Universidad de La Laguna
Departamento de Economía Aplicada

Matemáticas II
Grados de Economía y A.D.E

AUTOEVALUACIÓN. TEMA 7

Marianela Carrillo Fernández
Domingo Israel Cruz Báez
Concepción González Concepción
Juan Carlos Moreno Piquero
Celina Pestano Gabino (coordinadora)
José Enrique Rodríguez Hernández

1. Una empresa ha contratado 3 nuevos profesionales a los cuales debe asignarles una serie de tareas de entre un conjunto de 8 tareas pendientes. Denotando por x_{ij} la variable que vale 1 si al empleado i se le asigna la tarea j (y 0 en otro caso), ¿cómo escribirías la condición " cada empleado no debe tener más de 2 tareas asignadas"?

- a. $\sum_{j=1}^{8} x_{ij} \leq 2, \; i=1,\ldots,3$
- b. $\sum_{i=1}^{3} x_{ij} \leq 2, \; j=1,\ldots,8$
- c. $\sum_{j=1}^{8} x_{ij} \geq 2, \; i=1,\ldots,3$
- d. $\sum_{i=1}^{3} x_{ij} \geq 2, \; j=1,\ldots,8$

2. Si eliminamos una de las restricciones de la región factible de un problema de programación lineal, ¿qué ocurre?

- a. Si no era una restricción redundante, la región factible se reducirá y el nuevo valor óptimo disminuirá.
- b. Ya no se podría resolver el problema
- c. Aunque la región factible quedara modificada, el óptimo podría no variar.
- d. Si no era una restricción redundante, la región factible crecerá y el nuevo valor óptimo aumentará.

3. Una empresa informática plantea un problema para determinar qué cantidades x e y de los dos tipos de ordenadores que fabrica se deben producir para maximizar los ingresos $I(x,y)$ teniendo en cuenta que el tiempo total empleado en producción no puede superar las 500 horas ($T(x,y) \leq 500$). La solución de dicho problema es $x=25$, $y=15$, con multiplicador de Lagrange $\lambda = 2.4$. ¿Qué modificación cabría esperar en el nivel máximo de ingresos si el tiempo de trabajo disponible disminuyera un 5%?

- a. Habría que ajustar la cantidad de ordenadores producidos en un 5%, pero es no afectaría al nivel máximo de ingresos
- b. El nivel máximo de ingresos disminuiría aproximadamente en 60 u.m.
- c. El nivel máximo de ingresos disminuiría aproximadamente en 12 u.m.
- d. El nivel máximo de ingresos disminuiría también un 5%

4. Un agricultor desea determinar la mejor forma de distribuir su terreno entre sus cosechas (trigo, maíz y soja) teniendo en cuenta ciertas limitaciones en su presupuesto y tiempo de trabajo disponible. Así que define las variables $T, M y S$ como número de hectáreas de terreno destinadas a cada cultivo y plantea el siguiente problema:

max $60T+100M+80S$ (ganancia obtenida)
sujeto a:

$T+M+S\leq 500$ (la superficie total de terreno disponible es de 500ha.)
$100T+150M+120S\leq 60000$ (el presupuesto disp. para el cultivo es de 60000€)
$6T+8M+10S\leq 5000$ (Se dispone de 5000 horas para preparar el cultivo)
$T,M,S\geq 0$

Sabiendo que la solución óptima consiste en plantar únicamente 400ha de maíz, ¿tendrá tiempo libre?

- a. En una situación óptima, le quedarán 1800 horas libres después de preparar su cultivo.
- b. Sin información adicional, no puedo decir nada sobre eso.
- c. En una situación óptima, le quedarán menos de 3200 y más de 1800 horas libres después de preparar su cultivo.
- d. En una situación óptima, le quedarán 3200 horas libres después de preparar su cultivo.

5. Una empresa de fabricación de televisores fabrica tres modelos de televisores: M1, M2 y M3. En el proceso de producción, cada televisor debe pasar por dos fases, ensamblado y verificación. Cada unidad de los modelos M1, M2 y M3 requieren, respectivamente, 8, 12 y 10 horas de ensamblado y 1, 3 y 4 horas de verificación, proporcionando a la empresa un beneficio neto de 40, 80 y 90 euros. El tiempo mensual disponible para ambas secciones es de 2200 horas en ensamblado y 700 horas en verificación. Debido a limitaciones de capacidad en el almacén, la producción mensual de televisores no puede superar las 180 unidades. Denotando por x,y,z el número de televisores de los modelos M1, M2 y M3 producidos, se plantea el siguiente modelo de Programación Lineal para maximizar el beneficio mensual de la empresa:

max $40x+80y+90z$
s.a.
$8x+12y+10z\leq 2200$ (ensamblado)
$x+3y+4z\leq 700$ (verificación)
$x+y+z\leq 180$ (capacidad)
$x,y,z\geq 0$

Utiliza Excel para resolver el problema anterior y contesta las siguientes cuestiones (si hace falta, utiliza dos cifras decimales):

a) La decisión más beneficiosa para la empresa consiste en fabricar mensualmente [ ] televisores del modelo M1, [ ] televisores del modelo M2 y [ ] televisores del modelo M3. Con ello se logrará un beneficio mensual de [ ] € y [▾]

- se consumirán todos los recursos
- quedarán horas de ensamblado sin utilizar
- quedarán horas de verificación sin utilizar
- quedarán horas de ensamblado y de verificación sin utilizar
- sobrará capacidad de almacén sin utilizar
- las anteriores son todas falsas

b) Analizando el informe de sensibilidad, podemos señalar que el recurso más valioso para la empresa es [▾], dado que aumentar en 1 unidad la disponibilidad de dicho recurso

- tiempo disponible de ensamblado
- tiempo disponible de verificación
- capacidad del almacén
- No se puede saber con certeza

incrementa el beneficio óptimo en [ ] €

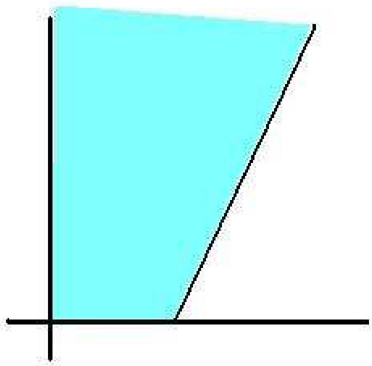
6. Una empresa produce dos bienes A y B. El coste de producir x unidades de A e y unidades de B es $C(x,y)=0.04x^2+0.01xy+0.01y^2+4x+2y+500$ euros al día. Supongamos que la empresa vende toda su producción a un precio unitario de 15 euros el bien A y 9 euros el bien B. La empresa debe producir diariamente al menos 120 unidades del bien A. Se alcanza el máximo beneficio posible satisfaciendo todos los requisitos (incluyendo los que no están explicitados por sobreentenderse) cuando la empresa produce

- a. 120 unidades diarias del bien A y ninguna del bien B
- b. 100 unidades diarias del bien A y 300 del bien B
- c. 137.5 unidades diarias del bien A y ninguna del bien B
- d. 120 unidades diarias del bien A y 290 del bien B

7. Considerar el problema de optimizar $f(x,y)=(x-y)^2$ donde las variables x,y deben cumplir las condiciones $(x-1)^2+(y-2)^2>=1;y>=(x-1)^2;y<=5$.

- a. El punto $(3/2,1/4)$ es un máximo local
- b. El punto $(1+\sqrt{(5)},5)$ es candidato a máximo y a mínimo
- c. El punto $(3/2,1/4)$ es candidato a máximo, pero no puede confirmarse como máximo utilizando el método del Hessiano Orlado
- d. El punto $(2,2)$ es mínimo local pero no global

8. El siguiente dibujo muestra la región factible del problema de maximizar $6x-3y$ sujeto a las restricciones: $y-2x \geq -4$, $x,y \geq 0$. ¿Qué podemos decir de la solución de dicho problema?



- a. El problema es no acotado, porque la región factible es infinita.
- b. El problema tiene una única solución óptima.
- c. El problema tiene infinitas soluciones óptimas alternativas.
- d. La región factible no está bien dibujada, en realidad, el problema es no factible, porque el lado derecho de la restricción es negativo.

9. Consideremos los tres problemas de optimización siguientes:

(Problema A) $\text{Optimizar} F(x,y,z)$

(Problema B) $\left.\begin{array}{ll}\underset{\text{s.a}}{\text{Optimizar}} & F(x,y,z) \\ & g(x,y,z)=R\end{array}\right\}$

(Problema C) $\left.\begin{array}{ll}\underset{\text{s.a}}{\text{Optimizar}} & F(x,y,z)=x\ y\ z \\ & g(x,y,z)<=R\end{array}\right\}$.

Las funciones f y g son suficientemente diferenciables. Entonces,

- a. Si (a,b,c) es un punto crítico del Problema A, también es punto de Kuhn-Tucker del Problema C
- b. Si (a,b,c) es un punto de Kuhn-Tucker del Problema B, lo es también del Problema C
- c. Si (a,b,c) es un punto de Kuhn-Tucker del Problema B, es un punto crítico del Problema A
- d. Si (a,b,c) es un punto crítico del Problema A, es también un punto Kuhn-Tucker del Problema B

10. En el problema de optimizar la función $f(x,y,z)=y^2+yz+2xz+xy+2z^2$ con la restricción $x+2y+z^2\leq 20$ podemos concluir lo siguiente (sólo una opción es correcta):

- a. El punto $x=3,y=6,z=1$ cumple las condiciones de Kuhn-Tucker, pero no sabemos si es mínimo o máximo del problema
- b. El punto $x=3,y=6,z=1$ cumple las condiciones de Kuhn-Tucker, y es un máximo del problema
- c. El punto $x=3,y=6,z=1$ no es factible para este problema
- d. El punto $x=3,y=6,z=1$ no cumple las condiciones de Kuhn-Tucker
- e. El punto $x=3,y=6,z=1$ cumple las condiciones de Kuhn-Tucker, y por lo tanto es un candidato a óptimo del problema
- f. Las otras respuestas son todas incorrectas.
- g. El punto $x=3,y=6,z=1$ cumple las condiciones de Kuhn-Tucker, y es un mínimo del problema