UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO

Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas

Licenciatura en Administración

TAREA SEMANA 2: FORMULACIÓN DE PROBLEMAS DE PL

10 Problemas de Formulación (NO resolver)

Asignatura:	Investigación de Operaciones
Unidad:	II – Programación Lineal
Semana:	2 de 16
Profesor:	Dr. Víctor G. Alfaro-García
Lectura previa:	Hillier & Lieberman, Cap. 3, Secciones 3.1–3.3

INTRODUCCIÓN

La habilidad más importante en Programación Lineal no es resolver problemas, sino **formularlos correctamente**. En esta tarea practicarás exclusivamente la formulación: traducir situaciones empresariales al lenguaje matemático de la PL. ***NO debes resolver ningún problema.***

INSTRUCCIONES

Para cada problema entrega: a) Variables de decisión con unidades, b) Función objetivo (max/min), c) Restricciones funcionales, d) Condiciones de no negatividad.

PROBLEMA 1: Mueblería "Don Pancho" – Producción

Contexto: La mueblería fabrica mesas de comedor y libreros que pasan por tres talleres: carpintería, acabado y ensamble.

Taller	Hrs/Mesa	Hrs/Librero	Hrs Disponibles
Carpintería	4	2	100
Acabado	1	3	60
Ensamble	2	1	50

Ganancia: $2,500/mesa, $1,800/librero. Maximizar ganancia semanal.

PROBLEMA 2: Alimentos "NutriGanado" – Mezcla

Contexto: Empresa en La Piedad produce alimento balanceado para ganado mezclando maíz, soya y suplemento mineral.

Ingrediente	Proteína(g)	Fibra(g)	Calcio(g)	Costo/kg
Maíz	90	20	2	$8
Soya	450	50	3	$18
Suplemento	0	0	200	$45

Requisitos por kg: mín 180g proteína, 25g fibra, 12g calcio. Producir 1,000 kg. Minimizar costo total.

PROBLEMA 3: Casa de Bolsa – Cartera de Inversión

Contexto: Invertir $5,000,000 en: CETES (11%, riesgo 1), Bonos gubernamentales (9%, riesgo 1), Acciones AAA (15%, riesgo 4), Fondo mixto (12%, riesgo 3).

Restricciones del cliente:

- Al menos 40% en instrumentos gubernamentales (CETES + bonos)
- Máximo 25% en acciones
- Riesgo promedio ponderado ≤ 2.5. Maximizar rendimiento anual.

PROBLEMA 4: Supermercado – Planificación de Personal

Contexto: Programar cajeros: cada uno trabaja 5 días consecutivos, descansa 2. Costo: $1,200/semana por cajero.

Lun	Mar	Mié	Jue	Vie	Sáb	Dom
14	10	12	10	16	18	20

Variables: x_i = cajeros que inician turno el día i. Minimizar costo semanal de nómina.

PROBLEMA 5: Distribuidora de Aguacate – Transporte

Contexto: Dos empacadoras (Uruapan: 150 ton, Tancítaro: 200 ton) surten a tres destinos (CDMX: 120, GDL: 100, MTY: 130 ton).

Origen\Destino	CDMX	Guadalajara	Monterrey
Uruapan	$4,500	$2,800	$6,200
Tancítaro	$5,000	$3,200	$5,800

Minimizar costo total de transporte satisfaciendo toda la demanda.

PROBLEMA 6: Agencia de Publicidad – Mezcla de Medios

Contexto: Presupuesto $150,000 para campaña usando: Radio ($3,000/spot, alcance 5,000, máx 20), Posts ($1,500, alcance 3,000, máx 50), Espectacular ($25,000/mes, alcance 40,000, máx 3), Volantes ($800/millar, alcance 200, máx 30).

Requisitos:

- Mínimo 5 spots de radio
- Posts ≥ 30% del presupuesto. Maximizar alcance total.

PROBLEMA 7: Fábrica de Pisos – Producción Multiperiodo

Contexto: Planificar 4 meses. Puede producir (capacidad 500/mes), subcontratar ($450/m²) o almacenar ($25/m²/mes, máx 200 m²).

Concepto	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4
Demanda (m²)	400	600	800	500
Costo prod. propia ($/m²)	$350	$360	$370	$380

Inv. inicial: 50 m², inv. final requerido: ≥50 m². Minimizar costo total.

PROBLEMA 8: Constructora – Asignación de Proyectos

Contexto: 4 equipos para 4 proyectos. Cada equipo a exactamente un proyecto, cada proyecto con exactamente un equipo.

Equipo\Proyecto	Oficinas	Residencial	Comercial	Industrial
Equipo A	$820	$750	$900	$1,100
Equipo B	$900	$680	$850	$950
Equipo C	$780	$720	$800	$1,000
Equipo D	$950	$800	$700	$880

Costos en miles de pesos. Minimizar costo total. Pista: usa variables x_{ij} conceptualmente binarias.

PROBLEMA 9: Procesadora de Fresa – Agroindustria

Contexto: Vender en tres formas: Fresco, Congelado, Mermelada.

Por kg producto	Fresco	Congelado	Mermelada
Kg fresa requeridos	1.0	1.2	0.8
Hrs procesamiento	0.1	0.3	0.5
Hrs refrigeración	0.2	0.4	0.0
Ganancia ($/kg)	$35	$55	$70

Recursos: 5,000 kg fresa, 800 hrs procesamiento, 600 hrs refrigeración.
Restricciones: Fresco máx 1,500 kg, Mermelada mín 500 kg. Maximizar ganancia.

PROBLEMA 10: Hospital – Planificación de Turnos (Integrador)

Contexto: Programar enfermeras en 3 turnos × 7 días. Tiempo completo: 5 turnos consecutivos, $8,500/sem. Medio tiempo: 3 turnos, $4,200/sem.

Turno	Lun	Mar	Mié	Jue	Vie	Sáb	Dom
Matutino	20	18	18	18	22	15	12
Vespertino	15	15	14	14	18	12	10
Nocturno	10	10	10	10	12	8	8

Restricciones: ≥60% tiempo completo, máx 50 TC disponibles, máx 40 MT. Minimizar nómina.
Nota: Este problema es complejo. Define variables por patrón de trabajo.

REFERENCIA

Hillier, F. S. & Lieberman, G. J. (2010). *Introducción a la Investigación de Operaciones* (9ª ed.). McGraw-Hill. Cap. 3, Secciones 3.1–3.3.