Sloan School of Management
Massachusetts Institute of Technology

15.010/15.011

SOLUCIONES AL BOLETÍN DE EJERCICIOS Nº 3

1.

a. FALSO

Los bienes duraderos son más elásticos a *corto plazo* que a largo (esto es, más *inelásticos* a largo plazo). Entre los bienes que son duraderos se encuentran los automóviles, las televisiones, las neveras o los bienes de equipo adquiridos por empresas. Comparados con la producción anual, las existencias de estos productos son relativamente grandes y, de este modo, incluso una pequeña modificación en el precio puede traducirse en un cambio importante en la cantidad demandada. Por ejemplo, a corto plazo, si sube el precio de los automóviles, los consumidores pueden aplazar la compra de un vehículo nuevo porque se trata de bienes duraderos (la demanda es elástica). A largo plazo, sin embargo, los bienes duraderos se gastan y acaban por sustituirse (la demanda es inelástica). Ver pág. 36 del libro de texto, donde se explica con gráficos la diferencia entre las elasticidades a largo y a corto plazo para bienes duraderos.

b. FALSO

El pago de 20$ ha de realizarse en cada motonieve producida: es un coste variable de la producción y no un coste irrecuperable.

c. FALSO

$\ln P = 7 + 0,35 \ln(D) + 0,3 \ln(B) - 0,25 \ln(W)$

Como se indica en el problema, no es necesario utilizar logaritmos para resolverlo. Aunque podríamos calcular los precios de cada configuración con los datos facilitados y compararlos, aprovecharemos el hecho de que la ecuación de precio hedónico es de formato log-lineal, lo que nos permite leer las elasticidades directamente desde la ecuación. Para valorar si hay que modificar el portátil, podemos utilizar los cambios de porcentaje en el peso y en la duración de la batería y multiplicarlos por las elasticidades para ver el efecto sobre el precio.

En primer lugar, sabemos que la duración de la batería aumenta a 3 horas, lo que supone un aumento del 50% sobre las 2 horas actuales. El peso sube a 6 libras, un aumento del 20% sobre las 5 libras. Por tanto, el cambio en el precio por aumentar la vida de la batería es 50%*0,3=15% y el cambio por el aumento de peso es 20%*-0,25 = -5%. En general, podíamos cobrar un precio de 15% - 5% = 10%, o 200$, más caro que antes. Pero el coste marginal de la nueva batería es 300$, por lo que gastaríamos 300$ para obtener 200$. Por tanto, **no deberíamos** vender el portátil con la nueva batería y el enunciado es **FALSO**.

d. **FALSO**

Si una empresa con poder de mercado se enfrenta a una externalidad de red positiva, fijará el precio y la cantidad en cualquier periodo teniendo en cuenta el efecto de la unidad marginal sobre la futura demanda y el ingreso marginal. Por ejemplo, en un ejemplo con 2 periodos, la empresa actuará en el periodo 1 de modo que:

$$MR_1 = MC_1 - \frac{\partial R_2}{\partial Q_1}$$

donde el cambio marginal en los ingresos del segundo periodo con respecto a una unidad extra de producción en el primer periodo es positivo. Si el coste marginal es muy bajo (p. ej., en el suministro de ciertos servicios de Internet donde puede ser cercano a cero) las firmas maximizan el beneficio produciendo este periodo en una región donde MR_1 es negativo.

e. **FALSO**

El fabricante maximizará beneficios produciendo en cada planta hasta el punto en que el coste marginal sea igual al ingreso marginal, en este caso 50$. El problema indica que al menos en las primeras 100 unidades, ambas plantas tiene MC<MR y, por tanto, ambas deberían seguir funcionando. Observe que al nivel óptimo de producción, el coste marginal en cada planta será el mismo (establecido para igualar el MR = 50$). Esto se logra produciendo más en Boston que en Pittsburgh—no cerrando la planta de Pittsburgh.

2.

a. Dado: ln UL = 8,0 – 0,9 ln (N) – 0,4 ln (S)

Donde:

UL	=	factor trabajo por acondicionador de aire en lote enésimo
N	=	número de lote acumulativo
S	=	tamaño medio del lote

Nuestro objetivo es determinar el cambio aproximado en el factor trabajo por acondicionador de aire tras un incremento del 5% en el tamaño del lote. Dada la especificación log-lineal de la curva de aprendizaje, podemos, a partir de la ecuación, determinar en –0,4 la elasticidad del tamaño, lo que significa que por cada incremento de un 1% en el tamaño medio del lote, hay una disminución correspondiente de 0,4% en el factor trabajo por unidad de aire acondicionado. Multiplicando por 5, un 5% de aumento en el tamaño medio del lote supone aproximadamente **una disminución de un 2%** en el factor trabajo por unidad producida.

b. El tamaño del lote es S = 100 y la consulta es sobre el primer lote, por lo que el número acumulativo de lotes es N = 1. Para calcular cuanto trabajo se requiere para producir el primer lote, sólo necesitamos insertar los valores de S y N en la ecuación de la curva de aprendizaje para obtener UL (el factor trabajo por acondicionador de aire), y luego multiplicar UL por S para obtener la cantidad total de trabajo necesaria.

Sabemos que ln UL $= 8{,}0 - 0{,}9 \ln (N=1) - 0{,}4 \ln (S=100) \Leftrightarrow$
Por tanto: ln UL $= 8{,}0 - 0 - 1{,}84 = 6{,}16 \Leftrightarrow$
Y: UL $= e^{6.16} =$ 473,43 min. por acondicionador de aire

Trabajo total necesario para fabricar 100 acondicionadores de aire = 100 x 473,43 horas por A/C = **47.343 minutos de trabajo, lo que equivale a 789 horas**.

c. Ahora tenemos que calcular el factor trabajo necesario para 1.000 acondicionadores fabricados en 4 lotes iguales de 250 y el factor trabajo promedio por acondicionador. Para ello vamos a insertar las cifras de la siguiente tabla en la ecuación de la curva de aprendizaje y calcular dos columnas más: UL y UL * S.

Número de lote acumulativo, N	**Tamaño, S**	***Ln* UL**	**UL**	**Trabajo necesario por lote (minutos)**
1	250	5,79	327,01	81.869
2	250	5,17	175,91	43.873
3	250	4,80	121,51	30.459
4	250	4,54	93,69	23.511
Factor trabajo total para producir		1000	A/Cs	**179.711**
Factor trabajo medio por A/C (en los cuatro lotes)				**179,71**

El total de la cuarta columna representa el trabajo total necesario para producir los 1000 acondicionadores, mientras que los factores de trabajo medios por A/C se obtienen simplemente dividendo esta cantidad total por el tamaño total de la producción (1000 acondicionadores).

d. Ahora tenemos que determinar el factor trabajo promedio general por A/C con una configuración diferente de la producción. Para resolver este problema, lo único que tenemos que hacer es volver a calcular la tabla anterior con las configuraciones diferentes.

<u>Un lote de 1000 uds de producción (N=1, S=1000)</u>

Número de lote acumulativo, N	**Tamaño, S**	***Ln* UL**	**UL**	**Trabajo necesario por lote (minutos)**
1	1000	5,24	188,67	188.670

Factor trabajo total a producir	1000	A/Cs	**188,670**
Factor trabajo medio por A/C			**188,67**

<u>Dos lotes de 500 uds de producción cada (N=1, S=500 y N=2, S=500)</u>

Número de lote acumulativo, N	**Tamaño, S**	***Ln* UL**	**UL**	**Trabajo necesario por lote (minutos)**
1	500	5,51	247,15	123.575
2	500	4,89	132,95	66.475

Factor trabajo total a producir	1000	A/Cs	**190.050**
Factor trabajo medio por A/C (en los dos lotes)			**190,05**

Asumiendo que los sueldos son independientes del tamaño del lote o del número de lotes realizados, producir 1000 acondicionadores de aire en 4 cuatro lotes separados de 250 tiene el promedio general más bajo de coste del factor trabajo.

3. (a) Dado:

Coste marginal = 80$
Precio = 100$
Cantidad = 10.000
Coste fijo = 185.000$

Objetivo:
Hallar el Valor Actual Neto (NPV) y acometer el proyecto si es positivo.
Enfoque: resumir los beneficios y los costes del proyecto teniendo la precaución de descontar los costes y ganancias futuros.

Tasa de descuento = 0,05:

$$NPV = -185.000\$ + \frac{(100\$-80\$)*10.000}{(1+0{,}05)} = -185.000\$ + \frac{200.000\$}{1{,}05} = 5476{,}19\$ > 0$$

Tasa de descuento = 0,10:

$$NPV = -185.000\$ + \frac{(100\$-80\$)*10.000}{(1+0{,}10)} = -185.000\$ + \frac{200.000\$}{1{,}1} = -3181{,}81\$ < 0$$

Así, acometeríamos el proyecto con una tasa de descuento de 0,05 (NPV>0), pero no lo haríamos con una tasa de 0,10 (NPV<0)

(b)

Ahora tenemos 3 periodos de producción pero un coste inicial mayor.

Tasa de descuento = 0,05:

$$NPV = -450.000\$ + \frac{200.000\$}{1{,}05} + \frac{200.000\$}{1{,}05^2} + \frac{200.000\$}{1{,}05^3} = 94.649{,}61\$ > 0$$

Tasa de descuento = 0,1:

$$NPV = -450.000\$ + \frac{200.000\$}{1{,}1} + \frac{200.000\$}{1{,}1^2} + \frac{200.000\$}{1{,}1^3} = 47.370{,}40\$ > 0$$

Produciríamos con tasas de descuento de 0,05 y 0,1.

c)

Objetivo: hallar el valor actual esperado (EPV).

Enfoque: el valor actual esperado = probabilidad(precio alto)* NPV al precio alto
+ prob(preciobajo)* NPV al precio bajo

Observe que el precio se conoce al inicio del siguiente periodo. Al precio bajo, el coste marginal constante de 80$ es mayor que el precio de 70$, por lo que la producción óptima es cero. Al precio alto, la producción dará lugar a un NPV de 5.476$, como se halló en el apartado a.

Así, EPV= 0,9 * 5476,19$ + 0,1 * (- 185.000$) = - 13.571,43$ < 0

Con la incertidumbre, usted no acometería el proyecto (EPV<0).

d)

Para calcular cuánto estaría dispuesto a pagar, compare los beneficios previstos con y sin la información:

Si compra la información , acometerá el proyecto si ve que el precio es alto, pero no lo hará si descubre que el precio es bajo. Observe que la probabilidad de hallar que el precio sea alto es 0,9. Así, la ganancia prevista es:

EPV= 0,9 * 5476,19$ + 0,1*0= 0,9 * 5476,19 = 4928,57$

Si no compra la información , no conoce el precio. El apartado c nos ha demostrado que no acometeríamos el proyecto en este caso.

EPV=0

Para el servicio de consultoría, estaría dispuesto a pagar la diferencia entre el valor del proyecto cuando conoce la información y el valor del proyecto cuando no la conoce:

4928,57$ - 0$ = 4928,57$.

4. (a) Dado:

$MC_{US} = MC_{CAN} = \$25$ en miles por vehículo
$Q_{US} = 18.000 – 400\ P_{US}$ --> $P_{US} = 45 – 0,0025\ Q_{US}$
No hay costes fijos.

Objetivo:

1. Determinar la Q_{US} óptima para la producción
2. Determinar el precio P_{US} que se vaya a cobrar
3. Determinar los beneficios

Enfoque: maximización de beneficios

1. Especifique la función de beneficio Π_{US}
2. Maximice Π_{US} eligiendo la Q_{US}
3. Utilice la función de demanda para calcular P_{US}
4. Inserte P_{US} y Q_{US} en Π_{US} para determinar los beneficios

Paso 1: especifique la función de beneficio Π_{US}

$$\begin{aligned}\Pi_{US} &= P_{US}Q_{US} - MC_{US}Q_{US} \\ &= (45 – 0,0025\ Q_{US})\ Q_{US} – 25\ Q_{US} \\ &= 45\ Q_{US} – 0,0025\ Q_{US}^2 – 25\ Q_{US}\end{aligned}$$

Paso 2: maximice Π_{US} escogiendo la Q_{US}

$$\text{Max}_{\{Q\}} \qquad 45\ Q_{US} – 0.0025\ Q_{US}^2 – 25\ Q_{US}$$

Tomando la condición de primer orden para maximizar,

$$d\Pi_{US} / dQ_{US} = 45 – 0,005\ Q_{US} – 25 = 0 \qquad \text{Ecuación 1}$$

Observe que podemos manipularla para demostrar que MR_{US} = MC de modo óptimo,

$$45 – 0,005\ Q_{US} = 25$$

Si resolvemos, hallamos que

$$\boxed{Q_{US} = 20 / 0,005 = 4000 \text{ vehículos}}$$

Paso 3: utilice la demanda para obtener P_{US}

Sustituyendo la Q_{US} óptima en la función de demanda,

$$P_{US} = 45 – 0,0025\ Q_{US} = 45 – 0,0025(4000) = 35\$$$

El precio que deberíamos cobrar en Estados Unidos es 35.000$ por vehículo.

Paso 4: Inserte P_{US} y Q_{US} en Π_{US} para determinar los beneficios

$$\Pi_{US} = P_{US}Q_{US} - MC_{US}Q_{US}$$
$$= (35\$)(4000) - (25\$)(4000)$$

$$\boxed{\Pi_{US} = 40.000.000\$}$$

(b) Dado:

$Q_{CAN} = 8000 - 100\ P_{CAN}$ --> $P_{CAN} = 80 - 0{,}01\ Q_{CAN}$
$MC_{CAN} = 25\$$ en miles por vehículo

Objetivo:

1. Determine la Q_{CAN} óptima que producir
2. Determine el precio P_{CAN} que cobrar
3. Determine los beneficios

Enfoque: maximización de beneficios

1. Especifique la función de beneficio Π_{CAN}
2. Maximice Π_{CAN} escogiendo la Q_{CAN}
3. Utilice la función de demanda para calcular P_{CAN}
4. Inserte P_{CAN} y Q_{CAN} en Π_{CAN} para determinar los beneficios

Paso 1: especifique la función de beneficio Π_{CAN}

$$\Pi_{CAN} = P_{CAN}Q_{CAN} - MC_{CAN}Q_{CAN}$$
$$= (80 - 0.01\ Q_{CAN})Q_{CAN} - 25\ Q_{CAN}$$
$$= 80\ Q_{CAN} - 0.01\ Q_{CAN}^2 - 25\ Q_{CAN}$$

Paso 2: maximice Π_{CAN} escogiendo la Q_{CAN}

$$\text{Max}_{\{Q\}} \quad 80\ Q_{CAN} - 0.01\ Q_{CAN}^2 - 25\ Q_{CAN}$$

Tomando la condición de primer orden para maximizar,

$$d\Pi_{CAN} / dQ_{CAN} = 80 - 0{,}02\ Q_{CAN} - 25 = 0$$

Observe que podemos manipularla para demostrar que $MR_{CAN} = MC$ de modo óptimo,

$$80 - 0{,}02\ Q_{CAN} = 25$$

Si resolvemos, hallamos que

$$\boxed{Q_{CAN} = 55 / 0{,}02 = 2750 \text{ vehículos}}$$

Paso 3: utilice la demanda para obtener P_{CAN}

Sustituyendo la Q_{CAN} óptima en la función de demanda,

$$P_{CAN} = 80 - 0{,}01\ Q_{CAN} = 80 - 0{,}01(2750) = 52{,}50\$$$

El precio que deberíamos cobrar en Canadá es 52.500$ por vehículo.

Paso 4: Inserte P_{CAN} y Q_{CAN} en Π_{CAN} para determinar los beneficios

$$\begin{aligned}\Pi_{CAN} &= P_{CAN}Q_{CAN} - MC_{CAN}Q_{CAN}\\ &= (52{,}50\$)(2750) - (25\$)(2750)\\ \Pi_{CAN} &= 75.625.000\$\end{aligned}$$

(c) Tenemos:

Mercados separados
Producir para USA y Canadá, con sus distintas demandas

Objetivo:

1. Determine la Q_{US} óptima
2. Determine la Q_{CAN} óptima
3. Determine cuáles serán los beneficios totales

Enfoque: maximización de beneficios

1. Desarrolle una función de beneficio total Π_{TOT}
2. Maximice Π_{TOT} escogiendo Q_{CAN} y Q_{US}
3. Determine Π_{TOT} obteniendo P_{CAN} y P_{US}

Paso 1: desarrolle una función de beneficio total Π_{TOT}

$$\Pi_{TOT} = P_{US}Q_{US} + P_{CAN}Q_{CAN} - MC_{US}Q_{US} - MC_{CAN}Q_{CAN}$$

Si sustituimos, como anteriormente, nos da

$$\Pi_{TOT} = 45Q_{US} - 0{,}0025Q_{US}^2 + 80Q_{CAN} - 0.01Q_{CAN}^2 - 25Q_{US} - 25Q_{CAN}$$

Paso 2: maximice el beneficio total Π_{TOT} escogiendo Q_{US} y Q_{CAN}

$$\mathrm{Max}_{\{Q\}} \quad 45Q_{US} - 0.0025Q_{US}^2 + 80Q_{CAN} - 0.01Q_{CAN}^2 - 25Q_{US} - 25Q_{CAN}$$

Tomando la condición de primer orden para maximizar,

$$\partial\Pi_{TOT} / \partial Q_{US} = 45 - 0.005\ Q_{US} - 25 = 0$$

$$\partial\Pi_{TOT} / \partial Q_{CAN} = 80 - 0{,}02\ Q_{CAN} - 25 = 0$$

Podemos ver que estas condiciones son las mismas que en los apartados (A) y (B), por lo que podemos afirmar que obtendremos los mismos niveles de producción, los mismos precios en cada mercado y Π_{TOT} será igual a la suma de 40.000.000$ y 75.625.000$.

Q_{US}	4000 vehículos
Q_{CAN}	2750 vehículos
P_{US}	35,000$ por vehículo
P_{CAN}	52.500$ por vehículo
Π_{TOT}	115.625.000$

(d) Tenemos:

Un coste fijo de 50.000.000$

Objetivo: determinar qué ocurre en cada caso A, B y C

En primer lugar, observamos que ninguna de las condiciones marginales se ven afectadas. Por lo tanto, produciremos con los precios y cantidades ya calculados, **con tal de que los beneficios en cada caso sean positivos tras contabilizar los costes fijos.**

Caso A: no produciremos porque los beneficios ex ante sin los costes fijos son menores que los costes fijos.

Caso B: produciremos con la misma cantidad (2750 vehículos) y precio (52.500$ por vehículo) porque los beneficios ex ante sin los costes fijos son mayores que los costes fijos.

Caso C: produciremos con las mismas cantidades (4000 vehículos en USA y 2750 vehículos en Canadá) y los mismos precios (45.000$ por vehículo en USA y 52.500$ por vehículo en Canadá) porque los beneficios ex ante sin los costes fijos son mayores que los costes fijos.