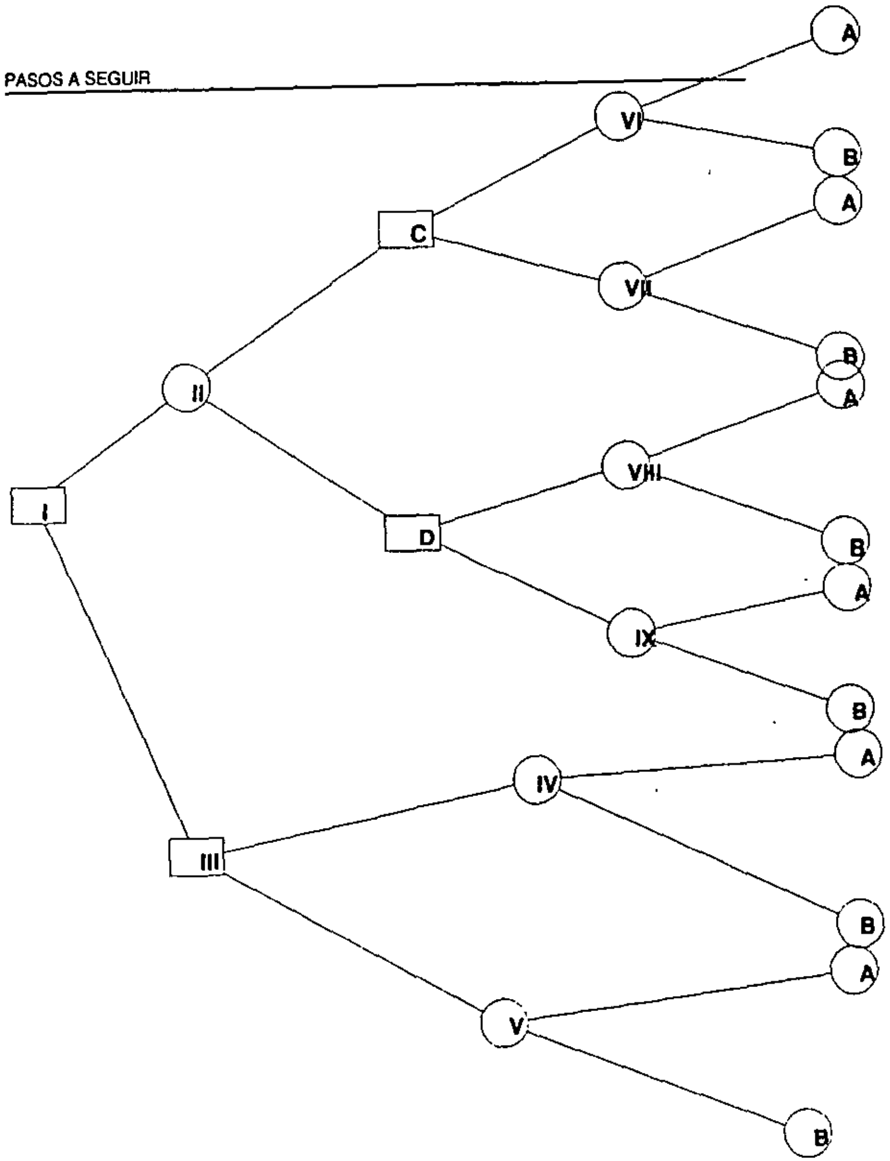
	P(0)	
.A y C		√
.A y D		
.B y C		√
.B y D		
Suma		

Segundo Día

Hoy leí la lección tres por segunda vez.

Fecha:________________

Con dicho aparato, las probabilidades en mi árbol de decisión son:



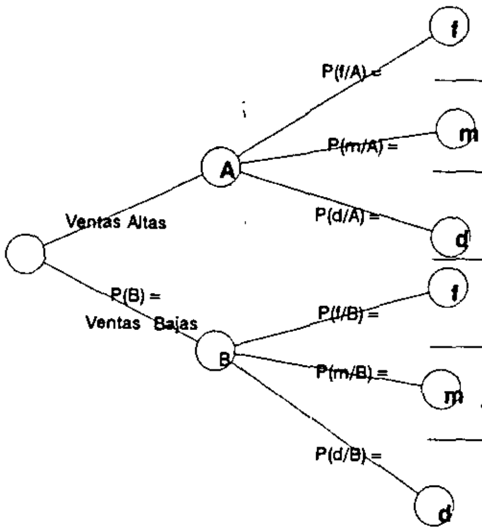
Tercer Día

Hoy leí la lección tres por tercera vez.

Fecha:________________

Supóngase que deseo introducir un nuevo artículo en el mercado. Mis consecuencias pueden ser ventas altas (A) o ventas bajas (B), por lo que sus probabilidades respectivas son $P(A) = 0.3$ y $P(B) = 0.7$.

Un análisis del mercado para este producto puede dar como resultado: f = mercado potencialmente fuerte, o m = mercado potencialmente medio, o d = mercado potencialmente débil. Como conozco las probabilidades siguientes $P(f/A) = 0.8$, $P(m/A) = 0.2$, $P(f/B) = 0.1$ y $P(m/B) = 0.3$, mi árbol de probabilidad es:



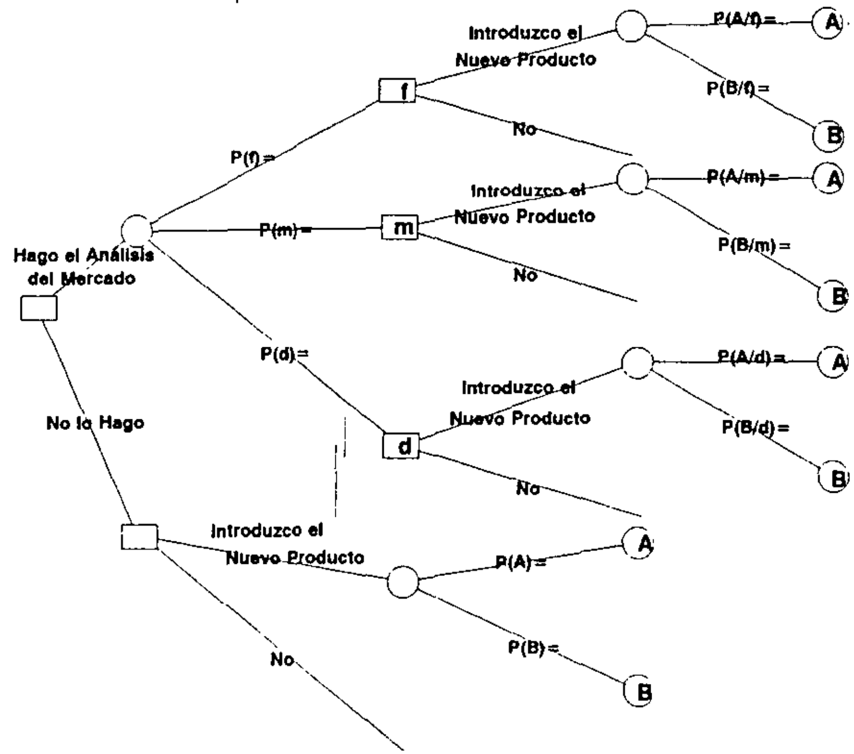
	P(0)
.A y f	
.A y m	
.A y d	
.B y f	
.B y m	
.B y d	
Suma	

Cuarto Día

Hoy leí la lección tres por cuarta vez.

Fecha:________________

Las probabilidades en mi árbol de decisión del paso anterior si se considera la posibilidad de hacer o no el análisis del mercado, y si se introduce o no el nuevo producto son:



Quinto Día

Hoy leí la lección tres por quinta vez.

Fecha:________________

Con los nuevos conocimientos que he adquirido, el árbol que plantee el quinto día que leí la lección uno, lo puedo enriquecer, quedando el nuevo árbol de decisión, con sus probabilidades, de la manera siguiente:

Sexto Día

Hoy leí la lección tres por sexta vez.

Fecha:________________

Considerando como criterio de decisión el equivalente de los nudos de incertidumbre igual a su valor esperado, mi nueva estrategia de solución es:________________________________

COMO MEJORAR SU HABILIDAD PARA TOMAR DECISIONES

LECCION CUATRO

INTRODUCCION DE UN NUEVO ARTICULO EN EL MERCADO

- ETAPAS PARA ANALIZAR DECISIONES
- ESTRUCTURAR LAS OPORTUNIDADES DE DECISION
- CUANTIFICAR LOS IMPACTOS Y LA INCERTIDUMBRE
- ESTABLECER LOS CRITERIOS DE DECISION
- DETERMINAR LA MEJOR OPCION

CUESTIONARIO

COMO MEJORAR SU HABILIDAD PARA TOMAR DECISIONES

LECCION CUATRO

INTRODUCCION DE UN NUEVO ARTICULO EN EL MERCADO

ETAPAS PARA ANALIZAR DECISIONES

A fin de mejorar nuestra habilidad para tomar decisiones, conviene sistematizar su análisis al través de las etapas siguientes:

- Estructurar las oportunidades de decisión
- Cuantificar los impactos y la incertidumbre
- Establecer los criterios de decisión
- Determinar la mejor opción

Cada una de estas partes se ejemplificará con la determinación de si es conveniente o no introducir un nuevo artículo en el mercado.

ESTRUCTURAR LAS OPORTUNIDADES DE DECISION

Este primer paso consiste en fijar los objetivos y la forma de medir los avances en su consecución, y en ordenar los componentes de una situación dada en un árbol de decisión que contenga las opciones y sus consecuencias.

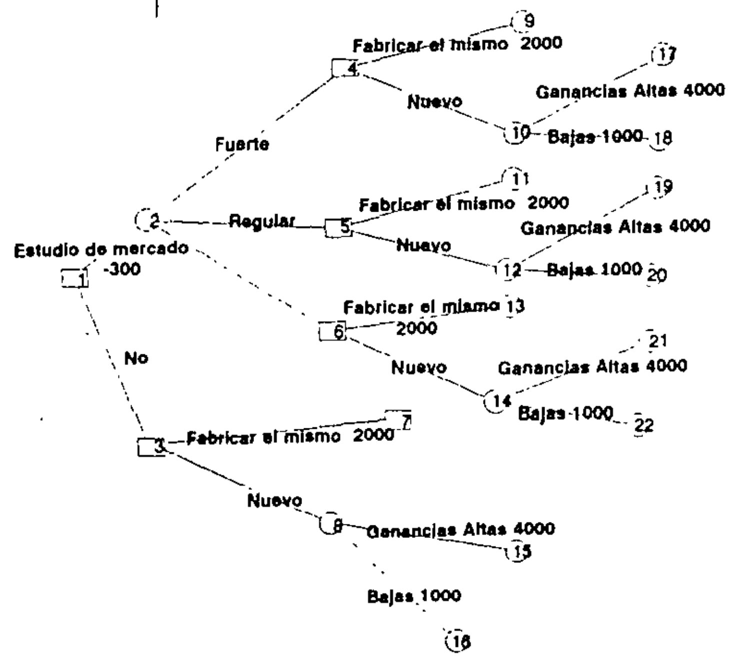
Supóngase que usted tiene que decidir si continúa produciendo el mismo artículo o cambia a uno nuevo. Su objetivo es seleccionar una estrategia que le maximice sus ganancias netas.

Usted estima que sus ganancias netas antes de impuestos, si continúa fabricando el mismo artículo, serán dos

millones de unidades monetarias. Si cambia al nuevo producto, hace la simplificación de que sus ganacias pueden ser altas o bajas; es decir, cuatro y un millón respectivamente.

Existe la posibilidad de mandar hacer un estudio de mercado del nuevo producto con un costo de 300 000, cuyos resultados pueden ser una indicación de que el mercado sea potencialmente fuerte, regular o débil.

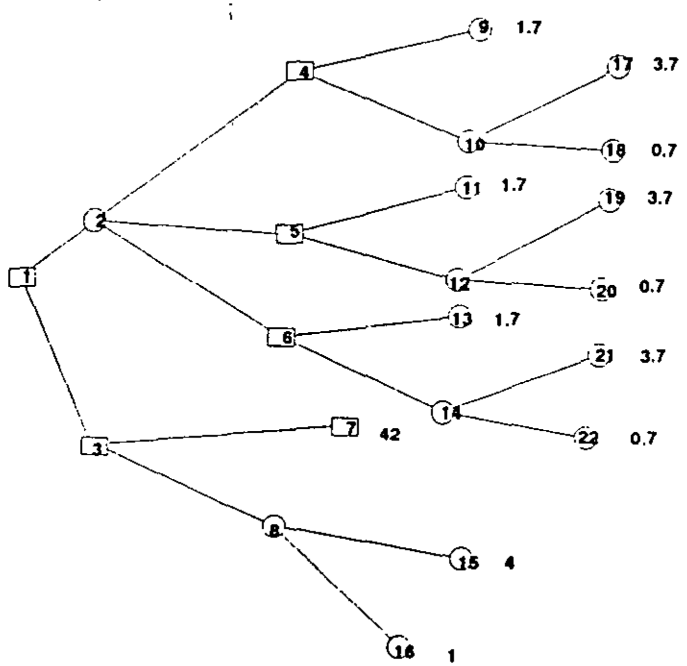
En el árbol de decisión se tendrá inicialmente que escoger si se realiza el estudio de mercado. En caso afirmativo habrá que esperar a conocer el resultado para decidir si se continúa produciendo el mismo artículo o se cambia al nuevo. Si no se efectúa este estudio de mercado, habrá que decidir de inmediato. Como consecuencia de esta decisión, sus ganancias pueden ser altas o bajas.



CUANTIFICAR LOS IMPACTOS Y LA INCERTIDUMBRE

Cuantificar los Impactos consiste en determinar en cada nodo final, la cantidad con que estamos midiendo el logro de nuestros objetivos. Así, en el ejemplo se determinarán las ganancias netas restando o sumando, dependiendo del signo que tengan, las cantidades asignadas a las ramas que forman el camino que va desde la raíz del árbol hasta el nodo terminal. A la raíz se le ha asignado el número 1, y los nodos terminales se han numerado como 9, 17, 18, 11, 19, 20, 21, 22, 7, 15 y 16.

El camino que va de la raíz al nodo nueve está compuesto por los nodos 1-2-4-9, y su impacto es -.3 + 2 = 1.7 millones. El mismo impacto tienen los nodos 11 y 13. Para los nodos 17, 19 y 21, la ganancia neta es la misma: -.3 + 4 = 3.7 millones. De igual manera, en los nodos 18, 20 y 22, se tiene un impacto de -.3 + 1 = 0.7 millones, y para los nodos 7, 15 y 16 sus impactos respectivos son 2, 4 y 1 millón.



Para la cuantificación de la Incertidumbre, se utilizarán las probabilidades. En este ejemplo, supóngase que se estima una probabilidad de 0.4 para tener ganancias altas con el nuevo producto; luego la probabilidad de tener ganancias bajas sera de 0.6. Se conoce también, por nuestros registros, que si las ganancias son altas, la probabilidad de tener como resultado del estudio de mercado que éste es potencialmente fuerte es 0.9. La probabilidad de alcanzar como resultado un mercado regular es 0.1.

Por otra parte, si las ganancias son bajas, la probabilidad de un mercado regular es 0.3 y la de un mercado potencialmente débil es 0.7. Utilizaremos la convención siguiente:

A : ganancias altas

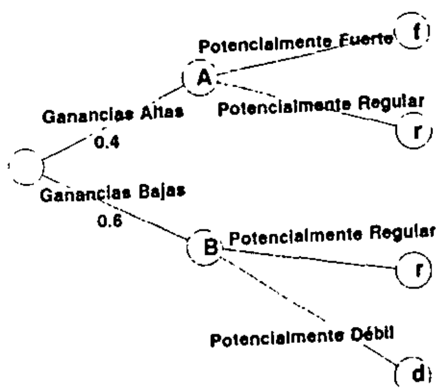
B : ganancias bajas

f : mercado potencialmente fuerte

r : mercado potencialmente regular

d : mercado potencialmente débil

Con la información anterior, se pueden cuantificar las probabilidades requeridas en el árbol de decisión mediante el siguiente árbol de probabilidad:



Evento Ganancias y Potencialmente Fuerte	Probabilidad del Evento	Mercado Potencialmente Fuerte	Mercado Potencialmente Regular	Mercado Potencialmente Débil
	.36	X		
	.04		X	
	.18		X	
	.42			X
		.36	.22	.42

Un mercado potencialmente fuerte se tiene cuando ocurre que existen ganancias altas; luego su probabilidad es igual a la probabilidad de tener ganancias altas y un resultado "mercado potencialmente fuerte" (p(f) = p(A y f) = .36).

La probabilidad de lograr un "mercado potencialmente regular" es igual a la probabilidad de tener ganancias altas y un resultado "mercado potencialmente regular" (p(r) = p(A y r) + p(B y r) = .04 + .18 = .22).

La probabilidad de tener un resultado "mercado potencialmente fuerte" más la probabilidad de un resultado "mercado potencialmente regular", más la probabilidad de un "mercado potencialmente débil" debe ser igual a uno. Por lo anterior, la probabilidad de tener un resultado "mercado potencialmente débil", ya que conocemos las dos primeras probabilidades, es igual a 1 - (.36 + .22) = .42

En la rama 10-17 se requiere calcular la probabilidad de alcanzar ganancias altas dado que el resultado del estudio de mercado fue que éste es potencialmente fuerte. Dicha probabilidad es igual al cociente que resulta de dividir la probabilidad conjunta de tener ganancias altas y un resultado "mercado potencialmente fuerte" entre la probabilidad de un resultado "mercado potencialmente fuerte". p(A/f) = p(A y f)/ p(f) = .36/.36 = 1.

Conocemos además que la probabilidad condicional de tener ganancias altas, más la probabilidad condicional de tener ganancias bajas, dado que se tuvo el resultado "mercado potencialmente fuerte", debe ser igual a uno; de manera que si la primera fue igual a uno, la segunda será igual a cero. p(B/f) = 0, que es la probabilidad de la rama 10-18.

En la rama 12-19 se requiere calcular la probabilidad de obtener ganancias altas, dado que el resultado del estudio de mercado fue que éste es potencialmente regular Esa probabilidad es igual al cociente que resulta de dividir la probabilidad conjunta de tener ganancias altas y un resultado "mercado potencialmente regular", entre la probabilidad de un resultado "mercado potencialmente regular". p(A/r) = p(A y r)/p(r) = .04/.22 = .18

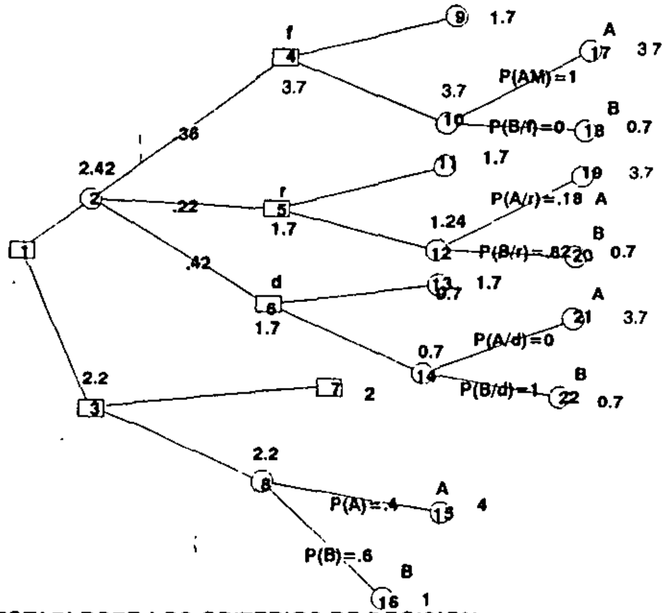
La probabilidad condicional de tener ganancias altas más la probabilidad condicional de lograr ganancias bajas, dado que se tuvo el resultado "mercado potencialmente regular", debe ser igual a uno; de manera que si la primera fue igual a .18, la segunda será igual a 0.82. p(B/r) = 0.82 que es la probabilidad de la rama 12-20

En la rama 14-21 es necesario calcular la probabilidad de tener ganancias altas, dado que el resultado del estudio de mercado fue que éste es potencialmente débil. Dicha probabilidad es igual al cociente que resulta de dividir la probabilidad conjunta de tener ganancias altas y un resultado "mercado potencialmente débil" entre la probabilidad de "mercado potencialmente débil". p(A/d) = p(A y d)/p(d) = 0/.42 = 0.

La probabilidad condicional de tener ganancias altas, más la probabilidad condicional de ganancias bajas, dado que se tuvo el resultado "mercado potencialmente débil", debe ser igual a uno; de manera que si la primera fue igual a cero, la segunda será igual a uno. p(B/d) = 1 que es la probabilidad de la rama 14-22.

En las ramas 8-15 y 8-16 sus probabilidades respectivas son 0.4 y 0.6.

La evaluación sobre impactos e incertidumbres se presenta en la siguiente figura



ESTABLECER LOS CRITERIOS DE DECISION

Para establecer estos criterios es necesario conocer nuestra estructura de comportamiento. Cómo lograr este conocimiento será el tema de las lecciones siguientes. Para nuestro ejemplo, supóngase que si nos presentaran una situación incierta, estaríamos dispuestos a cederla a cambio de su valor esperado.

DETERMINAR LA MEJOR OPCION

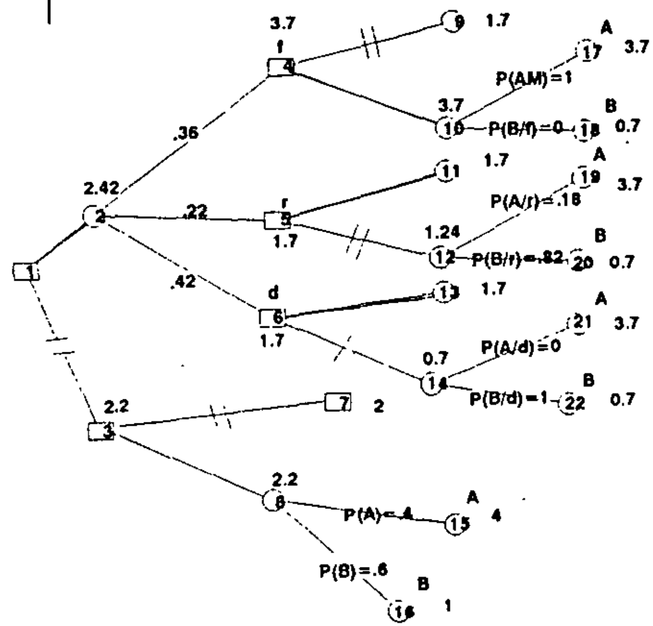
Se resuelve el modelo, etapa por etapa, sustituyendo los nudos de incertidumbre por sus equivalentes, y seleccionando las mejores acciones, de derecha a izquierda. Es conveniente probar la sensibilidad de las decisiones resultantes a variaciones en las hipótesis donde se tiene menos confianza.

Si la solución es notablemente insensible a sus hipótesis, se puede utilizar el modelo. De otra manera, sería necesario efectuar análisis más detallados, recordando que el modelo y la realidad son necesariamente diferentes.

En el presente ejemplo, cada nodo de incertidumbre es equivalente a su valor esperado, de manera que el nodo 10 es equivalente a (3.7)(1) + (.7)(0) = 3.7, el nodo 12 a (3.7)(.18) + (.7)(.82) = 1.24, el 14 a (3.7)(0) + (.7)(1) = .7, y el 8 a (4)(.4) + (1)(.6) = 2.2.

En el nodo de decisión 4, continuar produciendo el mismo artículo nos proporciona 1.7 y cambiar al nuevo 3.7, de manera que elegimos la última acción. En los nodos 5 y 6, como 1.7 es mayor de 1.24 y 0.7 nos conviene continuar produciendo el mismo artículo. En el nodo 3, entre ganar 2 o 2.2 preferimos obviamente 2.2; es decir, cambiar hacia el nuevo producto.

El nodo de incertidumbre 2 es equivalente a (3.7)(.36) + (1.7)(.22) + (1.7)(.42) = 2.42



En el nodo de decisión 1, si mandamos hacer el estudio de mercado, ganaremos 2.42, y si no ordenamos su ejecución, tendremos 2.2, así que conviene que se efectúe el estudio de mercado.

De lo anterior se concluye que nuestra mejor opción consiste en pagar el estudio de mercado. Si su resultado es un "mercado potencialmente fuerte", deberemos cambiar al nuevo producto; finalmente, en cualquiera de sus otros resultados ("mercado potencialmente regular" y "mercado potencialmente débil") se deberá continuar produciendo el mismo artículo.

COMO MEJORAR SU HABILIDAD PARA TOMAR DECISIONES

CUESTIONARIO

LECCION CUATRO

INTRODUCCION DE UN NUEVO ARTICULO EN EL MERCADO

CONTESTE LAS SIGUIENTES PREGUNTAS

1. ¿ Cuáles son las etapas para analizar decisiones?

Las preguntas 2, 3 y 4 son con relación a la siguiente oportunidad.

Se ha comprado una motoconformadora y se desea decidir si se asegura para descomposturas mayores. Se puede efectuar una revisión general que ayude en la decisión de asegurar. La situación es la siguiente: si la motoconformadora tiene una descompostura mayor, puede repararse de manera que no vuelva a fallar. Esta reparación cuesta un millón de unidades monetarias.

La póliza de seguros cuesta quinientas mil unidades monetarias y cubre el costo de la reparación descrita anteriormente.

La probabilidad que la motoconformadora tenga una descompostura mayor es $p(D) = 0.5$

La revisión general cuesta cincuenta mil unidades monetarias y sus resultados son "estado satisfactorio" (S) o "estado insatisfactorio" (S')

Considerando que D' representa que no tienen descomposturas mayores, se conocen las probabilidades condicionales $p(S/D) = 0.4$ y $p(S/D') = 0.8$

2. Dibuje el árbol de decisión.

3. Cuantifique los impactos y la incertidumbre.

4. Utilizando el criterio del valor esperado, determine la estrategia de solución.

5. ¿Es necesario conocer nuestros objetivos para determinar el árbol de decisión?

6. ¿La probabilidad de tener ganancias altas depende o no del resultado de un estudio de mercado?

7. La cantidad equivalente a un nodo de incertidumbre ¿es siempre igual a su valor esperado?

8. ¿ En qué consiste el análisis de sensibilidad?

9. ¿Qué nos indica un intervalo de sensibilidad muy reducido?

10. ¿Para determinar la mejor estrategia se resuelve el modelo, etapa por etapa, sustituyendo los nodos de incertidumbre por sus equivalentes, seleccionando las mejores acciones, de izquierda a derecha?

COMO MEJORAR SU HABILIDAD PARA TOMAR DECISIONES

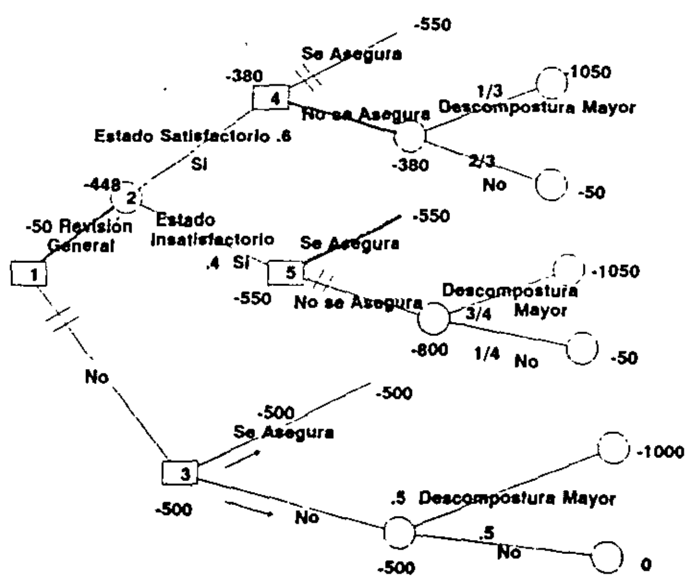
RESPUESTAS A LOS CUESTIONARIOS

LECCION CUATRO

INTRODUCCION DE UN NUEVO ARTICULO EN EL MERCADO

1. Las etapas para analizar decisiones son: la estructuración de las oportunidades de decisión, la cuantificación de los impactos y la incertidumbre, el establecimiento de los criterios de decisión y la determinación de la mejor opción.

2.



3. Los impactos y las probabilidades que cuantifican la incertidumbre están sobre el árbol de la figura anterior.

4. La estrategia de solución es enviar la motoconformadora a una revisión general; si el resultado de la revisión es un "estado satisfactorio", no adquirir la póliza de seguros; en caso contrario, se deberá asegurar.

5. En el árbol se van a considerar las acciones y las consecuencias que pueden modificar la consecución de nuestros objetivos, y los impactos se van a cuantificar utilizando las unidades que nos permitan conocer si nos estamos acercando o alejando de ellos, por lo que es absolutamente necesario conocerlos.

6. La probabilidad es un número que mide el conocimiento que tenemos sobre la posibilidad de ocurrencia de un evento, de manera que si el resultado de un estudio de mercado modifica nuestra comprensión sobre la factibilidad de tener ganancias altas, dicho resultado cambiará su probabilidad. Este hecho se representa con las probabilidades condicionales. La probabilidad incondicional evidentemente permanecerá sin cambio.

7. No

8. El análisis de sensibilidad consiste en cuestionar las hipótesis simplificatorias determinando para cada hipótesis variable, en cuyo valor no tenemos mucha confianza, su intervalo de sensibilidad, y por tanto, concluir si podemos confiar en nuestros resultados o si habrá necesidad de modificar algunas hipótesis.

9. Un intervalo de sensibilidad muy reducido indica que debemos tener mucho cuidado con la variable respectiva porque si su valor estuviera fuera de ese intervalo, nuestra solución ya no sería la mejor.

10 Para determinar la mejor estrategia se resuelve el modelo, etapa por etapa, pero de derecha a izquierda y no al revés.

COMO MEJORAR SU HABILIDAD PARA TOMAR DECISIONES

LECCION CUATRO

PASOS A SEGUIR

Recuerde que hay que leer la lección por lo menos seis veces, haciendo las anotaciones que considere convenientes.

Nuestra habilidad mejorará con la práctica, por lo que los pasos a seguir al final de cada lección le ayudarán a asimilar los conceptos expresados en el texto.

Concluya un paso cada vez que lea una lección.

Primer Día

Hoy leí la lección cuatro por primera vez.

Fecha:________________

Las tres oportunidades principales donde tengo que tomar decisiones son:

____
____
____

Segundo Día

Hoy leí la lección cuatro por segunda vez.

Fecha:________________

El árbol de decisión de mi primera oportunidad es

Tercer Día

Hoy leí la lección cuatro por tercera vez.

Fecha:________________

El árbol de decisión de mi segunda oportunidad es

Cuarto Día

Hoy leí la lección cuatro por cuarta vez.

Fecha:________________

El árbol de decisión de mi tercera oportunidad es

Quinto Día

Hoy leí la lección cuatro por quinta vez.

Fecha:________________

Los impactos terminales y las probabilidades de mis tres árboles de decisión son

Sexto Día

Hoy leí la lección cuatro por sexta vez.

Fecha:_______________

Mi estrategia de decisión para cada árbol es

____
____
____
____
____
____
____
____

COMO MEJORAR SU HABILIDAD PARA TOMAR DECISIONES

LECCION CINCO

¿ES CONVENIENTE OBTENER INFORMACION ADICIONAL?

- EJEMPLO
- VALOR ESPERADO DE LA INFORMACION PERFECTA
- CALCULO DEL VALOR ESPERADO DE LA INFORMACION PERFECTA

CUESTIONARIO

COMO MEJORAR SU HABILIDAD PARA TOMAR DECISIONES

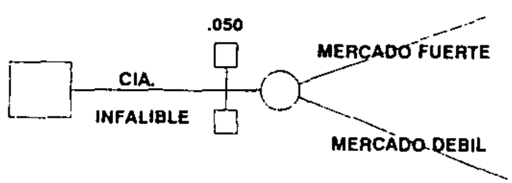
LECCION CINCO

¿ES CONVENIENTE OBTENER INFORMACION ADICIONAL?

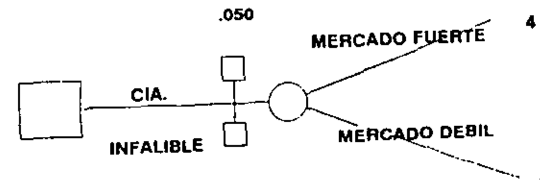
EJEMPLO

Considérese la oportunidad de decisión de la clase cuatro, agregándole el hecho de que ha descubierto una compañía infalible en sus estudios de mercado. Los resultados de esta empresa siempre se verificarán: cobra 50 mil unidades monetarias. Nuestra inquietud es: ¿conviene pagarle esa cantidad? En caso negativo, ¿hasta cuánto deberíamos estar dispuestos a pagarle?

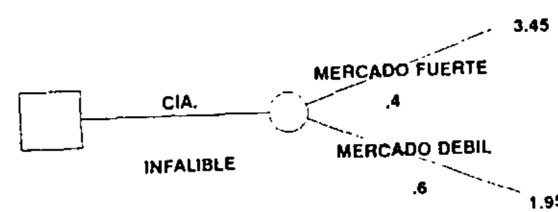
A nuestro árbol de decisión de la clase cuatro habrá que adicionarle la rama siguiente a partir del origen.



Esta compañía va a presentar, como resultado de su estudio, un mercado fuerte o un mercado débil. En el primer caso conviene introducir el nuevo producto con una ganancia de cuatro millones. En el segundo, lo mejor es continuar con el producto antiguo, con una ganancia de dos millones.



La primer respuesta nos la dará cuando se alcancen ganancias altas, lo cual sucederá con una probabilidad de 0.4; y la segunda cuando se tengan ganancias bajas, lo que ocurrirá con probabilidad de 0 6



De manera que su valor esperado es

$(.4)(3.95) + (.6)(1.95) = 2.75$

Recordamos de la lección anterior que cuando tomábamos la decisión sin efectuar alguna prueba de mercado, la ganancia esperada era de 2.2 millones de unidades monetarias, y que cuando se realizaba el estudio de mercado, la ganancia esperada era 2.42 millones; de ahí que nuestra mejor estrategia consiste en consultar a esa empresa, pagándole las 50 mil unidades monetarias.

La siguiente estrategia proporciona 2.42 millones. La diferencia entre la mejor y la que le sigue

$2.75 - 2.42 = .33$ millones

representa la cantidad adicional a 50 mil que la empresa infalible podría cobrar y continuar siendo la mejor opción. Luego lo máximo que deberemos estar dispuestos a pagarle a esa compañía será

$.33 + .05 = .38$ millones (380 mil unidades monetarias)

VALOR ESPERADO DE LA INFORMACION PERFECTA

Antes de hacer el análisis detallado de un árbol de decisión es deseable, a menudo, ejecutar cálculos mucho más simples para determinar una cota superior a la cantidad que se pagaría por información adicional.

Esta cota, conocida como el valor esperado de la información perfecta, permite eliminar la consideración de todas las fuentes de información que cuesten más que ella.

El valor esperado de la información perfecta (VEIP), se define como VEIP = A - B, donde

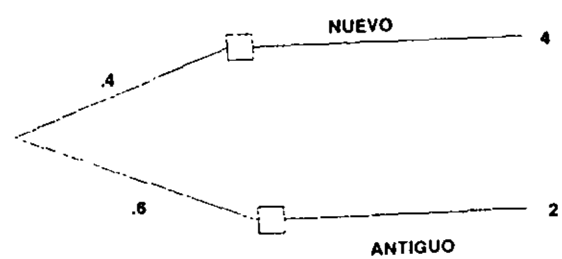
A: es el valor esperado del problema donde se toma la mejor decisión después de obtener la información perfecta.

B: es el valor esperado del problema donde se toma la mejor decisión terminal sin ninguna oportunidad de obtener información adicional.

CALCULO DEL VALOR ESPERADO DE LA INFORMACION PERFECTA

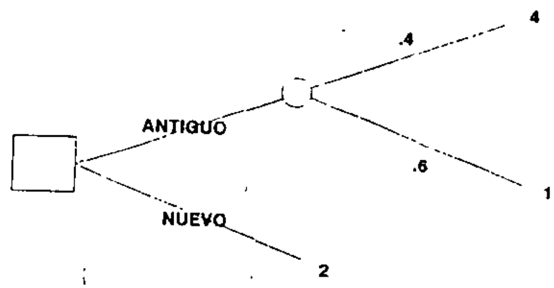
Considérense los datos del ejemplo anterior: la empresa infalible siempre proporciona información perfecta, de manera que si nos dice que nuestras ganancias serán altas si introducimos el nuevo artículo, nos conviene introducirlo obteniendo como consecuencia cuatro millones. Pero si dice que si lo introducimos, nuestras ganancias serán bajas, entonces convendrá continuar con el producto antiguo, ganando dos millones.

Ahora bien, nos dirá que nuestras ganancias serán altas con probabilidad igual a 0.4 y bajas con probabilidad 0.6.



por lo que A, el valor esperado, tomando la mejor decisión después de conocer la información perfecta, es (4)(.4) + (2)(.6) = 2.8

Para calcular B se tiene la situación siguiente: si se elige continuar con el producto antiguo, obtendremos dos millones, y si decidimos cambiar al nuevo, si tenemos ganancias altas, llegarán cuatro millones, y uno si son bajas. La probabilidad de tener ganancias altas es .4 y bajas .6.



El valor esperado de producir el nuevo artículo es (.4)(4) + (.6)(1) = 2.2, de manera que ésta es nuestra mejor decisión terminal sin información adicional, por lo que B = 2.2. El valor esperado de la información perfecta es igual a A menos B, 2.8 - 2.2 = 0.6 (seiscientas mil unidades monetarias). Luego, si obtener información adicional cuesta más de seiscientas mil unidades monetarias, y esta información casi nunca será perfecta (y aunque lo fuera), no vale la pena.

Conocer este valor esperado de la información perfecta, nos permitirá poder dejar de considerar muchas fuentes de información por incosteables.

COMO MEJORAR SU HABILIDAD PARA TOMAR DECISIONES

CUESTIONARIO

LECCION CINCO

¿ES CONVENIENTE OBTENER INFORMACION ADICIONAL?

CALIFIQUE LAS ASEVERACIONES SIGUIENTES COMO VERDADERAS O FALSAS

1. Para mejorar nuestra toma de decisiones, siempre es conveniente colectar información adicional.

2. La estrategia de solución determinará la nueva información a colectar.

3. El criterio del valor esperado se utiliza para determinar el valor esperado de la información perfecta.

4. Debe colectarse cualquier información cuya obtención cueste menos que el valor esperado de la información perfecta.

5. Cualquier información cuya obtención cueste menos que el valor esperado de la información perfecta, deberá analizarse en el árbol de decisiones

6. La cantidad equivalente a un nudo de incertidumbre siempre es igual a su valor esperado.

7. Para incluir un estudio de mercado que cuesta 610,000 unidades monetarias, habrá que modificar el árbol de decisión del ejemplo de la lección.

8. En el ejemplo de la lección, lo que cobra la compañía Infalible interviene en el cálculo del valor esperado de la información perfecta.

9. En el ejemplo que se manejó, lo máximo que debemos estar dispuestos a pagar por información adicional es 600 mil unidades monetarias.

10. La respuesta que da una fuente de información perfecta siempre tiene asociada una probabilidad de uno.

COMO MEJORAR SU HABILIDAD PARA TOMAR DECISIONES

RESPUESTAS A LOS CUESTIONARIOS

LECCION CINCO

¿ES CONVENIENTE OBTENER INFORMACION ADICIONAL?

1. FALSA
2. VERDADERA
3. VERDADERA
4. FALSA
5. VERDADERA
6. FALSA
7. FALSA
8. FALSA
9. VERDADERA
10. FALSA

COMO MEJORAR SU HABILIDAD PARA TOMAR DECISIONES

LECCION CINCO

PASOS A SEGUIR

Recuerde que hay que leer la lección por lo menos seis veces, haciendo las anotaciones que considere convenientes.

Nuestra habilidad mejorará con la práctica, por lo que los pasos a seguir al final de cada lección le ayudarán a asimilar los conceptos expresados en el texto.

Concluya un paso cada vez que lea una lección.

Primer Día

Hoy leí la lección cinco por primera vez.

Fecha:________________

Suponga que desea adquirir una microcomputadora que se la cotizan, incluyendo el impuesto, en 500 mil unidades monetarias. Encuentra un amigo que está vendiendo su microcomputadora usada, que es de la misma marca y características de la nueva, en 250 mil unidades monetarias; por supuesto, sin garantía.

Usted revisa esta última y sospecha que uno de los circuitos puede estar defectuoso, aunque estimando una probabilidad de que ésto ocurra de 0.2. El circuito le costará 300 mil. Por otra parte, el Sr. Pérez puede examinar la unidad de proceso central y diagnosticar, sin error, si está bien o mal, cobrando 30 mil. Puede

también acudir con el Sr. López quien le cobrará 15 mil, pero solo acierta nueve de diez diagnósticos.

Por simplicidad, se limitan las opciones a las siguientes

a) Decisión terminal: comprar la microcomputadora nueva o la usada

b) Consultar al Sr. Pérez y después la decisión terminal

c) Consultar al Sr. López y después la decisión terminal

(Por ejemplo, no se considerará pedir que López la pruebe varias veces, o acudir con Pérez, dependiendo del resultado de una o más pruebas de López.)

Se considerará la notación siguiente:

B : el circuito está en buenas condiciones

M : el circuito está en malas condiciones

b : el resultado de la prueba indica que está bien

m : el resultado de la prueba indica que está mal

Dibuje el árbol de decisión, calculando impactos e incertidumbres y determine la estrategia de solución

Segundo Día

Hoy leí la lección cinco por segunda vez.

Fecha:________________

¿Cuál es el precio máximo que Pérez podría cobrar, y que fuera la mejor opción consultarlo?

____

Tercer Día

Hoy leí la lección cinco por tercera vez.

Fecha:________________

Calcule el valor esperado de la información perfecta

Cuarto Día

Hoy leí la lección cinco por cuarta vez.

Fecha:________________

Suponga que Pérez baja su precio a 10 mil y López mantiene su precio de 15 mil, pero mejora la calidad de sus pruebas; es decir, aumenta la probabilidad de acertar. ¿ A qué valor debe elevar esta probabilidad para que usted sea indiferente entre consultar a Pérez y a López?.

Quinto Día

Hoy leí la lección cinco por quinta vez.

Fecha:________________

Si Pérez baja su precio a 10 mil y López no cambia la calidad de su prueba, ¿Cuál deberá ser su precio para que usted sea indiferente entre consultar a Pérez y a López?

Sexto Día

Hoy leí la lección cinco por sexta vez.

Fecha:________________

Suponga que López le ha hecho una prueba, sin costo, y que su resultado indica que el circuito está defectuoso. Después de conocer la información determine el valor esperado de la información perfecta.

COMO MEJORAR SU HABILIDAD PARA TOMAR DECISIONES

LECCION SEIS

AXIOMAS DE COMPORTAMIENTO RACIONAL

- LOTERIAS
- HIPOTESIS DE EXISTENCIA Y NOTACION PARA PREFERENCIAS
- AXIOMAS
- UTILIDAD

CUESTIONARIO

COMO MEJORAR SU HABILIDAD PARA TOMAR DECISIONES

LECCION SEIS

AXIOMAS DE COMPORTAMIENTO RACIONAL

Recordemos las etapas del análisis de decisiones: estructurar las oportunidades de decisión, cuantificar los impactos y la incertidumbre, establecer los criterios de decisión y determinar la mejor opción.

En la etapa tres mencionamos que si las cantidades involucradas eran pequeñas, el criterio del valor esperado como criterio de decisión era el adecuado, pero cuando son grandes ya no es así, por lo que necesitaremos una manera formal para cuantificar las preferencias sobre las consecuencias.

Cada uno de nosotros tenemos nuestra estructura de preferencias y ésta nos servirá para seleccionar las mejores decisiones, siempre y cuando dicha estructura no se salga de lo que consideramos un comportamiento racional establecido por los seis axiomas que veremos. Antes de los axiomas conviene fijar la notación que se empleará.

LOTERIAS

Una lotería es un ensayo probabilístico caracterizado por un conjunto mutuamente excluyente y colectivamente exhaustivo de resultados posibles $r_1, r_2, ...r_m$, y sus probabilidades respectivas $p_1, p_2, ..., p_m$.

Las loterías las representaremos como $L[r_1,r_2,...,r_m;p_1,p_2, ...p_m]$. Por ejemplo $L[6,-2;.7,.3]$ representa la lotería donde es factible ganar 6 con probabilidad .7, o perder 2 con probabilidad .3

Una lotería puede poseerse y venderse. Poseer una lotería implica que tenemos la obligación de jugarla nos guste o no. En el momento en que la lotería proporciona un resultado, deja de existir.

Lo deseable de una lotería depende de sus consecuencias y probabilidades, así como de los aspectos personales. Tales aspectos incluyen el capital de la persona, sus necesidades y sus actitudes al riesgo. Por ejemplo, la lotería $L[6,-2;.7,.3]$ podría valuarse en 4 por una persona que progresa asumiendo riesgos. Una persona más conservadora podría valuarla en 2 y para la persona que le gusta actuar conforme a los promedios representaría un valor de 3.6

HIPOTESIS DE EXISTENCIA Y NOTACION PARA PREFERENCIAS

Para analizar oportunidades de decisión, supóngase que existe una estructura de preferencias, es decir, que si nos presentan dos resultados cualesquiera, r_i y r_j, siempre podremos decir que preferimos r_i a r_j o r_j a r_i, o que somos indiferentes entre los dos. Estas preferencias pueden cambiar con el tiempo, por ejemplo, si en la mañana me dan a elegir entre un vaso con leche y uno con agua de limón, prefiero la leche, pero si esa elección me la presentan a mediodía seleccionaré el agua de limón.

La notación que utilizaremos será:

$r_i > r_j$: r_i se prefiere a r_j

$r_i < r_j$: r_i es menos preferido que r_j

$r_i\ r_j$: r_i es indiferente a r_j

$r_i > r_j$: r_i se prefiere o es indiferente a r_j

$r_i < r_j$: r_i es menos preferido o indiferente a r_j

AXIOMAS

Axioma 1. Comparación de loterías con consecuencias idénticas.

Si tenemos dos loterías, con dos resultados que son los mismos para ambas, elegiremos aquélla cuya probabilidad de obtener el mejor resultado sea mayor

Por ejemplo, considérense las dos loterías siguientes:

Lotería 1. Con probabilidad .7 tendremos un viaje a Acapulco, para dos personas todo pagado, durante una semana en el hotel de nuestra elección, y con probabilidad .3 una semana en la cárcel sin permitirnos elegirla

Lotería 2. Con probabilidad .4 tendremos un viaje a Acapulco, para dos personas todo pagado, durante una semana en el hotel de nuestra elección, y con probabilidad .6 una semana en la cárcel sin permitirnos elegirla

Si preferimos el viaje a Acapulco a ir a la cárcel, actuando conforme a este axioma tendrá preeminencia la lotería 1 sobre la 2. Aceptar que este axioma norme nuestras preferencias es equivalente a convenir que un decisor racional nunca desearía violar esta regla de selección.

Axioma 2. Cuantificación de preferencias.

Si $r_* < r_i < r^*$ para toda r_i, entonces para cada r_i podremos especificar un número $q(r_i)$ entre cero y uno, tal que seamos indiferentes entre poseer r_i con certeza y poseer la lotería $L[r^*, r_*; q(r_i), 1 - q(r_i)]$

Supóngase que poseemos la lotería siguiente: con probabilidad p podemos ganar 80 mil unidades monetarias, y con probabilidad (1 - p) perder 10 mil.

Esta lotería la vamos a comparar con 70 mil. Si p es .99 posiblemente preferiremos la lotería y si p es .05, preferiremos los 70 mil. Si el valor de p está cercano a 1, elegiremos la lotería, pero si está cercano a 0, cambiará nuestra preferencia; luego debe existir un valor de p donde seamos indiferentes entre la lotería y las 70 mil unidades monetarias. Sea este valor de indiferencia .95

Entre tener 80 mil, 70 mil o perder 10 mil, obviamente preferimos 80 mil, y lo menos preferido es - 10 mil. Si comparamos la misma lotería con 80 mil, el valor de p que los hace indiferentes es 1. Al comparar la lotería con - 10 mil, el valor de p que los hace indiferentes es 0. Si convenimos en que a la cantidad que preferimos más le asignaremos un 1 y a la que preferimos menos un 0, los valores de p nos estarán cuantificando las preferencias que sentimos por los diferentes resultados. Así, la preferencia que tenemos por 70 mil, relativa a los límites 80 mil, -10 mil, la podemos valuar en .95

Axioma 3. Cuantificación de incertidumbre.

Para cada evento E existe una cantidad p(E) entre cero y uno tal que somos indiferentes entre la lotería $L[r^*, r_*; p(E), 1-p(E)]$, y otra lotería donde tendremos r^* si E ocurre y r_* si E no sucede.

Sean

E : México declara la moratoria de pago en su deuda externa

r^* : tendremos una ganancia neta, después de impuestos, de cuarenta millones al finalizar el año fiscal.

r_* : tendremos una ganancia neta, después de impuestos, de dos millones al finalizar el año fiscal.

Podemos formar dos loterías:

Lotería 1. Nuestra ganancia neta, después de impuestos, al finalizar el año fiscal será de cuarenta millones si México declara la moratoria y de dos si no la declara.

Lotería 2. Nuestra ganancia neta, después de impuestos, al finalizar el año fiscal será de cuarenta millones con probabilidad 0.4 y de dos con probabilidad 0.6

Si al comparar ambas loterías preferimos la 1, es porque pensamos que la posibilidad de que México declare la moratoria de pagos es mayor de 0.4

Si la probabilidad de 0.4 la cambiamos a un valor muy cercano a uno, posiblemente cambiará nuestra lotería seleccionada. De manera que debe existir una probabilidad que nos haga indiferentes entre ambas loterías, sea este valor 0.9; luego la indiferencia nos indicará, por el axioma 1, que pensamos que la probabilidad que México declare la moratoria es 0.9, con lo que hemos cuantificado la incertidumbre.

Axioma 4. Transitividad

Si r_1, r_2 y r_3 son resultados, entonces $r_1 > r_2$ y $r_2 > r_3$ implica que $r_1 > r_3$ y $r_1 \quad r_2$ y $r_2 \quad r_3$ implica que $r_1 \quad r_3$

Imaginemos que una persona no se desea comportar de acuerdo con este axioma para ver lo que podría sucederle. Supongamos que posee una casa A. Si le dieran a escoger entre las casas A y B y eligiera la B, estaría dispuesto a pagar cierta cantidad adicional y entregar su casa por tener la casa B. Digamos que esa cantidad sea un millón de unidades monetarias. Si ahora le muestran una casa C y entre la B y la C, él prefiere esta última, también deberá encontrarse dispuesto a pagar una cantidad adicional a cambio de esa casa. Presumamos que también es un millón. Si él se comportara transitivamente y le presentan de nuevo la casa que tenía originalmente, entre A y C deberá preferir C, pero asumamos que nos es así, sino que dice que ahora él prefiere A sobre C. Si prefiere A sobre C también deberá estar dispuesto a pagar algo, por

ejemplo un millón, para tener la casa A. Pero si le presentan de nuevo la casa B, como a él le gusta más la B que la A ... lo tendremos perdiendo continuamente millones mientras no se decida a comportarse transitivamente.

Axioma 5. Sustitución de resultados

Si una oportunidad de decisión se modifica reemplazando un resultado r_i con otro resultado r_j, y si somos indiferentes entre estos dos resultados, entonces seremos indiferentes entre la posesión de la oportunidad original y la posesión de la modificada.

Este axioma nos sirve para sustituir la cantidad equivalente a un nodo de incertidumbre por el nodo, en un árbol de decisión. Y el árbol de decisión original será equivalente al árbol modificado.

Axioma 6. Equivalencia entre las situaciones real y de conjetura.

Si tenemos ciertos resultados que dependen de la ocurrencia de un evento E y cierto orden de preferencias por ellos, después de que acontece E nuestro orden de preferencias por esos resultados deberá seguir siendo el mismo.

El cumplimiento de este axioma nos permite analizar nuestras oportunidades de decisión previendo lo que puede acontecer, ya que no será válido para nosotros decir que antes de tener la realidad nos vamos a comportar de una cierta manera y después, cuando ya enfrentamos el problema real, comportarnos de manera diferente.

UTILIDAD

Si aceptamos que una persona para tomar decisiones racionales deberá comportarse según lo establecido por estos axiomas, podremos cuantificar nuestras preferencias.

Así como la incertidumbre la medimos con números, llamados probabilidades, que varían de cero a uno, y que por convención aceptamos que el 1 representa la probabilidad de lo que acontece con certeza y el 0 la probabilidad del evento imposible (todos los eventos imposibles tienen probabilidad cero, aunque no todos los eventos con probabilidad cero son imposibles), de igual manera la preferencia la mediremos con números, llamados utilidades, donde la utilidad más grande estará asignada al resultado por el que tenemos mayor preferencia, y la utilidad más pequeña al resultado por el que sentimos una preferencia menor. (Estas utilidades pueden variar de 0 a 1)

Se verá una manera sencilla de establecer una función utilidad y cómo usarla para determinar la mejor estrategia de solución para una oportunidad de decisión.

Supóngase que deseamos cuantificar las preferencias que sentimos por las cantidades que varían de - 10 mil a 80 mil unidades monetarias.

Nos preguntaremos cuál es la mínima cantidad por la que estaríamos dispuestos a vender la lotería 0, en que con probabilidad 0.5 podemos ganar 80 mil y con probabilidad 0.5 perder 10 mil. Supóngase que 30 mil es esa cantidad.

A continuación se formarán dos loterías:

Lotería 1: con probabilidad 0.5 ganaremos 80 mil y con probabilidad 0.5 ganaremos 30 mil.

Lotería 2: con probabilidad 0.5 ganaremos 30 mil y con probabilidad 0.5 perderemos 10 mil.

De nuevo nos preguntaremos las mínimas cantidades por las que estaríamos dispuestos a cambiar las loterías si son atractivas para nosotros, o las máximas que pagaríamos por no tener que jugarlas si no son de

nuestro agrado. Asumamos que esas cantidades son 50 mil y 5 mil, respectivamente, para las loterías 1 y 2.

Como la cantidad que preferimos más es 80 mil, le asignaremos una utilidad de 1, y como la que preferimos menos es - 10 mil, le asignaremos una utilidad de cero. En este momento aceptaremos que la utilidad de una lotería es su utilidad esperada (En clases posteriores demostraremos la validez de esta aseveración). La utilidad esperada de la lotería 0 se calcula sustituyendo sus valores monetarios por sus utilidades y calculando el valor esperado: $(1)(.5) + (0)(.5) = .5$. Como la lotería 0 es equivalente a 30 mil, la utilidad de 30 mil y de la lotería deben ser iguales, es decir, 0.5

A continuación sustituiremos en las loterías 1 y 2, las cantidades por sus utilidades respectivas, de manera que la utilidad de la lotería 1 es $(1)(.5) + (.5)(.5) = .75$ y la utilidad de la lotería 2 es $(.5)(.5) + (.5)(0) = .25$. Como 50 mil es equivalente a la lotería 1, su utilidad es .75 y como 5 mil es equivalente a la lotería 2, su utilidad es .25

La función utilidad será la curva que tracemos al través de estos cinco puntos, donde en el eje horizontal tendremos dinero y en el vertical las utilidades. Esta función utilidad la podemos utilizar para analizar nuestras oportunidades de decisión, ya que un resultado de la aceptación de los seis axiomas es que elegiremos aquellas decisiones que maximicen la utilidad esperada.

COMO MEJORAR SU HABILIDAD PARA TOMAR DECISIONES

CUESTIONARIO

LECCION SEIS

AXIOMAS DE COMPORTAMIENTO RACIONAL

CALIFIQUE LAS ASEVERACIONES SIGUIENTES COMO VERDADERAS O FALSAS

1. Dadas dos loterías con dos ramas, cada una con el mismo premio y penalización, de acuerdo con el axioma 1, preferiremos la lotería con la menor posibilidad de obtener el premio.

2. Las preferencias pueden cuantificarse, determinando la probabilidad $q(r_i)$ donde somos indiferentes entre poseer r_i con certeza y poseer la lotería $L[r^*, r_*; q(r_i, 1-q(r_i)]$

3. La incertidumbre de una persona sobre la ocurrencia de un evento E puede cuantificarse, determinando el valor p(E) donde la persona es indiferente entre $L[r^*, r_*; p(E), 1-p(E)]$, y otra lotería en la que se obtiene r^* si acontece E y r_* si no sucede E.

4. De acuerdo con el axioma 4, las preferencias no necesariamente deberán ser transitivas

5 Si un decisor es indiferente entre dos consecuencias, su solución a una oportunidad de decisión se verá afectada si se sustituye una consecuencia por la otra

6. Las preferencias no deberán verse afectadas por el conocimiento de que puede tener que tomar una decisión o conocer con certeza que tendrá que tomarla.

7. La utilidad de una lotería es igual a su utilidad esperada menos la varianca multiplicada por un factor diferente de cero.

8. Si el decisor no ajusta la subjetividad de sus preferencias a los seis axiomas de comportamiento racional, no será posible resolver su problema conforme a la metodología estudiada.

9. Si se aceptan los seis axiomas, se deberán seleccionar las decisiones que maximicen la utilidad esperada.

10. Si tenemos una lotería donde con probabilidad .3 podemos ganar 10 mil unidades monetarias y con probabilidad .7 perder 5 mil, y lo máximo que estaríamos dispuestos a pagar para no tener que jugarla son 700, entonces asignándole a 10 mil una utilidad de 1 y a -5 mil una utilidad de 0, la utilidad de -700 deberá ser .2

COMO MEJORAR SU HABILIDAD PARA TOMAR DECISIONES

RESPUESTAS A LOS CUESTIONARIOS

LECCION SEIS

AXIOMAS DE COMPORTAMIENTO RACIONAL

1. FALSA
2. VERDADERA
3. VERDADERA
4. FALSA
5. FALSA
6. VERDADERA
7. FALSA
8. VERDADERA
9. VERDADERA
10. FALSA

COMO MEJORAR SU HABILIDAD PARA TOMAR DECISIONES

LECCION SEIS

PASOS A SEGUIR

Recuerde que hay que leer la lección por lo menos seis veces, haciendo las anotaciones que considere convenientes.

Nuestra habilidad mejorará con la práctica, por lo que los pasos a seguir al final de cada lección le ayudarán a asimilar los conceptos expresados en el texto.

Concluya un paso cada vez que lea una lección.

Para los días siguientes considere la siguiente oportunidad de decisión: suponga que ha ganado un concurso para construir un puente sobre el río Lerma con un presupuesto de 300 millones. Se tienen dos opciones: en una, el estribo central estará sobre roca y en la otra sobre grava y arena compactada. La cimentación está diseñada para una avenida de 1000 m^3/s, y las avenidas posibles estarán entre 900 y 1200. Si las avenidas son menores o iguales a 1000 m^3/s, lo cual ocurre con una probabilidad de 0.3, el comportamiento estructural del puente en ambas opciones será satisfactorio. Si son mayores de 1000 m^3/s, con la primer opción no habrá problemas, pero con la segunda existe una probabilidad de falla de .7 durante el primer año, ya que al finalizar éste se tendrá concluida la presa San Antonio, y con ella las avenidas siempre serán menores de 900 m^3/s.

En la primer opción, el costo total será de 270 millones. En la segunda, si no falla la cimentación, será de 220, pero si falla será de 400.

Primer Día

Hoy leí la lección seis por primera vez.

Fecha:________________

Dibuje el árbol de decisión calculando impactos e incertidumbres.

Segundo Día

Hoy leí la lección seis por segunda vez.

Fecha:________________

Mi estrategia de solución, usando el criterio del valor esperado es

Tercer Día

Hoy leí la lección seis por tercera vez.

Fecha:________________

Mi función utilidad para el intervalo de esta decisión es

____
____
____
____

Cuarto Día

Hoy leí la lección seis por cuarta vez.

Fecha:________________

Mi estrategia de solución, utilizando mi función utilidad es

Quinto Día

Hoy leí la lección seis por quinta vez.

Fecha:________________

El árbol de decisión con sus impactos y probabilidades de una oportunidad de decisión importante que tengo es

Sexto Día

Hoy leí la lección seis por sexta vez.

Fecha:________________

Mi estrategia de solución, utilizando mi función utilidad es

COMO MEJORAR SU HABILIDAD PARA TOMAR DECISIONES

LECCION SIETE

CRITERIOS DE DECISION

- CUANTIFICACION DE LA PREFERENCIA DE UN RESULTADO
- CUANTIFICACION DE LA PREFERENCIA DE UNA LOTERIA
- FUNCIONES UTILIDAD
- EQUIVALENTE BAJO CERTEZA DE UNA LOTERIA
- PRIMA DE RIESGO DE UNA LOTERIA
- EJEMPLO

CUESTIONARIO

COMO MEJORAR SU HABILIDAD PARA TOMAR DECISIONES

LECCION SIETE

CRITERIOS DE DECISION

Recordemos las etapas del análisis de decisiones: estructurar las oportunidades de decisión, cuantificar los impactos y la incertidumbre, establecer los criterios de decisión y determinar la mejor opción.

En la etapa tres mencionamos que si las cantidades involucradas eran pequeñas, el criterio del valor esperado como criterio de decisión era el adecuado, pero cuando son grandes ya no es así, por lo que necesitaremos una manera formal para cuantificar las preferencias sobre los resultados.

Cada uno de nosotros tenemos nuestra estructura de preferencias para seleccionar las mejores decisiones, siempre y cuando dicha estructura no se salga de lo que consideramos un comportamiento racional establecido por los seis axiomas de la clase anterior.

CUANTIFICACION DE LA PREFERENCIA DE UN RESULTADO

Para cuantificar la preferencia de un resultado r_i que está dentro de un intervalo $[r_*, r^*]$ donde r_* es lo que se prefiere menos y r^* lo que se prefiere más, buscaremos la probabilidad $q(r_i)$ que hace equivalente en preferencias a r_i con la lotería, donde con probabilidad $q(r_i)$ obtendremos r^* y con probabilidad $1-q(r_i)$ resultará r_*. La preferencia del resultado r_i es la probabilidad de obtener r^*, es decir, $q(r_i)$.

CUANTIFICACION DE LA PREFERENCIA DE UNA LOTERIA

Supóngase que deseamos cuantificar la preferencia que tenemos por la lotería $L[r_1,r_2,...,r_m;p_1,p_2,...,p_m]$. Para ello cuantificaremos primero las preferencias de r_1, r_2, ..., r_m. Asumamos que éstas son, respectivamente, $q(r_1)$, $q(r_2)$, ..., $q(r_m)$. De manera que

r_1 es equivalente a la lotería $L[r^*,r_*;q(r_1),1-q(r_1)]$

r_2 a $L[r^*,r_*;q(r_2),1-q(r_2)]$

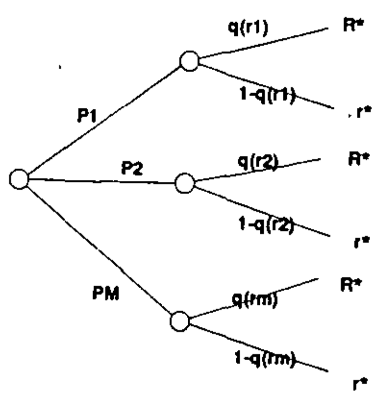
.

.

.

y r_m a $L[r^*,r_*;q(r_m),1-q(r_m)]$

Sustituiremos en la lotería original los resultados r_i por sus loterías equivalentes, lo que proporciona la siguiente figura:



De manera que la probabilidad de tener r^* es $p_1q(r_1) + p_2q(r_2) + ... + p_mq(r_m)$, y la de r_* su complemento a 1. La preferencia de la lotería $L[r_1,r_2,...,r_m;p_1,p_2,...,p_m]$ es la probabilidad de obtener r^*, es decir, $p_1q(r_1) + p_2q(r_2) + ... + p_mq(r_m)$. Si observamos esta cantidad, se obtiene sustituyendo cada r_i por su preferencia $q(r_i)$ en la lotería y calculando su valor esperado.

FUNCIONES UTILIDAD

Las probabilidades de indiferencia o cualquier transformación lineal positiva de la forma $u(r_i) = aq(r_i) + b$, donde a debe ser mayor de cero, se dice que cons-tituyen una función utilidad.

Una persona que cumpla con el axioma 1 de comportamiento racional preferirá un resultado con una probabilidad de indiferencia más grande, a un resultado con una probabilidad de indiferencia menor. Debido a que la utilidad de un resultado es una transformación lineal positiva de su probabilidad de indiferencia, puede aseverarse que una persona siempre preferirá un resultado cuya utilidad sea más grande a otro con utilidad menor, y que la utilidad de una lotería es el valor esperado de las utilidades de los resultados posibles de la lotería.

EQUIVALENTE BAJO CERTEZA DE UNA LOTERIA

Un equivalente bajo certeza de una lotería, EBC, es un resultado tal que somos indiferentes entre la posesión de éste con certeza y la posesión de la lotería.

Como somos indiferentes entre ambas posesiones, la utilidad de ambas debe ser la misma.

$u(L) = u(EBC)$

Si la lotería es atractiva para nosotros, su equivalente bajo certeza será la mínima cantidad por la que estaremos dispuestos a venderla, si no nos es atractiva, su equivalente bajo certeza será la máxima cantidad que estaremos dispuestos a pagar por no tener que jugarla.

PRIMA DE RIESGO DE UNA LOTERIA

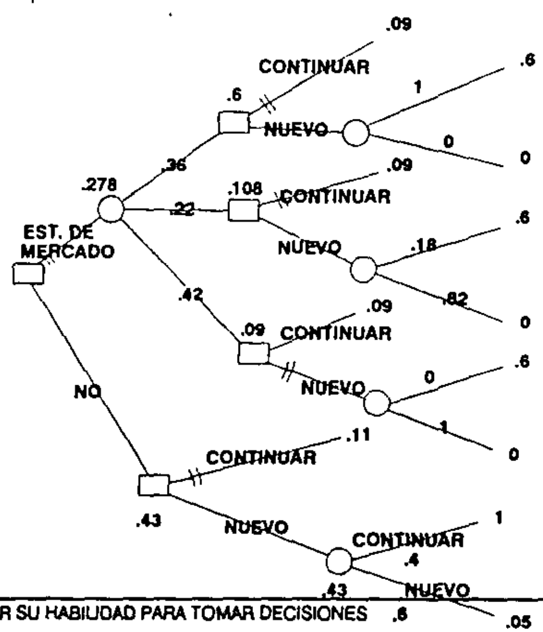
La prima de riego de una lotería se define como su valor esperado menos su equivalente bajo certeza, por ejemplo, si decimos que el equivalente bajo certeza de la lotería [100,20;.3,.7] es 43, su prima de riesgo será 47 - 43 = 4

EJEMPLO

Considérese el ejemplo de la clase cuatro, donde se analizó si se debía continuar fabricando el mismo producto o cambiar a uno nuevo, y si habría que efectuarse un estudio de mercado o no. Con los mismos datos y con la función utilidad

r_i	.7	1	1.7	2	3.7	4
$u(r_i)$	0	.05	.09	.11	.60	1

Sustituyendo en el árbol los resultados por sus respectivas utilidades, calculando sus utilidades esperadas y eligiendo aquella acción que conduzca a la utilidad mayor, queda la figura siguiente



En la figura se observa que nuestra estrategia de solución consiste en cambiar a la fabricación del nuevo producto sin gastar en estudios de mercado adicionales.

COMO MEJORAR SU HABILIDAD PARA TOMAR DECISIONES

CUESTIONARIO

LECCION SIETE

CRITERIOS DE DECISION

CALIFIQUE LAS ASEVERACIONES SIGUIENTES COMO VERDADERAS O FALSAS

1. Siempre que r_* y r^* acoten los resultados r_i, los valores particulares de r_* y r^* no tendrán ningún efecto sobre la estrategia de solución resultante

2. La cuantificación de preferencias se realiza mediante números conocidos como utilidades, y es necesaria para determinar la mejor estrategia de solución.

3. La utilidad de una lotería es su utilidad esperada.

4. Si obtuvimos una función de utilidad, que no corresponde a la de una persona que se comporta según el valor esperado, en un intervalo que no abarca todos los resultados posibles de nuestra oportunidad de decisión, sus utilidades se podrán calcular trasladando la función utilidad a la derecha o a la izquierda, según se requiera.

5. La traslación horizontal de una función utilidad no es válida, pero la traslación vertical sí lo es.

6. Para una persona que tiene como criterio de decisión el valor monetario esperado, sus primas de riesgo para cualquier lotería siempre serán iguales a cero.

7. Utilizando la misma función utilidad del ejemplo de clase, la utilidad de la lotería L[2,4;.2,.8] es .8

8. Empleando la misma función utilidad del ejemplo de clase, la utilidad de la lotería L[2,4;.2,.8] es .822

9. Usando la misma función utilidad del ejemplo de clase, la utilidad de la lotería L[2,4;.2,.8] es .022

10. Si la utilidad de la lotería A es .6, y la utilidad de la lotería B es .4, no tenemos suficientes elementos para determinar cuál es mejor.

COMO MEJORAR SU HABILIDAD PARA TOMAR DECISIONES

RESPUESTAS A LOS CUESTIONARIOS

LECCION SIETE

CRITERIOS DE DECISION

1. VERDADERA
2. VERDADERA
3. VERDADERA
4. FALSA
5. VERDADERA
6. VERDADERA
7. FALSA
8. VERDADERA
9. FALSA
10. FALSA

COMO MEJORAR SU HABILIDAD PARA TOMAR DECISIONES

LECCION SIETE

PASOS A SEGUIR

Recuerde que hay que leer la lección por lo menos seis veces, haciendo las anotaciones que considere convenientes.

Nuestra habilidad mejorará con la práctica, por lo que los pasos a seguir al final de cada lección le ayudarán a asimilar los conceptos expresados en el texto.

Concluya un paso cada vez que lea una lección.

Para los días siguientes considere la función utilidad u(10) = 0, u(16) = .3, u(20) = .6, u(30) = .875, u(40) = .95 y u(50) = 1

Primer Día

Hoy leí la lección siete por primera vez.

Fecha:________________

Calcule la utilidad de las loterías [50,10;.6,.4],[50,30;.5,.5] y [20,10; 5,.5]

Segundo Día

Hoy leí la lección siete por segunda vez.

Fecha:________________

Calcule los equivalentes bajo certeza de las mismas loterías

Tercer Día

Hoy leí la lección siete por tercera vez.

Fecha:________________

Calcule las primas de riesgo de las mismas loterías

Cuarto Día

Hoy leí la lección siete por cuarta vez.

Fecha:________________

Determine si existe un valor de p entre cero y uno que con la función utilidad dada nos haga indiferentes entre las loterías L[50,20;.5,.5] y L[30,10;p,1-p]

Quinto Día

Hoy leí la lección siete por quinta vez.

Fecha:________________

Conociendo que los equivalentes bajo certeza de las loterías [500,-20;.5,.5], [200,-20;.5,.5] y [500,200;.5,.5] son 200, 50 y 300, respectivamente, dibuje la función utilidad.

Sexto Día

Hoy leí la lección siete por sexta vez.

Fecha:________________

Conociendo que los equivalentes bajo certeza de las loterías [300,-50;.5,.5], [300,-50;.25,.75] y [300,-50;.75,.25] son 18, -30 y 105, respectivamente, dibuje la función utilidad.

COMO MEJORAR SU HABILIDAD PARA TOMAR DECISIONES

LECCION OCHO

VALOR DE LA INFORMACION PERFECTA

- PRECIO DE COMPRA DE UNA LOTERIA
- PRECIO DE VENTA DE UNA LOTERIA
- VALOR DE LA INFORMACION PERFECTA
- EJEMPLO

CUESTIONARIO

COMO MEJORAR SU HABILIDAD PARA TOMAR DECISIONES

LECCION OCHO

VALOR DE LA INFORMACION PERFECTA

PRECIO DE COMPRA DE UNA LOTERIA

El precio de compra de una lotería se tiene cuando somos indiferentes entre comprar una lotería (que no poseemos) y no comprarla.

Considérese la lotería $L = L[r_1,r_2,...,r_m;p_1,p_2,...,p_m]$. Si se pagara la cantidad C por ella, tendríamos la lotería $L' = L[r_1\text{-}C,r_2\text{-}C,...,r_m\text{-}C;p_1,p_2,...,p_m]$, de manera que la utilidad de comprar la lotería es $u(L') = p_1u(r_1\text{-}C) + p_2u(r_2\text{-}C) + ... + p_mu(r_m\text{-}C)$.

$u(0)$ es la utilidad de no comprar la lotería. Si C es suficientemente pequeña $u(L') > u(0)$ y si C es suficientemente grande, entonces $u(L') < u(0)$, por lo que existe un valor de C para el que $u(L') = u(0)$. Este valor de C se conoce como el precio de compra de la lotería L, ya que si las utilidades son iguales existe indiferencia entre comprar la lotería y no comprarla. Si PC es el precio de compra; su valor puede obtenerse resolviendo la ecuación $u(0) = p_1u(r_1\text{-}PC) + p_2u(r_2\text{-}PC) + ... + p_mu(r_m\text{-}PC)$.

Por ejemplo, considérese la lotería $L = L[600,200;.5,.5]$ y supóngase que nos interesa conocer la máxima cantidad por la que estaríamos dispuestos a comprarla si tuviéramos la estructura de preferencias representada por la función utilidad $u(-400) = 0$, $u(-365) = .1$, $u(-320) = .2$, $u(-270) = .3$, $u(130) = .7$, $u(300) = .8$, $u(600) = .9$ y $u(1100) = 1$.

No comprar la lotería tiene una utilidad u(0) = .6; comprarla tiene como utilidad .5u(600-PC) + .5u(200-PC)

Esta ecuación se resuelve por ensayo y error, interpolando los valores que se requieran en la función utilidad

u(0)	PC	u(600-PC)	u(200-PC)	.5[(3) + (4)]
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
.6	300	.8	.51	.655
	200	.83	.6	.715
	400	.74	.4	.57
	370	.76	.43	.595
	360	.76	.44	.6

Luego, el precio de compra de esa lotería es 360

PRECIO DE VENTA DE UNA LOTERIA

El precio de venta de una lotería coincide con su equivalente bajo certeza; es decir, se trata de la mínima cantidad por la que estamos dispuestos a cambiar la lotería que poseemos.

Para calcular el precio de venta de la lotería

L[600,-320;.6,.4],

se considerará la misma función utilidad del inciso anterior. La utilidad de la lotería es .6u(600) + .4u(-320) = .6x.9 + .4x.2 = .62

Al interpolar en la función utilidad u(26) = .62, de manera que el precio de venta de L[600,-320;.6,.4], resulta 26.

En general, los precios de compra y de venta para una lotería son indiferentes, pero podrían coincidir.

VALOR DE LA INFORMACION PERFECTA

El valor de la información perfecta es el precio de compra de la información perfecta; recuérdese que el precio de compra es aquél donde se tiene indiferencia entre comprar y no comprar.

El valor de la información perfecta es una generalización del valor esperado de la información perfecta, que se definió sólo cuando nos comportábamos decidiendo conforme al valor esperado; luego es una cota superior sobre lo que debemos estar dispuestos a pagar por información adicional en una oportunidad de negocios.

EJEMPLO

Supóngase que hay que decidir si continuamos fabricando el mismo artículo o cambiamos a uno nuevo. Si continuamos elaborando el mismo artículo, tendremos 300 unidades monetarias; si cambiamos, las ganancias podrán ser de 400 con probabilidad .4 o 100 con probabilidad .6 Se empleará la misma función utilidad de los incisos anteriores, y es factible mandar hacer un estudio de mercado que nos han cotizado en 30. ¿Valdrá más de lo que cuesta?

Para responder a esta pregunta, debe calcularse primero el valor de la información perfecta. Si continuamos con el producto antiguo, habrá una utilidad u(300) = .8, y si cambiamos al nuevo, tendremos la lotería L[400,100;.4,.6], como u(400) = .83 y u(100) = .68. La utilidad de la lotería es u(L) = (.4)(.83) + (.6)(.68) = .74, de manera que conviene continuar produciendo el artículo.

Si nos vendieran información perfecta al precio VIP, y ésta consistiera en que si cambiábamos al nuevo producto, nuestras ganancias serían de 400, nuestra mejor decisión sería cambiar, logrando una utilidad de u(400-VIP); esto ocurrirá con probabilidad .4. Si la información perfecta consiste en que si cambiamos nuestras ganancias serán de 100, nuestra mejor decisión será continuar con el antiguo, obteniendo ganancias de 300, con una utilidad de u(300-VIP) y una probabilidad de 0.6. Luego, si compramos la información perfecta nuestra utilidad será .4u(400-VIP) + .6u(300-VIP)

Igualando la utilidad de comprar la información perfecta con la utillidad de actuar de la mejor manera sin comprarla, queda

$.4u(400\text{-}VIP) + .6u(300\text{-}VIP) = .8$

Resolviendo esta ecuación, por ensayo y error, se obtiene un valor de la información perfecta VIP = 25. Si ésta vale 25 y el estudio de mercado que proporciona información imperfecta cuesta 30, obviamente no nos conviene.

COMO MEJORAR SU HABILIDAD PARA TOMAR DECISIONES

CUESTIONARIO

LECCION OCHO

VALOR DE LA INFORMACION PERFECTA

CALIFIQUE LAS ASEVERACIONES SIGUIENTES COMO VERDADERAS O FALSAS

1. El precio de compra es sobre una lotería que poseemos

2. El precio de venta es sobre una lotería que no poseemos

3. En cuanto se tiene disponible información parcial adicional, el valor de la información perfecta, en casos particulares, puede aumentar o disminuir.

4. La única forma de resolver la ecuación para lograr el precio de compra de una lotería es por ensayo y error.

5. Cuando se desea calcular el precio de compra de una lotería que no poseemos, x = 0 representa nuestra situación actual; es decir, nuestro capital total sin la lotería.

6. Cuando deseamos calcular el precio de venta de una lotería que poseemos, x = 0 representa nuestro capital total sin la lotería; nuestra situación actual, x = L, es nuestro capital total con la lotería.

7. El precio de compra es siempre igual al de venta

8. El precio de compra es siempre igual al equivalente bajo certeza

9. El precio de venta es siempre igual al equivalente bajo certeza

10. Si u(x) = (1.386 + Ln(x + 1.75))/2.565 para

-1.5 < = x < = 1.5, el precio de compra de la lotería L[1,0;.5,.5] es .43

COMO MEJORAR SU HABILIDAD PARA TOMAR DECISIONES

RESPUESTAS A LOS CUESTIONARIOS

LECCION OCHO

VALOR DE LA INFORMACION PERFECTA

1. FALSA

2. FALSA

3. VERDADERA

4. FALSA

5. VERDADERA

6. VERDADERA

7. FALSA

8. FALSA

9. VERDADERA

10. VERDADERA

COMO MEJORAR SU HABILIDAD PARA TOMAR DECISIONES

LECCION OCHO

PASOS A SEGUIR

Recuerde que hay que leer la lección por lo menos seis veces, haciendo las anotaciones que considere convenientes.

Nuestra habilidad mejorará con la práctica, por lo que los pasos a seguir al final de cada lección le ayudarán a asimilar los conceptos expresados en el texto.

Concluya un paso cada vez que lea una lección.

Para los días siguientes considere la función utilidad $u(x) = (1.4 + Ln(x + 1.8))/2.6$ para $-1.5 <= x <= 1.5$ en millones de unidades monetarias.

Primer Día

Hoy leí la lección ocho por primera vez.

Fecha:________________

Calcule los precios de venta de las loterías

$L1 = L[1,-.5;.6,.4]$ y $L2 = L[1,-1.5;.6,.4]$

Segundo Día

Hoy leí la lección ocho por segunda vez.

Fecha:________________

Calcule los precios de compra de L1 y L2

Tercer Día

Hoy leí la lección ocho por tercera vez.

Fecha:________________

Considere el problema expuesto en el primer día de la lección cinco, y determine la estrategia de solución, considerando la función utilidad. Calcule las primas de riesgo de las mismas loterías

Cuarto Día

Hoy leí la lección ocho por cuarta vez.

Fecha:________________

Calcule el valor esperado de la información perfecta del problema del día de ayer.

Quinto Día

Hoy leí la lección ocho por quinta vez.

Fecha:________________

Suponga que el Sr López no le cobró su diagnóstico, el cual fue que el circuito está en buenas condiciones Calcule el nuevo valor esperado de la información perfecta.

Sexto Día

Hoy leí la lección ocho por sexta vez.

Fecha:____________________

Suponga que el Sr. López le cobró 15,000 y que su diagnóstico fue que el circuito está en buenas condiciones. Calcule el nuevo valor esperado de la información perfecta.

COMO MEJORAR SU HABILIDAD PARA TOMAR DECISIONES

LECCION NUEVE

ANALISIS DE SENSIBILIDAD

- SENSIBILIDAD EN COSTOS
- SENSIBILIDAD EN PROBABILIDADES

CUESTIONARIO

COMO MEJORAR SU HABILIDAD PARA TOMAR DECISIONES

LECCION NUEVE

ANALISIS DE SENSIBILIDAD

SENSIBILIDAD EN COSTOS

Para analizar una oportunidad de decisión es útil simplificar las hipótesis iniciales a fin de que nuestro árbol sea manejable; pero cuando se tiene la estrategia de solución es conveniente cuestionar dichas hipótesis para ver qué tan robusta es nuestra solución. Este cuestionamiento se efectúa mediante la determinación de los intervalos de sensibilidad de aquellos parámetros en los que se duda su valor. Dichos intervalos establecen la variación del parámetro sin que cambie la estrategia de solución.

Lo anterior se ilustrará con un ejemplo: supóngase que usted tiene que decidir si continúa produciendo el mismo artículo o cambia a uno nuevo. Su objetivo es seleccionar una estrategia que le maximice sus ganancias netas. Estima que sus ganancias netas, antes de impuestos, si continúa fabricando el mismo artículo, serán de 300 unidades monetarias. Si cambia al nuevo producto, hace la simplificación de que sus ganancias pueden ser altas o bajas: 400 y 100 respectivamente.

Existe la posibilidad de mandar hacer un estudio de mercado del nuevo producto, el cual cuesta 30, y que sus resultados pueden ser una indicación de que el mercado sea potencialmente fuerte, regular o débil. Después de efectuado el estudio de mercado, si se continúa elaborando el producto antiguo, las ganancias serán 300 - 30 = 270, si se cambia al nuevo y las

ganancias son altas se tendrán 400 - 30 = 370, y si son bajas 100 - 30 = 70.

En el árbol de decisión se escogerá inicialmente si se realiza o no el estudio de mercado. En caso afirmativo habrá que esperar a conocer el resultado para decidir si se continúa produciendo el mismo artículo o se cambia al nuevo. Si no se efectúa este estudio de mercado, habrá que decidir de inmediato si se continúa produciendo el mismo artículo, o se cambia al nuevo.

Utilizaremos la notación siguiente

- A: ganancias altas
- B: ganancias bajas
- f: mercado potencialmente fuerte
- r: mercado potencialmente regular
- d: mercado potencialmente débil

Se han determinado las probabilidades

EVENTO	P(EVENTO)
A	.4
B	.6
f	.36
r	.22
d	.42
A/f	1
A/r	.18
B/r	.82
B/d	1

y la función utilidad

x	-400	-365	-320	-270	-200	-110	0	130	300	600	1100
u(x)	0	.1	.2	.3	.4	.5	.6	.7	.8	.9	1

Si no se realiza el estudio de mercado y se continúa produciendo el mismo artículo, se obtendrán 300, que tienen una utilidad de .8; si se elabora el nuevo se tiene la lotería [400,100;.4,.6] cuya utilidad es .4u(400) + .6u(100) = (.4)(.83) + (.6)(.68) = .74. Como .8 es mayor de .74, si no se efectúa la prueba de mercado, se deberá continuar fabricando el producto antiguo. Si se efectúa el estudio de mercado y su resultado es que éste es potencialmente fuerte, y se continúa con el artículo antiguo, las ganancias serán de 270, con una utilidad de .78, y si se cambia al nuevo, serán de 370, con una utilidad de .82. Obviamente, conviene cambiar al nuevo.

Si el resultado es que el mercado es potencialmente regular, continuar con el producto antiguo sigue proporcionando una ganancia de 270 y cambiar al nuevo provee la lotería [370,70;.18,.22], cuya utilidad es .18u(370) + .82u(70) = (.18)(.82) + (.82)(.65) = .68.

Entre .78 y .68 elegimos .78; es decir, continuar con el antiguo.

Si el resultado es que el mercado es potencialmente débil, seguir con el antiguo da 270 y cambiar suministra 70, de manera que elegiremos el producto antiguo. Por ello, ejecutar el estudio de mercado conduce a la lotería [.82,.78,.78;.36,.22,.42], cuyos resultados son utilidades, luego su utilidad es (.36)(.82) + (.22)(.78) + (.42)(.78) = .79

Como realizar el estudio de mercado tiene una calificación de .79 y no efectuarlo de .8, nuestra estrategia de solución consiste en no llevar a cabo el estudio de mercado y continuar con el mismo artículo Sin embargo, existe la posibilidad de negociar el costo del estudio y está la duda de si un nuevo precio conducirá a una estrategia diferente, ya que no hay mucha diferencia entre .79 y .80. Se piensa que se podría conseguir una rebaja en el costo del estudio del 30%.

Para resolver la inquietud anterior se determinará el intervalo de sensibilidad del costo del estudio de mercado. Para ello, se representará el costo por la variable CEM, y se sustituirá en el árbol en lugar de los 30 originales.

La situación ahora es la siguiente: si se efectúa el estudio de mercado y su resultado es que éste es potencialmente fuerte y se continúa con el artículo antiguo, las ganancias serán de 300 - CEM; si se cambia al nuevo, serán de 400 - CEM. Obviamente, conviene optar por el nuevo, con una utilidad u(400 - CEM).

Si el resultado es que el mercado es potencialmente regular, continuar con el producto antiguo seguirá proporcionando una ganancia de 300 - CEM; cambiar al nuevo significa la lotería [400-CEM,100-CEM;.18,.82], cuya utilidad es .18u(400-CEM) + .82u(100-CEM). Cuando CEM = 30, u(300-CEM) = .78 y u(L) = .68 y cuando CEM = 0, u(300-CEM) = .8 y u(L) = .707. Se observa que en todo el intervalo es preferible continuar con el antiguo.

Si el resultado es que el mercado es potencialmente débil, seguir con el antiguo da 300 - CEM y cambiar suministra 100 - CEM; de manera que se elegirá continuar produciendo el antiguo. Por lo anterior, ejecutar el estudio de mercado conduce a la lotería [400-CEM,300-CEM,300-CEM;.36,.22, 42], cuya utilidad es .36u(400-CEM) + .64u(300-CEM).

Como realizar el estudio de mercado tiene esa utilidad, y no efectuarlo es de .8, las igualaremos, quedando .36u(400-CEM) + .64u(300-CEM) = .8. Al resolver esta ecuación por ensayo y error da un valor de CEM = 15. Si el costo del estudio es menor de 15, conviene realizarlo, pero si es mayor, la estrategia de solución obtenida continuará siendo válida, de manera que una disminución del 30 % en el costo no afecta al resultado.

SENSIBILIDAD EN PROBABILIDADES

En el ejemplo anterior, la probabilidad de lograr ganancias altas si se produce el nuevo artículo se estimó en .4, pero supóngase que dudamos de lo acertado de esa estimación y que sentimos que puede variar de .3 a .5. ¿Deberemos cambiar nuestra estrategia de solución?

Para responder a esta pregunta debe determinarse el intervalo de sensiblidad de la probabilidad de tener ganancias altas. Dicha probabilidad se representa con P. En el árbol de probabilidad se sustituirá su valor con P, quedando la lotería siguiente $\{L_1,L_2;P,1\text{-}P\}$, siendo $L_1 = L[f,r;.9,.1]$ y $L_2 = L[r,d;.3,.7]$. Luego $p(f) = .9P$, $p(r) = .1P + .3(1\text{-}P) = .3 - .2P$ y $p(d) = .7(1\text{-}P)$

$p(A/f) = 1$,

$p(A/r) = p(Ar)/p(r) = .1P/(.3 - .2P)$, y

$p(B/d) = 1$

Ahora se sustituirán las probabilidades anteriores en el árbol de decisión. Si no se realiza el estudio de mercado y se continúa produciendo el mismo artículo, se obtendrán 300, que tienen una utilidad de .8. Si se elabora el nuevo, la lotería será $[400,100;P,1\text{-}P]$ cuya utilidad es $(P)u(400) + (1\text{-}P)u(100) = P(.83) + (1\text{-}P)(.68) = .68 + .15P$. Si se iguala $.68 + .15P$ con .8 y se despeja el valor de P queda $P = .8$. Luego, si no se efectúa la prueba de mercado, y $P < .8$, se deberá continuar fabricando el producto antiguo.

Si se efectúa el estudio de mercado y su resultado es que éste es potencialmente fuerte, si se continúa con el producto antiguo, las ganancias serán 270, con una utilidad de .78, y, si se cambia al nuevo, serán de 370, con una utilidad de .82. Obviamente, conviene optar por el nuevo. Si el resultado es que el mercado es potencialmente regular, continuar con el producto antiguo sigue proporcionando una ganancia de 270 y cambiar al nuevo provee la lotería $[370,70;.1P/(.3\text{-}.2P),(.3\text{-}.3P)/(.3\text{-}.2P)]$, cuya utilidad es $(.1P/(.3\text{-}.2P))u(370) + ((.3\text{-}.3P)/(.3\text{-}.2P))u(70) = (.1P/(.3\text{-}.2P))(.82) + ((.3\text{-}.3P)/(.3\text{-}.2P))(.65) = (.195\text{-}.113P)/(.3\text{-}.2P)$. Si se iguala esta cantidad con .78 y se despeja P, queda $P = .907$, de manera que si $P < .907$ conviene continuar con el antiguo. Si el resultado es que el mercado es potencialmente débil, seguir con el antiguo da 270 y cambiar suministra 70, así que elegiremos seguir produciendo el antiguo. Por lo anterior, si $P < .907$, ejecutar el estudio de mercado conduce a la lotería

$[.82,.78,.78;.9P,.3\text{-}.2P,.7(1\text{-}P)]$,

cuyos resultados son utilidades; luego su utilidad es $.78 + .036P$.

Puesto que realizar el estudio de mercado tiene una utilidad de $.78 + .036P$ y no efectuarlo de .8 si $P < .8$, igualando $.78 + .036P$ con .8 y despejando P queda $P = .55$. Luego, nuestra estrategia de solución no varía si P es menor de .55, como se pensaba que P nunca sería mayor de .5 ni menor de .3 se puede tener confianza, contestando la interrogante inicial, en que la solución obtenida es la adecuada.

COMO MEJORAR SU HABILIDAD PARA TOMAR DECISIONES

CUESTIONARIO

LECCION NUEVE

ANALISIS DE SENSIBILIDAD

CALIFIQUE LAS ASEVERACIONES SIGUIENTES COMO VERDADERAS O FALSAS

1. Una solución se evalúa probando su sensibilidad a variaciones en las hipótesis, en las que se tiene menos confianza.

2. Si la solución es adecuadamente insensible a las hipótesis menos confiables del modelo, el decisor puede usar esta solución en su toma de decisiones.

3. El análisis de sensibilidad indicará si es necesario enriquecer el modelo, o colectar información adicional sobre aquellos aspectos que resultaron críticos.

4. El modelo y la realidad siempre son diferentes.

5. Un árbol de decisión de dos etapas es probable que exhiba y permita el procesamiento de más información, que la que el experto en el campo puede procesar por medios informales.

6. No es conveniente obtener información adicional sobre parámetros cuyo intervalo de incertidumbre está dentro de su intervalo de insensibilidad.

7. La utilidad de una lotería es siempre igual a su utilidad esperada.

8. Se considera crítico que el intervalo de insensibilidad de un parámetro esté contenido en su intervalo de incertidumbre.

9. Deberá analizarse si es conveniente información adicional cuando los intervalos, de incertidumbre y de insensibilidad, tengan traslapes.

10. Si se tiene la opción de elegir entre

L_1 = [10000,-5000;.3,.7] y L_2 = L[8000,2000;.4,.6], utilizando el criterio del valor esperado, el intervalo de insensibilidad de la probabilidad de obtener 10000 va de .627 a cero.

COMO MEJORAR SU HABILIDAD PARA TOMAR DECISIONES

RESPUESTAS A LOS CUESTIONARIOS

LECCION NUEVE

ANALISIS DE SENSIBILIDAD

1. VERDADERA
2. VERDADERA
3. VERDADERA
4. VERDADERA
5. VERDADERA
6. VERDADERA
7. VERDADERA
8. VERDADERA
9. VERDADERA
10. VERDADERA

COMO MEJORAR SU HABILIDAD PARA TOMAR DECISIONES

LECCION NUEVE

PASOS A SEGUIR

Recuerde que hay que leer la lección por lo menos seis veces, haciendo las anotaciones que considere convenientes.

Nuestra habilidad mejorará con la práctica, por lo que los pasos a seguir al final de cada lección le ayudarán a asimilar los conceptos expresados en el texto.

Concluya un paso cada vez que lea una lección.

Primer Día

Hoy leí la lección nueve por primera vez.

Fecha:________________

Suponga usted que nos han regalado el estudio de mercado, y que el resultado ha sido un mercado potencialmente fuerte. Después de conocer ésto, calcule el valor de la información perfecta.

a) Con el criterio del valor esperado.

b) Con la función utilidad

Segundo Día

Hoy leí la lección nueve por segunda vez.

Fecha:_______________

Supóngase que nos han regalado el estudio de mercado, y que el resultado ha sido un mercado potencialmente regular. Después de conocer ésto, calcule el valor de la información perfecta.

a) Con el criterio del valor esperado.

b) Con la función utilidad

Tercer Día

Hoy leí la lección nueve por tercera vez.

Fecha:_______________

Supóngase que nos han cobrado 30 unidades monetarias por el estudio de mercado, y que el resultado ha sido un mercado potencialmente regular. Después de conocer ésto, calcule el valor de la información perfecta.

a) Con el criterio del valor esperado.

b) Con la función utilidad

Cuarto Día

Hoy leí la lección nueve por cuarta vez.

Fecha:_______________

¿A qué precio nos deberán cobrar el estudio de mercado para que seamos indiferentes entre efectuarlo y no efectuarlo?

a) Con el criterio del valor esperado.

b) Con la función utilidad

Quinto Día

Hoy leí la lección nueve por quinta vez.

Fecha:_______________

Determine las ganancias que deben obtenerse si continuamos elaborando el producto antiguo para

a) Reducir el valor esperado de la información perfecta a la mitad de su valor original.

b) Reducir el valor de la información perfecta a la mitad de su valor original.

Sexto Día

Hoy leí la lección nueve por sexta vez.

Fecha:_______________

Determine el intervalo de sensibilidad de las ganancias que se obtienen si se continúa con el producto antiguo

a) Con el criterio del valor esperado.

b) Con la función utilidad

D. I. E. C.

DESARROLLO INTEGRAL EMPRESARIAL

Y CONSULTORIA

EMPRESA # 106 - 301, COL. EXTREMADURA-INSURGENTES
TELEFONO : 590 - 08 - 09

Es una empresa de consultoría, fundada en marzo de 1986, que colabora con los sectores público, privado y social, nacionales y extranjeros, en :

- El desarrollo de los modelos de predicción y de evaluación social y privada así como de sistemas para la programación y el seguimiento de los avances físicos y financieros en la ejecución de los proyectos seleccionados.
- La planeación y optimización de los sistemas de distribución.
- La elaboración de sistemas de control de inventarios.
- El desarrollo de estudios de planeación urbana y del transporte con el enfoque de la ingeniería de sistemas.