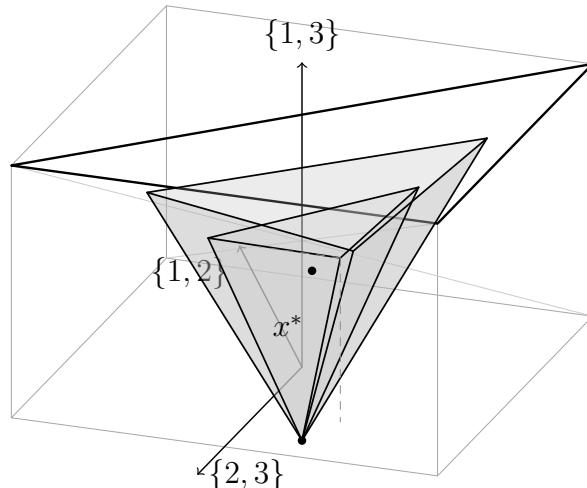

ANÁLISIS DE OPTIMIZACIÓN DE INVENTARIOS: CASA MONARCA

OPTIMIZACIÓN DETERMINISTA

Angel Luna

Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey



23 de febrero de 2026

Resumen

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetuer adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetuer id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

Nulla malesuada porttitor diam. Donec felis erat, congue non, volutpat at, tincidunt tristique, libero. Vivamus viverra fermentum felis. Donec nonummy pellentesque ante. Phasellus adipiscing semper elit. Proin fermentum massa ac quam. Sed diam turpis, molestie vitae, placerat a, molestie nec, leo. Maecenas lacinia. Nam ipsum ligula, eleifend at, accumsan nec, suscipit a, ipsum. Morbi blandit ligula feugiat magna. Nunc eleifend consequat lorem. Sed lacinia nulla vitae enim. Pellentesque tincidunt purus vel magna. Integer non enim. Praesent euismod nunc eu purus. Donec bibendum quam in tellus. Nullam cursus pulvinar lectus. Donec et mi. Nam vulputate metus eu enim. Vestibulum pellentesque felis eu massa.

Quisque ullamcorper placerat ipsum. Cras nibh. Morbi vel justo vitae lacus tincidunt ultrices. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetuer adipiscing elit. In hac habitasse platea dictumst. Integer tempus convallis augue. Etiam facilisis. Nunc elementum fermentum wisi. Aenean placerat. Ut imperdiet, enim sed gravida sollicitudin, felis odio placerat quam, ac pulvinar elit purus eget enim. Nunc vitae

tortor. Proin tempus nibh sit amet nisl. Vivamus quis tortor vitae risus porta vehicula.

Fusce mauris. Vestibulum luctus nibh at lectus. Sed bibendum, nulla a faucibus semper, leo velit ultricies tellus, ac venenatis arcu wisi vel nisl. Vestibulum diam. Aliquam pellentesque, augue quis sagittis posuere, turpis lacus congue quam, in hendrerit risus eros eget felis. Maecenas eget erat in sapien mattis porttitor. Vestibulum porttitor. Nulla facilisi. Sed a turpis eu lacus commodo facilisis. Morbi fringilla, wisi in dignissim interdum, justo lectus sagittis dui, et vehicula libero dui cursus dui. Mauris tempor ligula sed lacus. Duis cursus enim ut augue. Cras ac magna. Cras nulla. Nulla egestas. Curabitur a leo. Quisque egestas wisi eget nunc. Nam feugiat lacus vel est. Curabitur consectetur.

Suspendisse vel felis. Ut lorem lorem, interdum eu, tincidunt sit amet, laoreet vitae, arcu. Aenean faucibus pede eu ante. Praesent enim elit, rutrum at, molestie non, nonummy vel, nisl. Ut lectus eros, malesuada sit amet, fermentum eu, sodales cursus, magna. Donec eu purus. Quisque vehicula, urna sed ultricies auctor, pede lorem egestas dui, et convallis elit erat sed nulla. Donec luctus. Curabitur et nunc. Aliquam dolor odio, commodo pretium, ultricies non, pharetra in, velit. Integer arcu est, nonummy in, fermentum faucibus, egestas vel, odio.

Sed commodo posuere pede. Mauris ut est. Ut quis purus. Sed ac odio. Sed vehicula hendrerit sem. Duis non odio. Morbi ut dui. Sed accumsan risus eget odio. In hac habitasse platea dictumst. Pellentesque non elit. Fusce sed justo eu urna porta tincidunt. Mauris felis odio, sollicitudin sed, volutpat a, ornare ac, erat. Morbi quis dolor. Donec pellentesque, erat ac sagittis semper, nunc dui lobortis purus, quis congue purus metus ultricies tellus. Proin et quam. Class aptent taciti sociosqu ad litora torquent per conubia nostra, per inceptos hymenaeos. Praesent sapien turpis, fermentum vel, eleifend faucibus, vehicula eu, lacus.

Índice general

1. Introducción	4
1.1. La Migración	4
1.2. Casa Monarca	4
2. Planteamiento del problema	5
2.1. El Reto	5
2.2. Problema a Resolver	5
2.2.1. Objetivo	5
3. Análisis de literatura	6
3.1. El Problema de la Dieta	6
3.2. El Problema de Inventarios	7
3.3. El Problema de los Menus	8

Capítulo 1

Introducción

1.1. La Migración

1.2. Casa Monarca

Capítulo 2

Planteamiento del problema

2.1. El Reto

2.2. Problema a Resolver

2.2.1. Objetivo

Capítulo 3

Análisis de literatura

3.1. El Problema de la Dieta

El problema de la dieta es uno de los primeros y más famosos casos de aplicación de la programación lineal. Originado por George Stigler (1945), busca encontrar la combinación más económica de alimentos que satisfaga ciertas necesidades nutricionales. Aunque el modelo original asume divisibilidad total y no considera la palatabilidad, sentó las bases para el modelado nutricional moderno.

Stigler planteó el siguiente problema:

"Para un hombre moderadamente activo, (economista), pesando 154 libras cuanto de cada una de las 77 comidas deberian ser consumidas diariamente para que su consumo de 9 nutrientes sea, al menos, igual a la dosis dietetica recomendada (RDA), con el costo de la dieta siendo minima?"(Dantzig, 1990)

Cuadro 3.1: 1943 RDAs for a moderately active 154-pound man.

Nutrient	RDA
Calories	3,000 kcalories
Protein	70 grams
Calcium	0.8 grams
Iron	12 milligrams
Vitamin A	5,000 IU
Thiamine (Vitamin B ₁)	1.8 milligrams
Riboflavin (Vitamin B ₂)	2.7 milligrams
Niacin	18 milligrams
Ascorbic Acid (Vitamin C)	75 milligrams

El análisis de este problema es importante, dado a que se da un enfoque en encontrar la mejor combinación de nutrientes mientras se mantiene el mínimo costo posible, lo cual nos da un acercamiento sobre como podemos resolver el problema de satisfacer las necesidades dietéticas de los albergados por la organización.

Asimismo, se podría sugerir un enfoque más preciso incluyendo también las necesidades nutricionales para grupos de distintas edades y sexos lo cual aunque puede presentar un problema estocástico, si su modelación matemática es posible podría darnos la oportunidad de tener un modelo más complejo y representativo de la realidad.

El problema sugiere un modelo de la estructura de programación lineal:

$$\begin{aligned} \text{Min } & x \\ \text{s.t. } & d \leq Ax \leq b \\ & x \geq 0 \end{aligned}$$

3.2. El Problema de Inventarios

La teoría de inventarios aborda cómo y cuándo reabastecer productos. En el contexto de alimentos, los modelos deterministas (como el lote económico o EOQ) deben adaptarse para incluir la *perecibilidad*. Nahmias (1982) estableció fundamentos clave sobre cómo modelar productos con vida útil fija, lo cual es esencial para ingredientes como lácteos, carnes y verduras frescas en el albergue.

El problema puede ser modelado usando teorías de control óptimo, programación dinámica, y optimización de redes.

El problema matemático consiste en lo siguiente:

Una tienda tiene en un tiempo k x_K objetos en su inventario. Después ordena y recibe u_k objetos y vende w_k , donde w_k sigue una distribución de probabilidad. Entonces:

$$x_{k+1} = x_k + u_k - w_k \quad (3.1)$$

$$u_k \geq 0 \quad (3.2)$$

La tienda quiere minimizar u_k , por lo que:

$$\text{Min} \sum_{k=0}^T c_k. \quad (3.3)$$

(Wikipedia contributors, 2023)

3.3. El Problema de los Menús

A diferencia del problema de la dieta pura, el problema de planificación de menús introduce variables binarias e índices de aceptabilidad para garantizar que la comida sea variada y del agrado de los comensales. Balintfy (1975) fue pionero en formular modelos de programación entera para menús institucionales (hospitalares, escuelas), asegurando combinaciones gastronómicas lógicas.

Es una familia de modelos cuyo objetivo es decidir cuánto y cuándo pedir/- producir inventario para minimizar costos (o maximizar utilidad), cumpliendo la demanda y ciertas restricciones reales.

Un modelo básico de esta familia es el *Economic Order Quantity*:

$$q^* = \sqrt{\frac{2KD}{h}} \quad (3.4)$$

Bibliografía

- ACNUR — Agencia de la ONU para los Refugiados. (2025). Un hogar en México: Principales resultados de ACNUR México en 2024 [Accedido el 22 de febrero de 2026; Publicado 29 abr. 2025].
- Balintfy, J. L. (1975). A Mathematical Programming System for Food Management Applications. *Operations Research*, 23(1), 162-184. <https://doi.org/10.1287/opre.23.1.162>
- Banco Interamericano de Desarrollo (BID). (2024). Tipos de migración: concepto y análisis en el contexto regional [Accedido el 22 de febrero de 2026].
- Centro de Opinión Pública, Universidad del Valle de México. (2025). Migración en México, desafíos más allá de la frontera [Accedido el 22 de febrero de 2026]. <https://opinionpublica.uvm.mx/estudios/migracion-en-mexico-desafios-mas-allá-de-la-frontera/>.
- Dantzig, G. B. (1990). The Diet Problem. *Interfaces*, 20(4), 43-47. <https://doi.org/10.1287/inte.20.4.43>
- Editorial Etecé. (2026). Migración [Accedido el 22 de febrero de 2026].
- Garille, S. G., & Gass, S. I. (2001). Stigler's Diet Problem Revisited. *Operations Research*, 49(1), 1-13. <https://doi.org/10.1287/opre.49.1.1.11187>
- Moreno Treviño, J. O., Monroy-Gómez-Franco, L., & Vélez Grajales, R. (2025). *Informe de movilidad social en Nuevo León 2025* [Disponible en: <https://ceey.org.mx/wp-content/uploads/2025/11/Informe-Movilidad-Social-en-Nuevo-Leon-2025.pdf>]. Centro de Estudios Espinosa Yglesias.
- Nahmias, S. (1982). Perishable Inventory Theory: A Review. *Operations Research*, 30(4), 680-708. <https://doi.org/10.1287/opre.30.4.680>
- Stigler, G. J. (1945). The Cost of Subsistence. *Journal of Farm Economics*, 27(2), 303-314. Consultado el 22 de febrero de 2026, desde <https://www.jstor.org/stable/1243171>
- Wikipedia contributors. (2023). Inventory theory [Online; accessed 22-February-2026]. https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Inventory_theory&oldid=1187845455