

Parcial Modelos y Optimización I

A. El Corner Sureño quiere planificar sus promociones de canastitas para el domingo a la noche. Sabe que va a vender todo lo que llegue a preparar. Prepara canastitas de Verdura, de Queso y albahaca, de Humita y de Panceta y queso.

Para prepararlas cuenta con A kilos de mezcla para canastitas de verdura (receta secreta), B kilos de queso, C kilos de panceta, D kilos de albahaca y H de humita. También cuenta con T tapas de canastitas. En la siguiente tabla se muestran los ingredientes que necesita cada canastita de cada tipo y el precio de venta de las canastitas de cada tipo (por unidad).

Canastita	Ingredientes (por unidad)	Precio de venta
Verdura	1 tapa de canastitas y 125 gramos de mezcla para canastitas de verdura	\$40
Queso y albahaca	1 tapa de canastitas, 100 gramos de queso y 20 gramos de albahaca	\$45
Humita	1 tapa de canastitas y 130 gramos entre humita y queso. Si se hacen más de 150 canastitas de este tipo, cada una llevará 115 gramos de humita y 15 de queso. Si se hacen 150 o menos canastitas de este tipo, cada una llevará 100 gramos de humita y 30 de queso.	\$65
Panceta y queso	1 tapa de canastitas, 50 gramos de panceta y 50 gramos de queso	\$50

Para poder hacer las canastitas cuenta con cinco operarios, que pueden hacer E canastitas por hora cada uno y trabajan 4 horas haciendo canastitas. Saben que el 2% de las canastitas que hacen salen mal y hay que volverlas a hacer. Tanto las tapas como los ingredientes de las canastitas que salen mal quedan inservibles. Puede hornear W canastitas por día.

Tiene promociones para vender conjuntos de cuatro canastitas del mismo gusto, en ese caso al cliente le cobra 3 canastitas en lugar de 4. Si vende más conjuntos de cuatro canastitas de Panceta y queso que la cantidad de canastitas de Panceta y queso que vende individualmente, no podrá vender canastitas de Humita individualmente.

Los clientes solamente pueden hacer pedidos a domicilio. Para los repartos de los pedidos tiene un contrato con una empresa de aplicaciones que le cobra al Corner Sureño \$9000 por día. Por ese contrato, si reparten más de 55 conjuntos de cuatro canastitas, les hacen un descuento del 10%, y si reparten más de 120 conjuntos de cuatro canastitas les hacen un descuento del 15%. Las canastitas que se venden por unidad (no en conjuntos de cuatro) no entran en este descuento.

Nota: A, B, C, D, T, E, H y W son constantes con valor conocido

¿Qué es lo mejor que se puede hacer con la información disponible?

A1 Caracterizar la situación problemática en no más de cinco renglones.

A2 Objetivo del problema, completo y claro. Hipótesis y supuestos.

A3 Definición de variables del modelo matemático, indicando si son enteras o continuas.

A4 Modelo matemático de programación lineal. Indicar claramente qué función cumple cada ecuación. Tener en cuenta que, **si el modelo no es lineal, este punto se anulará**. NO SE PUEDE CAMBIAR EL NOMBRE A LOS DATOS/CONSTANTES DADOS

Análisis de la situación problemática

- Tenemos un problema de armado con las canastitas.
- Tenemos intervalos donde se usan diferentes cantidades de ingredientes.
- Tenemos una función geométrica al rehacer las canastitas.
- Hay restricciones lógicas.

Objetivo

Determinar las cantidades de canastitas y promociones a armar de cada tipo junto con la composición en el caso de Humita para maximizar la ganancia durante el domingo.

Hipótesis y supuestos

- Todo lo producido se vende.
- Se está a moneda estable.
- No ocurren inconvenientes externos que arruinen la producción aparte de lo mencionado de 2%
- Los ingredientes antes de empezar a usarlos están en buenas condiciones.
- No hay otros costos aparte de los mencionados en el enunciado (el reparto).
- Los operarios siempre cumplen con la cantidad pedida.
- Las constantes dadas son exactas.
- No se tiene demanda máxima de promociones y venta.
- No hay un stock inicial ni final.
- Solo aplica un descuento.
- Las fallas de los empleados pueden ser en el armado de estas y en el horno (Se les quemó por ejemplo).

Definición de variables

- CV, CQA, CH, CPQ: Indica la cantidad de canastitas producidas de cada tipo. (Verdura, Queso y Albahaca, Humita, Panceta y Queso) (unidad/día) (Entera)
- CH1: Indica la cantidad de canastitas de Humita que llevan 115 de humita y 15 de queso. (unidad/día) (Entera)
- CH2: Indica la cantidad de canastitas de Humita que llevan 100 de humita y 30 de queso. (unidad/día) (Entera)
- YHi: Vale 1 si se está armando de las canastitas de tipo i de Humita. $i=1,2$ (Bivalente)
- PCV, PCQA, PCH, PCPQ: Indica la cantidad de promociones de canastitas vendidas de cada tipo. (Verdura, Queso y Albahaca, Humita, Panceta y Queso) (promoción/día) (Entera)
- VCV, VCQA, VCH, VCPQ: Indica la cantidad de canastitas vendidas individualmente de cada tipo. (Verdura, Queso y Albahaca, Humita, Panceta y Queso) (unidad/día) (Entera)
- MAXPQ: Indica el máximo que se vende de panceta y queso individual o promoción. Unidad/día Entera
- YVPQ: Vale 1 si se vende más de panceta y queso individual. Bivalente
- YPPQ: Vale 1 si se vende más promoción de panceta y queso. Bivalente
- VCS: Valor que se paga a Corner sureño por distribuir las canastitas. \$/día Continua
- YCPi: Vale 1 si la cantidad de promos está en el rango indicado. $i=1,2,3$
 $i=1 \rightarrow [0,54]$, $2 \rightarrow [55,120]$, $3 \rightarrow [121,M]$

Modelo de programación lineal

Armado

Tenemos que salen con fallas un 2% y que no se pueden reutilizar los ingredientes.

$$\text{Tapas: } (CV + CQA + CH + CPQ)/(1-0,02) \leq T$$

$$\text{Verdura: } (0,125 CV)/(1-0,02) \leq A$$

$$\text{Queso: } (0,1 CQA + 0,115 QH1 + 0,1 QH2 + 0,05 CPQ)/(1-0,02) \leq B$$

$$\text{Albahaca: } (0,02 CQA)/(1-0,02) \leq D$$

$$\text{Humita: } (0,015 CH1 + 0,03 CH2)/(1-0,02) \leq H$$

$$\text{Panceta: } (0,05 CPQ)/(1-0,02) \leq C$$

Cantidad de canastitas de humita

$$CH = CH1 + CH2$$

Producción de las de humita

$$151 YH1 \leq CH1 \leq M YH1$$

$$CH2 \leq 150 YH2$$

$$YH1 + YH2 \leq 1$$

M grande

Producción total de canastitas posibles

$$(CV + CQA + CH + CPQ)/(1-0,02) \leq 5(\text{operario}) \ 4(\text{horas}) \ E \ (\text{producción en una hora})$$

Horno posible

$$(CV + CQA + CH + CPQ)/(1-0,02) \leq W$$

Promociones y ventas individuales

Hay promociones de 4 canastitas. Se relaciona con lo producido.

$$CV = VCV + 4 PCV$$

$$CQA = VCQA + 4 PCQA$$

$$CH = VCH + 4 PCH$$

$$CPQ = VCPQ + 4 PCPQ$$

Caso especial de panceta y queso

Busco el valor máximo

$$MAXPQ \geq PCPQ$$

$$MAXPQ \geq VPQ$$

Veó cual es el máximo

$$PCPQ \leq MAXPQ + M (1-YPPQ)$$

$$VPQ \leq MAXPQ + M (1-YVPQ)$$

$$YVPQ + YPPQ = 1$$

No puedo vender humita individualmente.

$$VCH \leq M(1 - YPPQ)$$

Pago de reparto

$$PCV + PCQA + PCH + PCPQ \leq 54 + YCP1 + M YCP2 + M YCP3$$

$$56 YCP2 \leq PCV + PCQA + PCH + PCPQ \leq 119 + YCP2 + M YCP3 + M YCP1$$

$$121 YCP3 \leq PCV + PCQA + PCH + PCPQ \leq M YCP3 + M YCP2 + M YCP1$$

$$YCP1 + YCP2 + YCP3 = 1$$

Solo vale una restricción

$$9000 YCP1 \leq VCS \leq 9000 YCP1 + M YCP2 + M YCP3$$

$$9000 0,9 YCP2 \leq VCS \leq 9000 0,9 YCP2 + M YCP1 + M YCP3$$

$$9000 0,85 YCP3 \leq VCS \leq 9000 0,8 YCP3 + M YCP1 + M YCP2$$

Funcional

En las promos cobro solo 3 canastitas.

$$\max(40 VCV + 45 VCQA + 65 VCH + 50 VCPQ + 40 3 PCV + 45 3 PCQA + 65 3 PCH + 50 3 PCPQ - VCS)$$

A5 Al modelo de A4 se le agrega lo siguiente:

Se pueden vender como máximo R canastitas de Panceta y queso individualmente (R es una constante conocida) salvo que pase una de las siguientes cosas: a) que la cantidad total de canastitas de Queso y albahaca vendidas sea mayor que la cantidad total de canastitas de Humita vendidas y menor que la cantidad total de canastitas de Verdura vendidas b) que la cantidad total de canastitas de Queso y albahaca vendidas sea mayor que la cantidad total de canastitas de Verdura vendidas y menor que la cantidad total de canastitas de Humita vendidas.

Se debe indicar qué variables se agregan, si hay que modificar o agregar hipótesis y se deben escribir las restricciones que se agregan o se modifican en el modelo de A4. Tener en cuenta que, **si el modelo no es lineal, este punto se anulará**. NO SE PUEDE CAMBIAR EL NOMBRE A LOS DATOS/CONSTANTES DADOS

Como hipótesis se puede agregar:

- R es exacta.

Variables:

- YC : Vale 1 si se cumple alguna de las condiciones mencionadas que anulen el máximo R . Bivalente
- YA : Vale 1 si se cumple el caso A. Bivalente
- YB : Vale 1 si se cumple el caso B. Bivalente

Restricciones: (M valor grande)

Vendo como máximo de panceta y queso

$$VCPQ \leq R + M YC$$

Caso A

$$VCH - M (1-YA) \leq VCQA \leq VCV + M (1-YA)$$

Caso B

$$VCV - M (1-YB) \leq VCQA \leq VCH + M (1-YB)$$

$$YC \leq YA + YB \leq 2 YC$$