



## Relación 1: Teoría de la Decisión.

### Ejercicio 1.1

Un estudio jurídico recibe la consulta de una persona que pretende demandar a otra por un fraude de 1 millón de €. El cliente potencial explica las circunstancias del caso y pide que se le ofrezca un presupuesto por la defensa. El estudio jurídico analiza el caso y concluye que éste es interesante y controvertido, con lo que plantea en principio 3 posibilidades de tarifa:

- (a) Pedir 125.000 € por la defensa, independientemente del resultado.
- (b) Pedir el 25 % del millón de € en litigio, en caso de ganar el pleito.
- (c) Pedir 50.000 € de cuota fija más el 15 % en caso de ganar.

Plantear la tabla de decisión y tomar la decisión óptima en base a todos los criterios de decisión en ambiente de incertidumbre (desde el punto de vista del abogado).

**Solución:**

- Laplace: indiferente (ganancia=125.000)
- Wald: (a) (ganancia=125.000)
- C. Optimista: (b) (ganancia=250.000)
- Hurwicz: (a) si  $\alpha < 0.5$  y (b) si  $\alpha > 0.5$
- Savage: (c) (perdida=75.000)

### Ejercicio 1.2

Una empresa cuyo objetivo es la maximización de los beneficios produce 3 artículos ( $X_1$ ,  $X_2$  y  $X_3$ ), con costes de producción unitarios de 7, 4 y 10€. El precio de venta de los mismos es de 20, 14 y 16 €. Además, como máximo pueden invertir 2000000€ en distribución sabiendo que los costes de distribución son 3, 2 y 4€, respectivamente. Plantear el problema de decisión.

**Solución:** Llamando  $x_i$ : número de productos de  $X_i$ .

$$\begin{aligned} \text{máx } & (20 - 3 - 7)x_1 + (14 - 2 - 4)x_2 + (16 - 4 - 10)x_3 \\ \text{s.a. } & 3x_1 + 2x_2 + 4x_3 < 2000000, \\ & x_1, x_2, x_3 \in \mathbb{Z}_+. \end{aligned}$$

### Ejercicio 1.3

Una pequeña fábrica de muebles produce dos tipos de productos: mesas y sillas. Cada mesa requiere 3 unidades de madera y 4 horas de carpintería, mientras que cada silla requiere 2 unidades de madera y 3 horas de carpintería. La fábrica dispone semanalmente de un máximo de 60 unidades de madera y 84 horas de carpintería. El beneficio por unidad vendida es de 40 euros para cada mesa y de 30 euros

---

para cada silla. Por limitaciones logísticas, no se pueden producir más de 12 mesas ni más de 20 sillas a la semana.

¿Cómo se podría determinar la cantidad adecuada de mesas y sillas que se deben fabricar cada semana para maximizar el beneficio total?

#### Ejercicio 1.4

Una empresa desea organizar el envío de mercancías desde su centro principal de producción, situado en la ciudad A, hacia dos centros de consumo localizados en las ciudades D y E. Para ello, dispone de una red de rutas logísticas que conectan diferentes ciudades intermedias, concretamente B y C. Cada posible ruta tiene un coste de transporte por unidad enviada: 4 euros de A a B, 2 euros de A a C, 1 euro de B a C, 5 euros de B a D, 3 euros de C a D, y 4 euros de C a E.

La demanda semanal en la ciudad D es de 40 unidades, mientras que la ciudad E necesita 30 unidades. El centro de producción en A puede enviar como máximo 70 unidades en total, y ninguna de las rutas disponibles permite transportar más de 50 unidades por semana.

Se desea determinar cuántas unidades deben enviarse por cada ruta para satisfacer por completo la demanda de las ciudades D y E, de forma que el coste total de transporte sea lo menor posible.

#### Ejercicio 1.5

Una empresa fabricante de componentes electrónicos está estudiando cuatro posibilidades de expansión de su capacidad productiva: construir una nueva planta en Brasil, una joint-venture en China, ampliar su planta de España o construir una nueva planta en Alemania. Los beneficios estimados durante los próximos años para cada alternativa se muestran en la tabla siguiente en función de la demanda.

	↑30 % demanda	↑20 % demanda	≡ demanda	↓5 % demanda
Brasil	1000	900	600	400
China	1300	1100	700	300
España	1200	1400	600	-100
Alemania	1000	900	700	700

- (a) Determinar la decisión óptima siguiendo todos los criterios que conoces.
- (b) Establecer la decisión óptima si se considera que la probabilidad de que la demanda se incremente un 30 % el del 20 %, de que aumente un 20 % es del 30 %, que se mantenga es del 40 % y de que se reduzca de un 10 %.

**Solución: Apartado (a)**

- Laplace: China (Beneficio=850)
- Wald: Alemania (Beneficio=700)
- C. Optimista: España (ganancia=1.400)
- Hurwicz: Alemania si  $\alpha \leq 0.57$ , China si  $0.57 \leq 0.8$  y España si  $\alpha \leq 0.8$
- Savage: China (Pérdida=400)

**Apartado (b)**

- VME: China (VME=900)
- Estado más probable: China o Alemania (Beneficio=700)
- POE: China (Pérdida esperada=130)

---

### Ejercicio 1.6

Para hacer frente a las ventas una empresa puede tomar las siguientes acciones: hacer horas extras, contratar mano de obra, alquilar maquinaria, e incluso puede no tomar ninguna acción. Las ventas por su parte pueden ser crecientes o decrecientes, siendo  $p$  la probabilidad de que las ventas sean crecientes. A tenor de un estudio realizado por la propia empresa, los beneficios estimados en cada caso se muestran en la tabla siguiente en miles de euros:

	Ventas crecientes	Ventas decrecientes
Horas extras	500	100
Contratar mano de obra	700	0
Alquilar maquinaria	900	-100
No tomar ninguna acción	400	200

Halle los valores de la probabilidad  $p$  por los que decidirá hacer horas extras, contratar mano de obra, alquilar maquinaria, o no tomar ninguna acción, respectivamente.

**Solución:**

Si  $p \leq 0.375$  se elige no tomar ninguna acción, si  $p \geq 0.375$  se elige alquilar maquinaria.

### Ejercicio 1.7

Una empresa de aviación está investigando la posibilidad de fabricar y comercializar un nuevo microprocesador dotado de inteligencia casi natural para los aviones del futuro. El proyecto requiere la compra de un sofisticado centro de supercomputación, o bien la contratación de más ingenieros. Obviamente la empresa se reserva la opción de no desarrollar el producto. El nuevo producto puede tener una acogida favorable o desfavorable en el mercado. Con una acogida favorable en el mercado las ventas estimadas alcanzarían los 50,000 microprocesadores. Por el contrario, si la acogida del mercado no fuese favorable las ventas estimadas serían de 20,000 microprocesadores. El precio de venta de los microprocesadores es de 200 euros cada unidad. El coste del centro de supercomputación es de 2,000,000 de euros, mientras que el de contratar y formar a los nuevos ingenieros asciende a 1,000,000 de euros. El coste de fabricación previsto es de 40 euros cada unidad si se fabrica sin la ayuda del centro de supercomputación, y de 10 euros si se fabrica con dicha ayuda. Sabiendo que la probabilidad de que el nuevo microprocesador reciba una acogida favorable por parte del mercado es del 50 %:

- Sugiera la decisión que debe tomar la dirección de la empresa en base al criterio del valor monetario esperado.
- Determine para qué rango de probabilidades de mercado favorable debe comprar el centro de supercomputación.

**Solución:**

Apartado (a): Comprar centro de computación (VME=4.650.000)

Apartado (b): Para  $p > 0.44$  se compraría el centro de computación

### Ejercicio 1.8

El director de un restaurante de comida lenta está estudiando la posibilidad de ampliar su negocio, para ello está dispuesto a llevar a cabo las reformas que sean necesarias. En concreto está analizando tres mejoras posibles, la primera consistiría en ofrecer además del servicio de restauración, un nuevo servicio como hostel con un total de 8 habitaciones con baño. La segunda mejora se limita a incrementar el número de mesas del restaurante, para ello tiene la posibilidad de usar el segundo piso del local que

---

está ocupando en la actualidad. La tercera mejora se resumiría en dejarlo todo intacto tal como está ahora el restaurante. La tabla siguiente muestra los beneficios que estima el director para cada una de las tres posibles mejoras, así como las probabilidades a priori de que la demanda sea alta o media, según la mejora que ponga en marcha:

Mejora	Demanda alta	p	Demanda media	p
1	200.000 euros	0.6	70.000 euros	0.4
2	180.000 euros	0.4	160.000 euros	0.6
3	150.000 euros	0.2	140.000 euros	0.8

¿Qué le aconsejaría al director?

**Solución: Hacer la segunda mejora (Beneficio esperado=168.000)**

#### Ejercicio 1.9

Una empresa, con el fin de fabricar una nueva línea de productos, está analizando la reforma de su planta actual. La demanda de la nueva línea de productos puede ser favorable o desfavorable. Si la empresa efectúa una reforma profunda de la planta actual, el beneficio estimado en el caso de que la demanda de la nueva línea de productos sea favorable es de 500.000 euros, mientras que si la demanda es desfavorable el beneficio estimado asciende tan solo a 100.000 euros. En el caso de que la reforma que se efectúe en la planta sea moderada, si la demanda es favorable se estiman unos beneficios de 400.000 euros, mientras que si es desfavorable los beneficios estimados son de 250.000 euros. La probabilidad a priori de que la demanda sea favorable o desfavorable es la misma. Obviamente, ni que decir tiene, que la empresa tiene la opción de no poner en marcha la nueva línea de productos.

- (a) Determine la decisión que debe tomar el empresario según el criterio del VME.
- (b) Antes de tomar su decisión, el empresario puede obtener información adicional contratando una firma de investigación de mercado para llevar a cabo un estudio de la demanda. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por la información exacta?

**Solución:**

**Apartado (a): Hacer reforma moderada (VME=325.000) Apartado (b): 50.000 como máximo.**

#### Ejercicio 1.10

Una empresa está estudiando la compra de unos terrenos en los que es probable que haya gas. Si encuentra gas, la empresa podrá alquilar los terrenos obteniendo un beneficio de 125.000.000 de euros, o bien explotarlos ella misma en cuyo caso los beneficios dependerán de la demanda, si ésta es alta los beneficios serán de 200.000.000 de euros, en caso contrario, si la demanda es baja los beneficios solo alcanzarán los 75.000.000 de euros. La probabilidad a priori de que la demanda sea alta o baja, es exactamente la misma. En el caso de no encontrar gas en dichos terrenos, la empresa soportará unas pérdidas de 50.000.000 de euros, si bien la probabilidad de encontrar gas según los expertos es del 70 %. Determine si la empresa debe o no adquirir los terrenos según el criterio del VME.

**Solución: Comprar + explotar (VME=81.250.000)**

#### Ejercicio 1.11

Una empresa está estudiando la construcción de una nueva fábrica que le permita incrementar su capacidad productiva para hacer frente al incremento de la demanda previsto para los próximos años.

Las alternativas de localización de la misma son las ciudades de Sevilla, Soria, Valencia, y Orense. Los beneficios estimados para cada alternativa a lo largo de los próximos años se recogen en la tabla.

	Incremento Moderado	Incremento Elevado	Incremento Muy elevado
Sevilla	100.000 euros	400.000	650.000
Soria	140.000 euros	350.000	450.000
Valencia	150.000 euros	570.000	1.000.000
Orense	200.000 euros	500.000	950.000

Determine la ubicación óptima de la nueva planta:

- Siguiendo todos los criterios que conozcas.
- Siguiendo el criterio del Valor Monetario Esperado si la probabilidad de un incremento moderado de la demanda es del 60 %, de un incremento elevado es del 30 %, y de un incremento muy elevado es del 10 %.

**Solución:**

**Apartado (a)**

- Laplace: Valencia (Beneficio=573.333)
- Pesimista (Wald): Orense (Beneficio=200.000)
- Optimista: Valencia (1.000.000)
- Hurwicz: Orense si  $\alpha \leq 0.5$ , en caso contrario Valencia
- Savage: Valencia (perdida=50.000)

**Apartado (b)**

**Orense (VME=365.000)**

### Ejercicio 1.12

La compañía “SANTA FÉ” mediante un estudio ha determinado que la demanda de su artículo para el próximo período puede ser de 3000, 4000 o 5000 unidades. La compañía adquiere el artículo a \$175 por unidad y ha establecido que las unidades que no se vendan serán guardadas en el almacén a un costo de \$25 cada una de ellas, mientras que por concepto de demanda insatisfecha se genera un costo de \$22 por unidad. Determine la matriz de decisión que se genera para dicha información si se sabe que el artículo se vende a \$218 por unidad.

(Guerrero, Salas, Humberto, et al. Teoría de la decisión aplicada: análisis de decisiones bajo incertidumbre, riesgo y teoría de juegos, ECOE, 2014)

**Solución:**

	3.000	4.000	5.000
3.000	129.000	107.000	85.000
4.000	-71.000	172.000	150.000
5.000	-271.000	-28.000	215.000

### Ejercicio 1.13

La comercializadora “SIGMA” adquiere su producto a un proveedor en presentación de cajas de 900 unidades a un costo de \$150 cada unidad. Además, se ha establecido que el precio de venta del artículo es \$200 por unidad y por cada unidad que no se venda se genera un costo de \$250. Establezca la matriz

de rendimientos si se sabe que por concepto de demanda insatisfecha se causa un costo de \$190 por unidad. Suponga que la demanda para el próximo periodo puede ser de 4.000, 6.000 o 8.000 unidades.

(Guerrero, Salas, Humberto. Teoría de la decisión aplicada, ECOE, 2014.)

**Solución:**

Cajas	4.000	6.000	8.000
4	104.000	-276.000	-656.000
5	0	-60.000	-440.000
6	-360.000	156.000	-224.000
7	-720.000	180.000	-8.000
8	-1.080.000	-180.000	208.000
9	-1.440.000	-540.000	360.000

### Ejercicio 1.14

La compañía Multihardware dentro de sus diversas actividades en el mercado informático se ha dedicado a fabricar una revista quincenal que vende en formato de CD-ROM. Cada CD se vende a un dólar y cuesta \$0.50 su producción; el que no se vende en la quincena respectiva se vende posteriormente a \$0.50 cada uno. Aún a ese precio, la mitad de ellos no se venden y hay que desecharlos; por tanto, su costo se convierte en una pérdida. El problema de Multihardware es decidir cuántos CD producir en una quincena típica. La historia de la demanda de revistas virtuales en CD es la que se muestra en la siguiente tabla:

Demanda en docenas de CD	Probabilidad
3	0.10
4	0.40
5	0.40
6	0.10

Obtener la tabla de decisión del problema de Multihardware.

(Amaya, Amaya, Jairo. Toma de decisiones gerenciales: métodos cuantitativos para la administración (2Ed), ECOE, 2009.)

**Solución:**

Docenas	3	4	5	6
3	18	18	18	18
4	15	24	24	24
5	12	21	30	30
6	9	18	27	36

### Ejercicio 1.15

Cierta empresa ha determinado que para producir una unidad de su producto requiere 7 horas de producción. Se ha establecido que el lote económico de producción es de 800 unidades pudiéndose ofertar 12 y 13 lotes. De ser necesario se puede recurrir a un proveedor el cual puede vender hasta un máximo de 400 unidades a un costo de 28500 euros cada una de ellas. Se sabe que el almacén de producto terminado tiene capacidad para albergar 500 unidades a un costo unitario de 2400 euros y de ser necesario se alquilará un almacén de depósito a un costo de 2500 euros por unidad almacenada. Si por cada unidad de demanda insatisfecha se genera un costo de 2200 euros:

- 
- (a) Construir la tabla de decisión que se genera, si se sabe que la demanda para el próximo período puede ser de 10000 o 12000 unidades; que el costo de una hora de producción es 1875 euros y al producto se le ha fijado precio de venta con recargo del 20 % sobre su costo de producción.
- (b) Siendo 0.2 la probabilidad de que la demanda sea de 12000 unidades, decidir cuántos lotes produciría utilizando todos los métodos en ambiente de riesgo que conozca.

**Solución:**

**Apartado (a)**

	10.000	12.000
12	20.100.000	15.700.000
13	20.040.000	19.560.000

**Apartado (b)**

- VME: 13 lotes (VME=19.944.000)
- Estado más probable: 12 lotes (beneficio=20.100.000)
- POE: 13 lotes (perdida esperada=48.000)