



Escuela	Escuela Profesional de Ingeniería Económica
Curso	Análisis Económico I
Código	EA-351-L
Aula	Posgrado A
Actividad	Práctica Dirigida No. 7
	Tecnología, max. del beneficio, minimización costos
Profesor	Econ. Guillermo Pereyra
Fecha	23 de Junio del 2010

Tecnología y maximización del beneficio

1. Complete el cuadro que sigue:

$f(X_1, X_2)$	PMg_1	PMg_2	TTSF
$X_1 + 2X_2$			
$aX_1 + bX_2$			
$50X_1 X_2$			
$X_1^{1/4} X_2^{3/4}$			
$CX_1^a X_2^b$			
$(X_1 + 2)(X_2 + 1)$			
$(X_1 + a)(X_2 + b)$			
$aX_1 + b\sqrt{X_2}$			
$X_1^a + X_2^b$			
$(X_1^a + X_2^a)^b$			

2. Olivia cultiva melocotones. Si indicamos con T el número de unidades de trabajo que emplea y con t el número de unidades de tierra que utiliza, su producción es $f(T, t) = T^{1/2} t^{1/2}$ kilos de melocotones.
- En un gráfico, representa algunas combinaciones de factores que le permiten obtener una producción de 4 kilos de melocotones y traza las isocuantas que atraviesan estos puntos. Todos los puntos de la isocuanta satisfacen la ecuación $t = ???$
 - ¿Qué tipo de rendimientos a escala presenta esta función?
 - A corto plazo, Olivia no puede variar la superficie de la tierra que cultiva. En un gráfico dibuja una curva que represente la producción de Olivia en función del factor trabajo si dispone de 1 unidad de tierra. Localiza en el gráfico los puntos correspondientes a 0, 1, 4, 9 y 16 unidades de trabajo empleado y márcalos con el número correspondiente. La pendiente de esta curva se conoce con el nombre de _____. Esta curva, ¿se hace más inclinada o menos inclinada a medida que se incrementa la cantidad empleada de trabajo?
 - Suponiendo que Olivia tiene 1 unidad de tierra, ¿cuánta producción adicional obtiene si actualmente está empleando 1 unidad de trabajo y añade una unidad adicional? ¿Y si actualmente está empleando 4 unidades de trabajo? Determina el producto marginal del factor trabajo correspondiente a la combinación de factores (1,1) y compara este resultado con el incremento unitario de la producción del factor trabajo determinado con anterioridad.
 - A largo plazo, Olivia puede variar la extensión del factor tierra y la cantidad del factor trabajo

empleado. Supongamos que incrementa la superficie de su frutal y sea ahora de 4 unidades de tierra. Dibuja en el gráfico anterior una curva que represente la producción en función del factor trabajo. Y dibuja también una curva que represente el producto marginal del factor trabajo en función de ese mismo factor si el factor tierra permanece fijado en 4 unidades.

3. Supongamos que X_1 y X_2 se emplean en proporciones fijas y que $f(X_1, X_2) = \min\{X_1, X_2\}$
 - a) Supongamos que $X_1 < X_2$. El producto marginal de X_1 es _____. ¿Es creciente o decreciente? El producto marginal de X_2 es _____. ¿Es constante? La relación técnica de sustitución entre X_2 y X_1 es _____. Esta tecnología ¿presenta rendimientos crecientes, constantes o decrecientes de escala?
 - b) Supongamos que $f(X_1, X_2) = \min\{X_1, X_2\}$ y $X_2 = X_1 = 20$. ¿Cuál es el producto marginal derivado de un pequeño incremento de X_1 ? ¿Cuál es el producto marginal derivado de un pequeño incremento de X_2 ?
4. Supongamos que tenemos una función de producción Cobb-Douglas $f(X_1, X_2) = X_1^{1/2} X_2^{3/2}$
 - a) Escribe la expresión algebraica del producto marginal de X_1
 - b) El producto marginal de X_1 ¿aumenta, permanece constante o disminuye para pequeños incrementos de X_1 , manteniendo fijo X_2 ?
 - c) El producto marginal del factor 2 es _____ y (aumenta, permanece constante o disminuye) para pequeños incrementos de X_2 .
 - d) Un incremento en la cantidad del factor 2 (aumenta, permanece constante o disminuye) el producto marginal de X_1 .
 - e) La relación técnica de sustitución entre X_2 y X_1 es _____
 - f) ¿Presenta esta tecnología una relación técnica de sustitución decreciente?
 - g) ¿Presenta esta tecnología rendimientos crecientes, constantes o decrecientes de escala?
5. La función de producción de bolas de billar es $f(K, T) = \frac{T}{2} + \sqrt{K}$ donde T es la cantidad de trabajo empleada y K es la cantidad de capital empleada.
 - a) ¿Hay rendimientos (crecientes, constantes o decrecientes) de escala? El producto marginal del trabajo es _____ (creciente, constante o decreciente)
 - b) A corto plazo, el nivel del capital se fija en 4 unidades mientras que el factor trabajo es variable. En un gráfico representa la producción en función del factor trabajo a corto plazo. Dibuja el producto marginal del trabajo a corto plazo en función del empleo de ese mismo factor. El producto medio del factor trabajo se define como la relación entre la producción total y la cantidad empleada del factor trabajo. Representa el producto medio a corto plazo del trabajo en función del empleo de ese mismo factor.
6. La Compañía General Monstruos dispone de dos plantas para producir monstruos rodantes, una ubicada en Valdeacederas y la otra en Madrideojos. La función de producción de la planta de Valdeacederas es $f(X_1, X_2) = \min\{X_1, 2X_2\}$ y la función de producción de la planta de Madrideojos es $f(X_1, X_2) = \min\{2X_1, X_2\}$, donde x_1 y x_2 son las cantidades de factores utilizadas.
 - a) Dibuja la isocuanta correspondiente a la producción de 40 monstruos rodantes en la planta de Valdeacederas y la isocuanta correspondiente a la producción de 40 monstruos rodantes en la planta de Madrideojos.
 - b) Supongamos que la empresa se propone producir 20 monstruos rodantes en cada planta. ¿Qué cantidad de cada factor necesitará la empresa para producir 20 monstruos rodantes en la planta de Valdeacederas? ¿Qué cantidad de cada factor necesitará la empresa para producir 20 monstruos rodantes en la planta de Madrideojos? Indica en el gráfico con una "a" el punto que representa la cantidad total de los dos factores necesaria para producir 40 monstruos rodantes en total, 20 en la planta de Valdeacederas y 20 en la planta de Madrideojos.
 - c) Indica con la letra "b" el punto correspondiente a la cantidad total necesaria para producir 10 monstruos rodantes en la planta de Valdeacederas y 30 monstruos rodantes en la planta de Madrideojos. Indica con la letra "c" el punto correspondiente a la cantidad total de cada uno de los factores necesaria para producir 30 monstruos rodantes en la planta de Valdeacederas y 10

monstruos rodantes en la planta de Madrیدهjos. Traza con color negro la isocuanta que corresponde a 40 unidades de producción si la empresa puede subdividir la producción de la manera que más le convenga entre las dos plantas. La tecnología disponible de esta empresa, ¿es convexa?

7. Eres el director de una fábrica con 160 trabajadores que pueden distribuirse en dos procesos diferentes de producción. Para producir una unidad del producto A son necesarios 2 trabajadores y para producir una unidad del producto B son necesarios 4 trabajadores.
 - a) Escribe una ecuación que represente las combinaciones de los productos A y B que se pueden obtener empleando exactamente 160 trabajadores. En un diagrama colorea con color azul la superficie correspondiente a las combinaciones de A y de B que pueden obtenerse empleando exactamente 160 trabajadores. (Supón que también puede darse el caso de que algunos trabajadores no hagan nada en absoluto.)
 - b) Supongamos ahora que para producir una unidad de A sea necesario emplear, además de los 2 trabajadores, 4 palas y que para producir una unidad de B sea necesario emplear 4 trabajadores y 2 palas. En el gráfico anterior, colorea con color rojo la superficie correspondiente a las combinaciones de A y B que se pueden obtener con 180 palas si la oferta de trabajo fuera ilimitada. Escribe una ecuación que represente el conjunto de las combinaciones de A y de B que requieren exactamente 180 palas.
 - c) En el mismo diagrama, colorea con color negro la superficie que corresponde a las posibles combinaciones de producción teniendo en cuenta una oferta de trabajo limitada y una oferta de palas limitada.
 - d) Localiza en el diagrama las posibles combinaciones de producción que permiten el empleo total de todos los trabajadores y de todas las palas disponibles. Si no dispusieras de los gráficos, ¿qué ecuaciones tendrías que resolver para determinar este punto?
 - e) Si dispones de 160 trabajadores y 180 palas, ¿cuál es la cantidad máxima del producto A que puedes producir? Si produces esta cantidad, no estarás empleando la oferta total de uno de los factores. ¿Cuál? ¿Qué cantidad de ese factor se quedará sin emplear?
8. Una empresa tiene una función de producción dada por $f(X_1, X_2) = \min\{2X_1, X_1 + X_2\}$. En un gráfico traza un par de isocuantas de producción correspondientes a esta empresa. La función de producción de otra empresa es $f(X_1, X_2) = X_1 + \min\{X_1, X_2\}$. ¿Presenta alguna de las empresas, o ambas, rendimientos constantes de escala? En el mismo gráfico, traza con color negro un par de isocuantas de la segunda empresa.
9. Supongamos que una función de producción tiene la forma $f(X_1, X_2, X_3) = AX_1^a X_2^b X_3^c$ donde $a + b + c > 1$. Demuestra que presenta rendimientos crecientes de escala.
10. Supongamos que la función de producción es $f(X_1, X_2) = CX_1^a X_2^b$, donde a, b y C son constantes positivas.
 - a) ¿Para qué valores positivos de a, b y c presenta la función rendimientos decrecientes de escala? ¿Y rendimientos constantes de escala? ¿Y rendimientos crecientes de escala?
 - b) ¿Para qué valores positivos de a, b y c el producto marginal del factor 1 es decreciente?
 - c) ¿Para qué valores positivos de a, b y c la relación técnica de sustitución es decreciente?
11. Supongamos que la función de producción es $f(X_1, X_2) = (X_1^a + X_2^a)^b$, donde a y b son constantes positivas. ¿Para qué valores positivos de a y b presenta la función rendimientos decrecientes de escala?, ¿rendimientos constantes de escala?, ¿y rendimientos crecientes de escala?
12. Sea la siguiente función de producción de tuercas en un mes: $f(K, L) = 1000(\sqrt{K} + \sqrt{L})$, donde K es el número de máquinas empleadas y L el número de trabajadores a jornada normal. Comenta cuáles de los siguientes planes de producción son tecnológicamente posibles:
 - a) Producir 10.000 tuercas al mes, utilizando 25 máquinas, y 100 trabajadores.
 - b) Producir 240.000 tuercas al año utilizando 25 máquinas, y 81 trabajadores.
 - c) Producir 39.000 tuercas al trimestre, utilizando 25 máquinas y 64 trabajadores.
 - d) Producir 300 tuercas al día (1 mes = 30 días), utilizando 9 máquinas y 36 trabajadores.
 - e) Producir 5.000 tuercas al mes, utilizando 0 máquinas y 36 trabajadores.
 - f) Producir 12.500 tuercas al mes, utilizando 36 máquinas y 36 trabajadores.
 - g) Representa un gráfico que muestre la función de producción respecto de la cantidad de

- trabajadores cuando el número de máquinas es fijo e igual a 25. Representa en otro gráfico la función de producción respecto del número de máquinas cuando el número de trabajadores es fijo e igual a 36. Sitúa cada uno de los seis planes de producción anteriores en el gráfico que creas conveniente.
- Si consideramos que un plan de producción es eficiente cuando no se desaprovechan los factores de producción (se produce lo máximo que se puede producir para ese plan), determina cuál de los planes de producción anteriores son además de posibles, eficientes.
 - Si esta empresa quiere producir eficientemente 10.000 tuercas al mes utilizando 16 máquinas, ¿cuántos trabajadores contratará?. Si lo que quiere es producir eficientemente 10.000 tuercas al mes con 11 trabajadores ¿cuántas máquinas querrá utilizar?.
13. La función de producción de corto plazo de una empresa competitiva está dada por $q = 6L^{2/3}$. El precio de la unidad del factor trabajo es 6 um. mientras que el precio de una unidad del bien es 3 um.
- Dibuje la función de producción de corto plazo. Dibuje la recta de isobeneficio que pasa por la combinación (0, 12), la recta de isobeneficio que pasa por la combinación (0, 8), y la recta de isobeneficio que pasa por la combinación (0, 4). ¿Cuál es la pendiente de cada una de las rectas de isobeneficio?. ¿Cuántas combinaciones sobre la isobeneficio que pasa por (0, 12) son factibles?. Encuentra el tramo de combinaciones que son factibles sobre la isobeneficio que pasa por la combinación (0, 4).
 - ¿Encuentra el número de unidades de trabajo que la empresa contratará? ¿Cuál será el nivel de producción? Si la empresa no tiene otros costos, ¿cuál será el beneficio?
 - Suponga que el precio del factor trabajo cae a 4. Encuentra la nueva recta de isobeneficio que pasa por la combinación óptima anterior. ¿la empresa incrementará la producción? ¿por qué?
14. La función de producción de una cierta empresa es $q = 4\sqrt{X}$. El precio del bien es 100 y el precio del factor 50.
- Escriba la ecuación del beneficio de la empresa en función de la cantidad del factor.
 - ¿Cuál es el nivel óptimo de empleo del factor? ¿Cuál es el nivel óptimo producción? ¿Cuánto beneficio se obtiene?
 - Suponga ahora que el gobierno carga la venta del bien con un impuesto de 20 um. Y subsidia el precio del factor con 10 um. ¿Cuál es ahora el nuevo nivel óptimo de empleo del factor? ¿Cuál es ahora el nuevo nivel óptimo de producción? ¿Cuál es ahora el nuevo nivel óptimo de beneficio?
 - Suponga ahora que en lugar del impuesto y el subsidio, el gobierno decide aplicar un impuesto de 50% sobre los beneficios de la empresa. Escriba la ecuación del beneficio después del impuesto como función de la cantidad del factor. ¿Cuál es el nivel óptimo de producción? ¿cuál es el monto del beneficio después del impuesto?
15. El Hermano Pablo toma pecadores y los convierte en personas justas. Se requieren dos factores en este proceso: pecadores (se dispone de ellos abundantemente) y oraciones. La función de producción tiene la forma $q = \min\{p, o\}$. q es el número de personas justas, p el número de pecadores que asisten a las predicas del Hermano Pablo y o el número de horas de oraciones. Por cada persona convertida el Hermano Pablo recibe un pago de s de parte de la persona convertida. Aunque es triste decirlo, los pecadores no asisten a las prédicas por voluntad propia y el Hermano Pablo debe ofrecerles un pago de w para atraerlos a los sermones. Suponga que la cantidad de horas de oraciones es fija e igual a $\bar{o}$ y que el Hermano Pablo es un pastor maximizador de beneficios.
- Si $p < \bar{o}$, ¿cuál es el producto marginal de los pecadores? ¿Cuál es el valor del producto marginal de un pecador adicional?
 - Si $p > \bar{o}$, ¿cuál es el producto marginal de los pecadores? ¿Cuál es el valor del producto marginal de un pecador adicional?
 - Dibuje la función de producción.
 - Si $w < s$, ¿cuántos pecadores serán convertidos? Si $w > s$, ¿cuántos pecadores serán convertidos?
16. La función de producción de una empresa es $q = X_1^{1/2} X_2^{1/4}$. El precio del producto es 4.
- Escribe una ecuación que diga que el valor del producto marginal del factor 1 es igual al precio del factor 1 y otra ecuación que diga que el valor del producto marginal del factor 2 es igual al precio del factor 2. Resuelva estas dos ecuaciones para obtener la cantidad óptima de cada factor para maximizar el beneficio.

- b) Si el precio del factor 1 es 2 y el precio del factor 2 es 1, ¿cuántas unidades del factor 1 demandará la empresa? ¿cuántas unidades del factor 2 demandará la empresa? ¿Cuál es el nivel de producción que maximiza el beneficio? ¿Cuál el nivel de beneficio obtenido?

Minimización de Costos

- Nuria vende programas de ordenador fáciles de usar. La función de producción de su empresa es $q = X_1 + 2X_2$, donde X_1 es la cantidad de trabajo no cualificado y X_2 es la cantidad de trabajo cualificado que tiene contratada.
 - Traza en un gráfico la isocuanta de producción que representa las combinaciones de factores que generarán 20 unidades del producto y la isocuanta que representa las combinaciones de factores que generarán 40 unidades del producto.
 - Esta función de producción, ¿presenta rendimientos crecientes, decrecientes o constantes de escala?
 - Si Nuria sólo contrata trabajadores no cualificados, ¿cuántas unidades de trabajo no cualificado necesitará para generar u unidades de producción?
 - Si Nuria sólo contrata trabajadores cualificados, ¿cuántas unidades de trabajo cualificado necesitará para generar u unidades de producción?
 - Si Nuria se enfrenta a los precios de los factores (1,1), ¿cuál es la combinación de factores más económica para generar 20 unidades de producción?
 - Si Nuria se enfrenta a los precios de los factores (1, 3), ¿cuál es la combinación de factores más económica para generar 20 unidades de producción?
 - Si Nuria se enfrenta a los precios de los factores (w_1 w_2), ¿cuál será el coste mínimo que la empresa tiene que soportar para generar 20 unidades de producción?
 - Si Nuria se enfrenta a los precios de los factores (w_1 w_2), ¿cuál será el coste mínimo que la empresa tiene que soportar para generar k unidades de producción?
- Bruñidos, S.A. produce bustos de bronce. Como se sabe, el bronce es una aleación de cobre y de zinc utilizados en proporciones fijas. La función de producción viene dada por $q = \min \{ X_1, 2X_2 \}$, donde X_1 es la cantidad empleada de cobre y X_2 es la cantidad empleada de Zinc en el proceso de producción.
 - Traza una isocuanta típica que corresponda a esta función de producción.
 - Esta función de producción, ¿presenta rendimientos crecientes, decrecientes o constantes de escala?
 - Si la empresa se propone producir 10 bustos de bronce, ¿qué cantidad de cobre necesitará? ¿Qué cantidad de zinc necesitará?
 - Si la empresa se enfrenta a los precios de los factores (1,1), ¿cuál es la combinación de factores más económica para producir 10 bustos de bronce? ¿Cuál será el coste de la empresa?
 - Si la empresa se enfrenta a los precios de los factores (w_1 w_2), ¿cuál es la combinación de factores más económica para producir 10 bustos de bronce?
 - Si la empresa se enfrenta a los precios de los factores (w_1 w_2), ¿cuál es la combinación de factores más económica para producir y bustos de bronce?
- Una empresa emplea en su proceso de producción los factores trabajo y máquinas, correspondientes a la función de producción $q = 4T^{1/2}M^{1/2}$, donde T es el número de las unidades de trabajo empleadas y M es el número de máquinas. El coste de una unidad de trabajo es 40 um y el coste de utilización de una máquina es 10 um.
 - Traza una recta isocoste correspondiente a todas las combinaciones de trabajo y maquinaria que cuestan 400 um y una recta isocoste correspondiente a las combinaciones de factores que cuestan 200 um. ¿Cuál es la pendiente de estas rectas?
 - Supongamos que la empresa se propone generar su producto de la manera más

- económica posible. Determina el número de máquinas que emplearía por cada trabajador.
- Traza en el gráfico la isocuanta correspondiente a un nivel de producción igual a 40. Calcula la cantidad de trabajo y el número de máquinas que se emplearán para producir 40 unidades del producto de la manera más económica posible, dados los precios de los factores. Calcula el coste de producir 40 unidades a estos precios
 - ¿Cuántas unidades de trabajo y cuántas máquinas empleará la empresa para producir k unidades de la manera más económica posible? ¿Cuál será el coste?
- Eulogio vende limonada en un mercado competitivo en la esquina de una calle muy transitada de Filadelfia. Su función de producción es $q = X_1^{1/3} X_2^{1/3}$, donde la producción se mide en galones, X_1 es el número de libras de limones que utiliza y X_2 es el número de horas de trabajo exprimiendo los limones.
 - Esta función, ¿presenta rendimientos crecientes, constantes o decrecientes de escala?
 - Si W_1 es el coste de una libra de limones y W_2 es el salario de un exprimidor de limones, la manera más económica posible de producir limonada consiste en emplear _____ horas de trabajo por cada libra de limones.
 - Si Eulogio se propone producir k unidades de la manera más económica posible, entonces el número de libras de limones que empleará será _____ y el número de horas de trabajo será _____
 - El coste de Eulogio de producir k unidades siendo los precios de los factores W_1 y W_2 es _____
 - Los precios de los factores (X_1, X_2, X_3, X_4) son (4,1,3,2).
 - Si la función de producción viene dada por $q = \min\{X_1, X_2\}$, ¿cuál es el coste mínimo de producir una unidad de producción?
 - Si la función de producción viene dada por $q = X_3 + 2X_4$, ¿cuál es el coste mínimo de producir una unidad de producción?
 - Si la función de producción viene dada por $q = \min\{X_1 + X_2, X_3 + X_4\}$, ¿cuál es el coste mínimo de producir una unidad de producción?
 - Jacinto Campos es un entusiasta de la jardinería de interiores y ha descubierto que el número de plantas felices, F , depende de la cantidad de luz, L , y de agua, A . De hecho, Jacinto ha observado que las plantas necesitan el doble de luz que de agua y que cualquier cantidad de más o de menos será inservible. Por lo tanto, la función de producción de Jacinto es $F = \min\{1, 2A\}$.
 - Supongamos que Jacinto emplea 1 unidad de luz, ¿cuál es la cantidad mínima de agua que puede emplear para producir una planta feliz?
 - Supongamos que Jacinto quiere producir 4 plantas felices, ¿cuál es la cantidad mínima necesaria de luz y de agua?
 - Si una unidad de luz cuesta w_l y una unidad de agua cuesta w_a , la función de costes de Jacinto es _____
 - La función de demanda de Jacinto condicionada del factor luz es _____ y la función de demanda condicionada del factor agua es _____
 - Florinda Campos, la hermana de Jacinto, es una funcionaria que trabaja en la universidad y está utilizando un método alternativo de jardinería. Florinda ha descubierto que las plantas, para crecer felizmente, sólo necesitan un fertilizante y que les hablen. (Aviso: comentarios frívolos acerca de los discursos de los funcionarios que trabajan en la universidad como sustitutivos perfectos de los fertilizantes serán considerados de muy mal gusto.) Si f es el número de frascos de fertilizantes empleados y m es el número de horas que emplea monologando con sus plantas, el número de plantas felices producidas es exactamente $F = m + 2f$. Supongamos que un frasco de fertilizante cuesta W_f y una hora

monologando con las plantas cuesta W_m .

- a) Si Florinda no emplea fertilizante, ¿cuántas horas tiene que estar monologando para obtener una planta feliz? Si ella no monologa con sus plantas en absoluto, ¿cuántos frascos de fertilizante necesitará para cultivar una planta feliz?
 - b) Si $W_m < \frac{W_f}{2}$, ¿le resultaría más económico a Florinda emplear el fertilizante o los monólogos para cultivar una planta feliz?
 - c) La función de costes de Florinda es _____
 - d) Su función de demanda condicionada del factor monólogo con las plantas es (dependerá de si $W_m < \frac{W_f}{2}$ o no)
8. Una empresa genealógica llamada Icoña produce árboles genealógicos utilizando un solo factor. Su función de producción es $q = \sqrt{X}$.
- a) Esta empresa, ¿presenta rendimientos crecientes, constantes o decrecientes de escala?
 - b) ¿Cuántas unidades del factor son necesarias para producir 10 unidades del producto? Si el factor cuesta w por unidad, ¿cuánto cuesta producir 10 unidades del producto?
 - c) ¿Cuántas unidades del factor son necesarias para producir y unidades del producto? Si el factor cuesta w por unidad, ¿cuánto cuesta producir y unidades del producto?
 - d) Si el factor cuesta w por unidad, ¿cuál es el coste medio de producir y unidades?
9. Una cafetería universitaria produce comidas integrales empleando un solo factor y un proceso de producción bastante notable. No estamos autorizados para revelar el nombre del ingrediente, pero según afirma una autoridad culinaria: "los hongos participan en el proceso". La función de producción de la cafetería es $q = X^2$, donde X es la cantidad del factor y q es el número de comidas integrales producidas.
- a) Esta cafetería, ¿presenta rendimientos crecientes, constantes o decrecientes de escala?
 - b) ¿Cuántas unidades del factor son necesarias para producir 144 comidas integrales? Si el factor cuesta w por unidad, ¿cuánto cuesta producir 144 comidas integrales?
 - c) ¿Cuántas unidades del factor son necesarias para producir y comidas integrales? Si el factor cuesta w por unidad, ¿cuánto cuesta producir y comidas integrales?
 - d) Si el factor cuesta w por unidad, ¿cuál es el coste medio de producir y comidas integrales?
10. Los trabajos artísticos que produce Irma son ciervos de plástico y elementos decorativos para el jardín. "Es un trabajo duro—dice Irma—pero se hace cualquier cosa para ganarse una pella". Su función de producción viene dada por $q = (\min\{X_1, 2X_2\})^{1/2}$, donde X_1 es la cantidad de plástico empleada, X_2 es la cantidad de trabajo empleada y q es el número de ciervos producidos.
- a) Traza una isocuanta de producción que represente las combinaciones de factores que permiten producir 4 ciervos y la isocuanta que represente las combinaciones de factores que permiten producir 5 ciervos.
 - b) Esta función de producción, ¿presenta rendimientos crecientes, constantes o decrecientes de escala?
 - c) Si Irma se enfrenta a los precios de los factores (1,1), ¿cuál es la manera más económica de producir 4 ciervos? ¿Cuál es el coste de esta producción?
 - d) Si Irma se enfrenta a los precios de los factores (1,1), ¿cuál es la manera más económica de producir 5 ciervos? ¿Cuál es el coste de esta producción?
 - e) Si Irma se enfrenta a los precios de los factores (1,1), el coste de producir k ciervos es _____
 - f) Si Irma se enfrenta a los precios de los factores (W_1 , W_2), el coste de producir k ciervos es _____

11. Amadeo Durero es también un productor de ornamentos decorativos para el jardín y ha descubierto un método de producción totalmente automatizado. No emplea ningún trabajo, solamente madera y plástico. Manifiesta que le gusta su negocio "porque necesito la pasta". La función de producción de Amadeo viene dada por $q = (2X_1 + X_2)^{1/2}$, donde X_1 es la cantidad de plástico empleado, X_2 es la cantidad de madera empleada y q es el número de ciervos producidos.
- a) Traza en el gráfico siguiente una isocuanta de producción que represente las combinaciones de factores que permiten producir 4 ciervos y otra isocuanta que represente las combinaciones de factores que permiten producir 6 ciervos.
 - b) Esta función de producción, ¿presenta rendimientos crecientes, constantes o decrecientes
 - c) Si Amadeo se enfrenta a los precios de los factores (1, 1), ¿cuál es la manera más económica de producir 4 ciervos?. ¿Cuál es el coste de esta producción?
 - d) Si Amadeo se enfrenta a los precios de los factores (1, 1), ¿cuál es la manera más económica de producir 6 ciervos?. ¿Cuál es el coste de esta producción?
 - e) Si Amadeo se enfrenta a los precios de los factores (1,1), el coste de producir k ciervos es _____
 - f) Si Amadeo se enfrenta a los precios de los factores (3,1), el coste de producir k ciervos es _____
12. Supongamos que Amadeo Durero, a quien conocimos en el problema anterior, no puede variar la cantidad de madera que emplea a corto plazo y está forzado a emplear 20 unidades de madera. Supongamos que puede variar la cantidad de plástico empleada, incluso a corto plazo.
- a) ¿Qué cantidad de plástico necesitará para producir 100 ciervos?
 - b) Si una unidad de plástico cuesta 1 duro y una unidad de madera cuesta 1 duro también, ¿cuánto le costará a Amadeo producir 100 ciervos?
 - c) Escribe la función de costes de Amadeo a corto plazo si los factores tienen estos precios.