



PRIMER PARCIAL
31 de agosto de 2020

Indicaciones generales

- Este es un examen **individual** con una duración de **120 minutos: de 7:00 a 9:00**.
- Puede tener **una** hoja manuscrita de resumen con fórmulas. Esta hoja debe estar marcada con el nombre del estudiante y entregarse con el parcial.
- No se permite el uso de libros o apuntes, calculadoras o cualquier otro medio electrónico. Los celulares deben estar apagados durante todo el examen.
- La cámara de su computador debe estar encendida todo el tiempo durante la duración del examen.
- No se permite el uso de ningún tipo de dispositivo para buscar soluciones a los puntos del parcial ni para comunicarse con otras personas.
- Cualquier incumplimiento de lo anterior conlleva la anulación del examen.
- Las respuestas deben estar totalmente **justificadas**.

1. [25 ptos.] Con la pandemia, usted ve una oportunidad en la venta de tapabocas y decide incursionar en el negocio. Se da cuenta que en una semana cualquiera usted puede producir hasta P unidades de tapabocas con un costo α por unidad, y que cuenta para ello con un presupuesto total C por semana. Las ventas de tapabocas en el día j de la semana son de D_j unidades, y usted recibe una cantidad g por cada unidad vendida. Usted ha decidido que aquellos tapabocas que no venda los regalará a la población vulnerable, y que en el día j al menos una cantidad I_j de unidades deberán ser regaladas. Plantee este problema como un programa lineal donde se maximice el beneficio neto de la actividad en una semana.

2. [30 ptos.] Dado el siguiente problema de programación lineal

$$\begin{aligned} \min \quad & -x_1 + x_2 \\ \text{s.a.} \quad & x_1 + x_2 \leq 4 \\ & x_1 + 3x_2 \geq 6 \\ & x_1, x_2 \geq 0. \end{aligned}$$

- a) [10 ptos.] Plantee este problema en formato estándar y utilice el método de las dos fases para encontrar una solución factible inicial.
- b) [10 ptos.] Una solución básica factible para el problema en formato estándar es $x_1 = 3$, $x_2 = 1$. Utilice este punto para inicializar el método simplex, y realice las iteraciones simplex necesarias para resolver este problema.
- c) [10 ptos.] Resuelva el problema usando el método gráfico.
3. [15 ptos.] Responda las siguientes preguntas breve y claramente. **Justifique** adecuadamente. A menos que se indique lo contrario, considere un problema de minimización en formato estándar con m restricciones y n variables de decisión. La matriz A tiene rango completo de fila y el vector b es no negativo.



- a) [5 ptos.] Una solución factible tiene m entradas diferentes de cero. ¿Es esta solución un punto extremo del poliedro?
- b) [5 ptos.] Con el método de las dos fases usted puede resolver problemas que tienen solución factible y un óptimo finito ¿Qué pasa cuando usa este método en un problema sin solución factible?
- c) [5 ptos.] Para un problema de programación lineal P, si las soluciones factibles del problema dual son una cota superior de las soluciones factibles del problema P, ¿se cumple con el teorema de dualidad débil?
4. [30 ptos.] La solución óptima del siguiente problema de programación lineal

$$\begin{aligned} \max \quad & 3x_1 + x_2 + 2x_3 \\ \text{s.a.} \quad & 2x_1 + x_2 \leq 10 \\ & 3x_1 + 2x_2 - x_3 \leq 15 \\ & x_1 + 3x_3 \leq 8 \\ & x_1, x_2, x_3 \geq 0. \end{aligned}$$

es $x_1 = 5$, $x_2 = 0$, $x_3 = 1$.

- a) [10 ptos.] Formule el problema dual.
- b) [20 ptos.] Sin usar el método simplex, use la información entregada para encontrar una solución óptima al problema dual.