

SOLUCIONES EJERCICIOS TEMA 2

a. Preguntas de (auto) evaluación

- Una tecnología de equipo se caracteriza por...
 - La suma del esfuerzo conjunto es mayor que la suma de los esfuerzos individuales.
 - La suma de los esfuerzos individuales es mayor que la suma del esfuerzo conjunto.
 - El producto del esfuerzo conjunto es mayor que la suma de los productos de los esfuerzos individuales.
 - La suma de los productos de los esfuerzos individuales es mayor que el producto del esfuerzo conjunto.
- El problema de los incentivos en el modelo de Alchian y Demsetz:
 - Se modera con la inobservabilidad del esfuerzo
 - Se agudiza cuando no hay especialización en las tareas de supervisión
 - Se agudiza con la observabilidad del esfuerzo
 - Ninguna de las anteriores
- Las siguientes funciones de producción $Q(e_1, e_2)$ representan tecnologías de equipo de dos personas donde $e_1, e_2 > 2$, excepto una. ¿Cuál no lo es?
 - $e_1 \cdot e_2$
 - $e_1 + e_2$
 - $e_1 \cdot e_2 + e_1 + e_2$
 - $e_1 + e_2 + \sqrt{e_1 \cdot e_2}$
- En una situación donde los intercambios se producen a través de un mecanismo descentralizado los intercambios vienen dados:
 - Por el precio de los bienes
 - Por las cantidades intercambiadas
 - Por la calidad intercambiada
 - Por precio y cantidad
- El precio de una transacción:
 - Determina el reparto del excedente
 - Viene determinado por el vendedor
 - Viene determinado por el comprador
 - Las tres afirmaciones anteriores son ciertas
- Señale la característica que NO garantiza la protección de los derechos de propiedad:
 - excluyente
 - universal
 - transmisibile
 - transmutable

b. Material para la reflexión

- ¿Cómo calificaría el mecanismo de asignación de las camaretas en la AGM, autoridad o mercado? ¿Qué ventajas o desventajas cree que tiene sobre la alternativa? Si existiese la posibilidad de cambiar de camareta una vez asignada, ¿qué cree que ocurriría?

Es un mecanismo centralizado, no de mercado. La ventaja de un mecanismo de mercado es que pondría de manifiesto el deseo/necesidad de vivir en determinadas camaretas. Si el actual sistema no permite cambios, no podrán realizarse intercambios entre los cadetes, equivalentes a la existencia de un mercado.

c. Ejercicios matemáticos

- Supongamos un equipo integrado por dos personas A y B. La cantidad de producto que pueden conseguir depende del esfuerzo de cada uno (e_i), donde e_i puede tomar valores 1 o 2 siendo $e=2$ el máximo esfuerzo. Las cantidades conseguidas se demuestran en la tabla siguiente:

		e = 1	e = 2
B	e=1	9	15
	e=2	15	24

La cantidad del producto no se reparte igual, ya que la persona B es más hábil y por tanto le corresponde 2/3 del producto (Q). Si la función de utilidad es

$$U_i = (2Q_i)^{1/2} - e_i$$

Las utilidades obtenidas son las siguientes:

		A	
		e = 1	e = 2
B	e=1	2,46 / 1,45	3,47 / 1,16
	e=2	2,47 / 2,16	3,65 / 2

Complete la tabla y señale cuál será el esfuerzo realizado por cada uno.

EL PRIMER NÚMERO CORRESPONDE A “B” Y EL SEGUNDO A “A”

El individuo B hará un esfuerzo elevado y el individuo A un esfuerzo bajo. El resultado del equipo sería mejor si A también realizase un esfuerzo elevado, el reparto realizado del resultado del equipo le incentiva a no esforzarse más porque la mayoría de la mejora se la lleva B. Habría que fomentar el espíritu de equipo o cambiar el criterio de reparto del resultado, ambas cuestiones contempladas en la parte teórica de las diapositivas de clase.

2. La empresa Intel ha aumentado en los últimos tiempos la velocidad de introducción de nuevos procesadores. Microsoft está interesada en estos nuevos procesadores pues mejoran el rendimiento de los programas de software, pero a la vez demasiada velocidad no le beneficia porque le “obliga” a desarrollar nuevo software lo que reduce los beneficios de las versiones que se encuentran actualmente a la venta en el mercado.

La tabla siguiente relaciona la velocidad de introducción de procesadores y de nuevo software. Leyendo de izquierda a derecha cada par de valores, el primer número representa los beneficios que obtendría Microsoft y el segundo hace referencia a los beneficios de Intel en miles de millones:

		Microsoft	
		Introducción lenta	Introducción rápida
Intel	Introducción lenta	(36, 30)	(25, 18)
	Introducción rápida	(32, 33)	(31, 36)

- a) ¿Cuál es el resultado mejor desde el punto de vista de Microsoft? ¿Cómo se podría conseguir este resultado?

La mejor opción para Microsoft sería (lenta, lenta). Para conseguir este resultado tendría que convencer a Intel, a través de una compensación económica (entre 3 y 4 miles de millones). Otra opción sería comprar Intel para poder decidir su estrategia.

- b) ¿Cuál es el óptimo social? ¿Cómo se podría conseguir este resultado? ¿Qué diferencias hay respecto a las soluciones propuestas para el apartado a)?

(RÁPIDA, RÁPIDA). Intel compra a Microsoft

Intel ofrece entre 1 y 3 mil millones a Microsoft

Regulación externa que obligue a una introducción rápida

3. Considera dos individuos, A y B, que tienen que realizar una determinada tarea. Cada uno tiene que escoger el nivel de esfuerzo que pondrá en realizar la tarea. El nivel de esfuerzo puede ser elevado ($e=2$) o bajo ($e=1$).

El resultado final Q viene determinado por la siguiente función de producción: $Q = 3e_A + e_A e_B$

- a) Escriba en la siguiente tabla las 4 posibilidades de producción total en función del nivel de esfuerzo que cada individuo ejerce.

	$e_B = 1$	$e_B = 2$
$e_A = 1$	4 $(Q = 3 \times 1 + 1 \times 1)$	5 $(Q = 3 \times 1 + 1 \times 2)$
$e_A = 2$	8 $(Q = 3 \times 2 + 2 \times 1)$	10 $(Q = 3 \times 2 + 2 \times 2)$

- b) ¿Qué nivel de esfuerzo tienen que realizar estos individuos para maximizar la producción total obtenida?

$$e_A = 2, e_B = 2$$

c) Considere que los individuos tienen la siguiente función de utilidad: $U_i = 2Q_i - 3e_i$, donde Q_i denota la cantidad que recibe el individuo i y e_i denota el esfuerzo realizado por el individuo i (donde $i=A,B$). Calcula la utilidad de cada individuo en cada una de las 4 posibles producciones. Suponga que la producción total se divide a partes iguales entre los dos individuos, es decir: $Q_A = Q_B = Q/2$.

	$e_B = 1$	$e_B = 2$
$e_A = 1$	(1,1)*	(2,-1)
$e_A = 2$	(2,5)	(4,4)

* Ej. Para el individuo e_A , cuando $e_A=e_B=1$ (según apartado "a") se producía 4) sería: $U_A=2(4/2)-3 \times 1=1$

- c.1) ¿Cuál es la producción total obtenida?

$$e_A = 2, e_B = 1, Q=8$$

c.2) ¿Qué problema cree que está afectando a estos individuos? ¿Cómo cree que se podría conseguir la máxima producción?

Problema de motivación del individuo B

A puede convencer a B a realizar esfuerzos si le compensa:

para saber cual debe ser la compensación de “A” a “B”, se tienen que dar dos condiciones:

1) Que la compensación convenza a “B” es decir, que la nueva cantidad le proporcione la misma utilidad que tendria cuando no se esfuerza:

$$u_b(q', 2)=5$$

2) Que la compensación de A no empeore su bienestar, es decir la utilidad una vez pagada la compensación tiene que ser como mínimo la que obtenía si B no se esfuerza:

$$u_A(q^*, 2)=2$$

despejando se obtiene que la compensación estará entre 0,5 y 1

- si A da 0,5 a B: $u_A(4,5,2)=3$ y $u_B(5,5, 2)=5$

- si A da 1 a B: $u_A(4,2)=2$ y $u_B(6,2)=6$

4. Dos artesanos A y B han decidido asociarse para mejorar su rendimiento y tener un beneficio más alto. Cada uno de ellos puede realizar un esfuerzo igual a 2 o 3. Esta asociación demuestra tener tecnología de equipo puesto que el resultado obtenido es $Q_T=2e_A+2e_B + e_A * e_B/2$. A y B deciden repartirse el resultado a partes iguales. El beneficio individual para cada uno es: $(2Q_i)-e_i^2$ ($i=A, B$)

a) ¿Qué solución (en términos de esfuerzo) es mejor para el nuevo acuerdo?

	$E_A = 2$	$E_A = 3$
$e_B = 2$	10	13
$e_B = 3$	13	16,5

$$e_A = 3, e_B = 3, Q=16,5$$

b) ¿Qué solución es la mejor para A? ¿Y para B?

TABLA DE UTILIDADES

EL PRIMER NÚMERO CORRESPONDE A “B” Y EL SEGUNDO A “A”

	$E_A = 2$	$E_A = 3$
$e_B = 2$	(6,6)	(9,4)
$e_B = 3$	(4,9)	(7,5, 7,5)

La mejor solución para A sería $e_A = 2$ y la mejor solución para B sería $e_B = 2$ por tanto la producción final sería $Q=10$

c) ¿Coinciden las respuestas de los apartados anteriores? ¿Qué ocurre con los incentivos individuales?

Las respuestas no coinciden. Hay un problema de motivación. Los dos tienen incentivos a intentar aprovecharse del esfuerzo del otro y eso al final les acaba perjudicando porque se consigue la menor producción de las posibles

d) ¿Cuáles son las posibles soluciones a este problema?

-Incentivar la cooperación.

-Renovar la relación temporal

5. Suponga que la frontera de producción del individuo A es: $x_A + 5y_A = 16$; es decir, el individuo A si trabaja todo el día puede producir 16 flechas o bien cazar 3,2 animales. El individuo B tiene las siguientes posibilidades de producción: $x_B + 2y_B = 21$.

- ¿Habrá especialización completa?
- ¿Cómo distribuirá su tiempo el individuo B?
- ¿Cuáles serían los precios de mercado?

a) ¿Habrá especialización completa?

$$\left. \begin{array}{l} X_a + 5Y_a = 16 \\ X_b + 2Y_b = 21 \\ \text{Coeficiente técnico } x = 2y \end{array} \right\} \begin{array}{l} A \rightarrow 3,2/16 = 0,2 \text{ animal por flecha} \\ B \rightarrow 10,5/21 = 0,5 \text{ animales por flecha} \\ \text{Luego B tiene ventaja en cazar} \end{array}$$

Pero A sólo producirá 16 flechas y B necesitaría 21 para cazar todos los animales. B tendrá entonces que repartir su tiempo entre cazar y hacer flechas. No hay especialización completa

b) ¿Cómo distribuirá su tiempo el individuo B?

$$X_e = X_a + X_b \quad X_e = 16 + X_b$$

$$Y_e = Y_b + \cancel{Y_a}$$

$$\left. \begin{array}{l} X_b + 2Y_b = 21 \\ X_a + Y_a = 16 \\ X_e = \cancel{2Y_e} \end{array} \right\} \begin{array}{l} 2y_b + x_a + x_b = 37 \\ \underbrace{\hspace{1cm}}_{Y_e} \quad \underbrace{\hspace{1cm}}_{X_e} \end{array}$$

$$X_e + 2Y_e = 37$$

$$4Y_e = 37 \rightarrow Y_e = 9,25 = Y_b$$

$$X_b + 2 \times 9,25 = 21 \rightarrow X_b = 2,5$$

$$X_e = 18,5$$

$$Y_e = 9,25$$

c) ¿Cuáles serían los precios de mercado?

$$\left. \begin{array}{l} X_a + 5Y_a = 16 \\ X_a = 2Y_a \end{array} \right\} \begin{array}{l} 7Y_a = 16 \\ Y_a = 2,28; X_a = 4,56 \end{array}$$

A hará flechas si el número de animales que reciba a cambio le deje mejor o igual que cuando se autoabastece:

$$16/p \geq 2,28$$

Despejando $p \leq 7$

El número máximo de animales que podría ceder B para intercambiar las flechas sería $9,25 - 5,25 = 4$ (si cede más está peor que cuando se autoabastece), por tanto B cazará principalmente si el precio de recibir las 16 flechas

$16/p \leq 4$, es decir, $p \geq 4$

Alternativamente, Se puede plantear la maximización de A en una situación de mercado, para lo cual tenemos que definir b_a (número de lanzas que desea intercambiar el individuo A)

$$\begin{aligned} & \max_{Y_a, b_a, X_a} Y_a + \frac{b_a}{p} \\ \text{s. a. } & X_a + 5Y_a = 16 \\ & X_a - b_a = 2Y_a \end{aligned}$$

Introduciendo ambas restricciones en la función objetivo nos quedaría:

$$\max_{b_a} \frac{16}{7} + b_a \left(\frac{1}{p} - \frac{1}{7} \right)$$

Teniendo en cuenta el valor crítico de p ($p = 7$) que hace que la expresión entre paréntesis cambie de signo tenemos:

- Si $p < 7 \Rightarrow$ A desea vender el máximo número de flechas
- Si $p > 7 \Rightarrow$ A desea comprar el máximo número de flechas

Igualmente para B: planteamiento de B en una situación de mercado, donde se introduce b_b (número de lanzas que desea intercambiar el individuo B)

$$\begin{aligned} & \max_{Y_b, b_b, X_b} Y_b + \frac{b_b}{p} \\ \text{s. a. } & X_b + 2Y_b = 21 \\ & X_b - b_b = 2Y_b \end{aligned}$$

Introduciendo ambas restricciones en la función objetivo nos quedaría:

$$\max_{b_b} \frac{21}{4} + b_b \left(\frac{1}{p} - \frac{1}{4} \right)$$

Teniendo en cuenta el valor crítico de p ($p = 4$) que hace que la expresión entre paréntesis cambie de signo tenemos:

- Si $p < 4 \Rightarrow$ B desea vender el máximo número de flechas
- Si $p > 4 \Rightarrow$ B desea comprar el máximo número de flechas

El precio del animal, p , que haría compatibles los deseos de A y B sería aquél que se encuentra entre el rango de valores $4 < p < 7$. Así, el precio de mercado del animal se encontrará entre 4 y 7 lanzas.

6. En un hospital inaugurado hace 5 años trabajan dos oftalmólogos que intervienen cataratas por separado 48 días al año, 5 horas al día. En su área de influencia se producen 1.700 pacientes a intervenir

cada año. Cada intervención de cataratas requiere operar (X) y, posteriormente, coser (Y). Durante los años que llevan trabajando se han deducido las siguientes habilidades de intervención en cada hora:

En una hora	Dra. Aguda	Dr. Buenavista
Si sólo opera	8 pacientes	2 pacientes
Si sólo cose	10 pacientes	10 pacientes

- a) ¿Cuántas cataratas interviene (opera y cose) cada uno a la hora si trabajan por separado? En los cinco años de trabajo del hospital, ¿cuántos pacientes se habrían acumulado en lista de espera por no haber podido ser intervenidos?
- b) Suponer que se plantean especializarse y trabajar conjuntamente. ¿Cuántas cataratas podrían intervenir cada hora? ¿Cuántos años tardarían en eliminar las listas de espera?
- c) Si contratan a otro oftalmólogo, Dr. Milagro, que sólo opera (no cose) y tarda 15 minutos por catarata. ¿Cuánto tardarían en eliminar la lista de espera si se especializan para trabajar los tres conjuntamente?
- a) Solución de autoabastecimiento (Nº de operaciones que hace cada uno a la hora si no trabajan conjuntamente)

$$\left. \begin{array}{l} \text{Dra. Aguda: } Y_A + 1,25 X_A = 10 \\ Y_A = X_A \end{array} \right\} Y_A = X_A = \underline{4, \hat{4} \text{ intervenciones}}$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{Dr. Buenavista: } Y_B + 5 X_B = 10 \\ Y_B = X_B \end{array} \right\} Y_B = X_B = \underline{1, \hat{6} \text{ intervenciones}}$$

Total de intervenciones realizadas por ambos doctores = $4, \hat{4} + 1, \hat{6} = 6, \hat{1}$ intervenciones.

Nº de cataratas intervenidas al año = $6, \hat{1}$ intervenciones/hora x 5 horas/día x 48 días/año = 1440 intervenciones/año.

Lista de espera = $(1700 - 1440) \times 5 = \underline{1300}$ pacientes pendientes de intervenir.

- b) Solución de especialización

Veamos el **coste de oportunidad de operar** a un paciente para cada doctor.

Coste de operar de Dra. Aguda = $(10/8) = 1,25$ pacientes que podría haber cosido.

Coste de operar de Dr. Buenavista = $(10/2) = 5$ pacientes que podría haber cosido.

Dado que **la Dra. Aguda** es la que presenta menor coste de oportunidad de operar, ella es la que deberá **dedicarse a operar**.

Puesto que la Dra. Aguda operará a 8 pacientes a la hora, el Dr. Buenavista coserá a esos 8 pacientes y todavía no habrá consumido la hora de referencia. En el tiempo que le reste, que es el que le ocupa coser a 2 pacientes $(10 - 8)$ deberá dedicarlo a operar y coser al máximo número de pacientes. Esto es:

$$\left. \begin{array}{l} Y_B + 5 X_B = 2 \\ Y_B = X_B \end{array} \right\} Y_B = X_B = \underline{0, \hat{3} \text{ intervenciones}}$$

Así pues la Dra. Aguda se especializará y operará a 8 pacientes, mientras que el Dr. Buenavista no se especializará completamente sino que coserá a $8,3$ pacientes ($8 + 0,3$) y operará a $0,3$ pacientes. En total podrán intervenir a $8,3$ pacientes a la hora, en lugar de a $6,1$ cuando actúan por separado.

Nº intervenciones al año = $(8,3 \text{ intervenciones/hora}) \times (5 \text{ horas/día}) \times (48 \text{ días/año}) = 1968$ intervenciones /año.

Cada año podrán reducir la lista de espera acumulada en 268 pacientes ($1968 - 1700$), y por tanto les costará $(1300/268) = 4,85$ años eliminarla.

- c) Dr. Milagro sólo opera, y tarda 15 minutos en operar a un paciente, luego en 60 minutos podrá operar a 4 pacientes.

El primero en operar es el Dr. Milagro, que opera a cuatro. El siguiente en operar sería la Dra. Aguda que podría operar a 8 pacientes, pero entonces el Dr. Buenavista sólo podría coser a 10 de los 12 pacientes operados. Por tanto la Dra. Aguda operará sólo a 6 pacientes ($10-4$) y el tiempo que le reste lo dedicará a operar y cose. Esto es:

$$\left. \begin{array}{l} X_A + (8/10) Y_A = 2 \\ Y_A = X_A \end{array} \right\} Y_A = X_A = 1, \hat{1} \text{ intervenciones completas}$$

Así pues el Dr. Milagro se especializa en operar, y opera a 4 pacientes, el Dr. Buenavista se especializa en coser, y cose a 10 pacientes, y la Dra. Aguda opera a $7, \hat{1}$ pacientes ($6 + 1, \hat{1}$) y cose a $1, \hat{1}$ pacientes. En total intervendrán a $11, \hat{1}$ pacientes.

Nº de intervenciones al año = $11, \hat{1} \times 5 \times 48 = 2640$ intervenciones /año.

Cada año reducirán la lista de espera en 940 pacientes ($2640-1700$), por lo que tardarán $1,38$ años en eliminarla ($1300/940$).

7. Cuando se acercan los carnavales hay gente que se dedica a fabricar máscaras individualmente. La fabricación de máscaras tiene dos actividades: fabricar la careta (y) y pintarla (x). Un empresario está pensando sobre la posibilidad de contratar a dos personas para hacer máscaras. El precio al que se pueden vender las máscaras es de 1 u.m. Conoce a cuatro posibles candidatos, que puede contratar pagándoles lo que ganan individualmente. Estos candidatos, dedicando todo su tiempo a una de las dos actividades consiguen la siguiente producción por unidad de tiempo.

	A	B	C	D
Pintar X	6	3	2	4
Fabricar Y	6	6	6	6

- a) ¿A qué dos candidatos contrataría para obtener la máxima producción?
 b) Supongamos que contrata a A para pintar. ¿A cuál de los otros tres contrataría para fabricar si quiere maximizar el excedente? ¿Cuánto pagará a cada uno? ¿Cuánto gana el empresario?
 c) Calcular la pérdida, en caso de mala organización, si contratara a B y D. Lo mismo con A y B.
 d) Suponer que contrata a A y B, y este último le propone hacer un curso para mejorar sus habilidades, de forma que podría pintar hasta cinco máscaras por unidad de tiempo. ¿Cuánto pagaría el empresario por este curso?
- a) Para maximizar la producción (nº de máscaras fabricadas) con dos candidatos, lo mejor sería contratar al A y a cualquiera de los otros dos candidatos. Así el otro fabricaría 6 caretas y el A

las pintaría. La producción final máxima sería de 6 caretas con las tres combinaciones posibles: A y B, A y C o A y D.

- b) Para calcular el excedente (valor de la venta de máscaras menos retribución a factores productivos) necesitamos conocer lo que nos cobrará cada candidato, que, según nos indican es lo que ganaría cada uno individualmente. Veamos, pues, cuál sería el beneficio de cada candidato actuando individualmente.

Candidato A

$$\left. \begin{array}{l} Y_A + X_A = 6 \\ Y_A = X_A \end{array} \right\} \begin{array}{l} Y_A = X_A = 3 \text{ caretas puede fabricar y pintar} \\ \text{Beneficio} = 3 \times 1 = 3 \text{ u.m.} \rightarrow \text{Cobrar\acute{a} 3 u.m.} \end{array}$$

Candidato B

$$\left. \begin{array}{l} Y_B + 2X_B = 6 \\ Y_B = X_B \end{array} \right\} \begin{array}{l} Y_B = X_B = 2 \text{ caretas puede fabricar y pintar} \\ \text{Beneficio} = 2 \times 1 = 2 \text{ u.m.} \rightarrow \text{Cobrar\acute{a} 2 u.m.} \end{array}$$

Candidato C

$$\left. \begin{array}{l} Y_C + 3X_C = 6 \\ Y_C = X_C \end{array} \right\} \begin{array}{l} Y_C = X_C = 1,5 \text{ caretas puede fabricar y pintar} \\ \text{Beneficio} = 1,5 \times 1 = 1,5 \text{ u.m.} \rightarrow \text{Cobrar\acute{a} 1,5 u.m.} \end{array}$$

Candidato D

$$\left. \begin{array}{l} Y_D + 3X_D = 6 \\ Y_D = X_D \end{array} \right\} \begin{array}{l} Y_D = X_D = 2,4 \text{ caretas puede fabricar y pintar} \\ \text{Beneficio} = 2,4 \times 1 = 2,4 \text{ u.m.} \rightarrow \text{Cobrar\acute{a} 2,4 u.m.} \end{array}$$

Dado que contratando al A y a cualquiera de los otros candidatos podemos producir 6 máscaras, contrataremos al A y al C, ya que el C nos cobra menos que el B o el D.

Excedente = $6 \times 1 - 3 - 1,5 = 1,5 \text{ u.m.}$ gana el empresario

Al candidato A se le pagará 3 u.m. y al C se le pagará 1,5 u.m.

- c) Supongamos que contratamos a B y D. ¿Cómo repartiremos las tareas?

Calculemos el coste de oportunidad de pintar una careta para determinar quién pintará.

$$\left. \begin{array}{l} \text{Coste de oportunidad de pintar de B} = (6/3) = 2 \\ \text{Coste de oportunidad de pintar de D} = (6/4) = 1,5 \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{Dedicaremos a pintar al D, por} \\ \text{tener menor coste de oportunidad.} \end{array}$$

Así pues el D se especializará en pintar, y pintará 4 caretas, mientras que el B deberá fabricar esas 4 caretas y aún le sobrará tiempo (el necesario para fabricar 2 caretas) que deberá repartir entre fabricar y pintar. Esto es:

$$\left. \begin{array}{l} Y_B + 2X_B = 2 \\ Y_B = X_B \end{array} \right\} Y_B = X_B = 0,6 \text{ caretas puede fabricar y pintar}$$

Finalmente el D pintará 4 caretas y el B fabricará $4,6$ y pintará $0,6$ caretas. La producción total sería de $4,6$ caretas. El excedente = $4,6 \times 1 - 2 - 2,4 = 0,26$ u.m.

Pérdida = $1,5 - 0,26 = 1,24$ u.m.

Si hacemos lo mismo suponiendo que contratamos a A y B, se puede comprobar que se contratará a A para pintar 6 caretas y B para fabricar 6 caretas. La producción total será de 6 caretas.

Excedente = $6 \times 1 - 3 - 2 = 1$ u.m

Pérdida de excedente = $1,5 - 1 = 0,5$ u.m.

d) Con Las nuevas habilidades del B después del curso tendríamos:

	A	B
Pintar X	6	5
Fabricar Y	6	6

Esto implica que A seguiría pintando y B fabricando máscaras, pero cambiaría el sueldo que tenemos que pagar al candidato B que ahora es más habilidoso y puede obtener más máscaras trabajando por su cuenta. En concreto le tendremos que pagar:

$$\left. \begin{array}{l} Y_B + (6/5) X_B = 6 \\ Y_B = X_B \end{array} \right\} \begin{array}{l} Y_B = X_B = 2,72 \text{ caretas puede fabricar y pintar} \\ \text{Beneficio} = 2,72 \times 1 = 2,72 \text{ u.m} \rightarrow \text{Cobrar\acute{a} } 2,72 \text{ u.m.} \end{array}$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{Excedente} = 6 \times 1 - 3 - 2,72 = 0,28 \text{ u.m.} \\ \text{Sin el curso el excedente era de } 1 \text{ u.m.} \end{array} \right\} \text{No pagar\acute{a} nada el empresario por este curso.}$$

8. PROBLEMA PARCIAL 29 NOVIEMBRE 2013. Los cadetes Mart\acute{a}n y Perol han sido sancionados por su capit\`an. El castigo que les ha sido impuesto consiste en ayudar al cocinero de la AGM a preparar la cena del s\`abado. En concreto, Mart\acute{a}n y Perol deber\`an entrar en la cocina el s\`abado a las 5 de la tarde y ninguno de ellos podr\`a salir hasta que no hayan pelado y cortado las 160 patatas necesarias para la cena. Cada minuto que los cadetes pasen en la cocina es un minuto perdido de su tiempo libre para disfrutar por la ciudad.

La tabla siguiente recoge el n\`umero de patatas por hora que cada uno de los cadetes podr\`a llegar a pelar (tarea X) o cortar (tarea Y) si s\`olo se dedicaran a esa actividad.

	DC.Mart\acute{a}n	CC Perol
Pelar (X)	40	40
Cortar (Y)	30	20

- a) Los dos cadetes llevan varios d\`ias sin hablarse, tras haber mantenido una fuerte discusi\`on. De este modo es previsible que cada uno act\`ue de manera aislada, pelando y cortando las patatas correspondientes. Bajo este supuesto, \u00bfCu\`antas horas pasar\`an en la cocina?

Soluci\`on de autoabastecimiento

Mart\acute{a}n

$$\left. \begin{array}{l} X_M + \frac{40}{30} Y_M = 40 \\ X_M = Y_M \end{array} \right\} X_M = Y_M = 17,143 \text{ patatas a la hora}$$

Perol

$$\left. \begin{array}{l} X_P + \frac{40}{20} Y_P = 40 \\ X_P = Y_P \end{array} \right\} X_P = Y_P = 13,3 \text{ patatas a la hora}$$

Total de patatas cortadas y peladas a la hora = 30,476

Horas totales en la cocina = $\frac{160}{30,476} = 5,25 \text{ horas}$.

- b) Si se analiza el coste de oportunidad de la DC Martín y el CC Perol ¿quién debería dedicarse a qué tarea y por qué?

Coste de oportunidad de cortar

Para Martín: $\frac{40}{30} = 1,3 \hat{=}$ patatas podría haber pelado

Para Perol: $\frac{40}{20} = 2$ patatas podría haber pelado

Dado que Martín tiene el menor coste de oportunidad de cortar, ella debería dedicarse a cortar patatas y Perol a pelarlas.

- c) La DC Martín, convencida de que el orgullo no les lleva a ninguna parte, da un primer paso de acercamiento y propone al CC Perol dividirse las tareas del siguiente modo: ella se dedicará exclusivamente a pelar patatas y el CC Perol a cortarlas. ¿Deberá el CC Perol aceptar su propuesta? ¿Cuántas horas estarán ahora en la cocina?

Martín puede pelar 40 patatas a la hora, por lo que acabaría de pelar las 160 patatas en $\frac{160}{40} = 4 \text{ horas}$.

Por su parte, Perol puede cortar 20 patatas a la hora, por lo que acabaría de cortar en $\frac{160}{20} = 8 \text{ horas}$.

De este modo pasarían 8 horas en la cocina, por lo que el CC Perol no debería aceptar la propuesta.

- d) Si el CC Perol en cambio propone a la DC Martín organizarse de la siguiente forma: él pelará las patatas y que ella las corte. El que acabe antes ayude al otro ¿Habría ahorro de tiempo frente al número de horas de la situación de la pregunta a ? ¿Y respecto a la pregunta c ? De haber ahorro ¿Cuánto sería el ahorro en cada caso?

Perol puede pelar 40 patatas a la hora, por lo que tardaría $\frac{160}{40} = 4 \text{ horas}$ en pelar todas. Pasadas esas 4 horas la DC Martín habrá cortado 120 patatas (4 x 30). Faltarían 40 patatas por cortar. Ambos deberían dedicarse a cortar patatas a partir de la 4ª hora. Entre los dos cortarían 30+20 patatas a la hora. Luego tardarían $\frac{40}{50} = 0,8 \text{ horas}$ en acabar.

Horas totales en la cocina = 4 + 0,8 = 4,8 horas.

Así pues sí que habría ahorro de tiempo respecto a la situación de la pregunta 21. En concreto un ahorro de 0,45 horas.

También habría ahorro de tiempo respecto a la situación de la pregunta 23 en 3,2 horas.

9. PROBLEMA PARCIAL 29 NOVIEMBRE 2013 Los ejércitos de dos países occidentales quieren desarrollar una operación conjunta de pacificación en Oriente Medio. Están negociando como se reparten el territorio. Este territorio tiene dos zonas diferenciadas, la más destruida y la menos destruida con mayor presencia occidental. Los países han decidido establecerse en una única zona para minimizar el coste de administración. Por lo tanto, cada país deberá escoger en qué zona se situará. Establecerse en la zona más destruida necesitaría una mayor inversión para el país que la administre por las labores de reconstrucción necesarias (inversión=5000000 de euros=5M). La inversión necesaria de la zona menos destruida sería la mitad. El país 1 está en mejor situación económica y posee mejores militares para estabilizar el terreno y poder empezar más rápidamente las labores de reconstrucción.

Los resultados de la operación se miden en términos de pacificación y son proporcionales a la inversión realizada por los dos países:

$$P = ((i_1 + i_2)^2) / 1000000 - i_1 - 2i_2$$

La utilidad de la operación para cada país (1, 2) que la lleva a cabo depende del nivel de pacificación que se consiga y la repercusión que tenga en su opinión pública (P) así como de la inversión realizada (i).

$$U_1(P, i) = 1,25 * (P/2) - i_1^2 / 1000000$$

$$U_2(P, i) = 0,75 * (P/2) - i_2^2 / 1000000$$

a) Construya la tabla con los posibles resultados de la pacificación en función de la inversión realizada por cada país. ¿Cuándo se obtienen los mejores resultados? ¿Qué utilidad consigue cada país en cada uno de los escenarios posibles?

		País 2.	
		Zona menos destruida (i=2,5M)	Zona más destruida (i=5M)
País 1.	Zona menos destruida (i=2,5M)	17,5	43,75
	Zona más destruida (i=5)	46,25	85

Resultados en millones de euros

Si ambos países hacen la mayor inversión el resultado es el mejor posible

		País 2.	
		Zona menos destruida (i=2,5M)	Zona más destruida (i=5M)
País 1.	Zona menos destruida (i=2,5M)	4,68; 0,31	21,09; -8,59
	Zona más destruida (i=5M)	3,91; 11,09	28,12; 6,875

Resultados en millones

b) ¿Afectan los incentivos individuales a los resultados de la operación?

Si el resultado sería que ambos invierten la menor cantidad posible.

c) ¿Cuál es el mejor resultado desde el punto de vista del país 2? ¿Podría convencer el país 2 al país 1 para que el resultado fuese este? ¿Cómo? (0,75 puntos)

Desde el punto de vista del país 2 lo mejor sería invertir 2,5M y que el país 1 invirtiese 5M. El país 2 podría compensar al país 1 de la siguiente forma:

Para saber cual debe ser la compensación de “2” a “1”, se tienen que dar dos condiciones:

1) Que la compensación convenza a “1” es decir, que realizar la nueva inversión (5M) le proporcione la misma utilidad que tendría cuando invierte 2,5M

$$U_1(q, 5)=4,68$$

Donde q es la cantidad obtenida con la compensación

$$U_1(q, 5)=1,25*(q)-25M^2/1000000=4,68M$$

$$=1,25q=4,68M+25M$$

$$q=23,744M$$

Como al país 1 le correspondería P/2, cuando él invierte 5M y el país 2 invierte 2,5, le corresponden 23,125M. La compensación sería

$$23,744M-23,125M$$

2) Que la compensación no empeore el bienestar del país 2, es decir la utilidad una vez pagada la compensación tiene que ser como mínimo la que obtenía si el país 1 invertía 2,5:

$U_2(q^*, 2,5)=0,31$ donde q^* es la cantidad que le queda cuando ha compensado al país 1

$$U_2(q^*, 2,5)=0,75*(q^*)-(2,5M)^2/1000000$$

$$0,75*q^*=0,31M+6,25M; \quad q^*=8,746M$$

.Como al país 2 le correspondería P/2, cuando él invierte 2,5M y el país 1 invierte 5, le corresponden 23,125M. La compensación máxima que podría hacer sería:

$$23,125M-8,746M=14,37M$$