

Diseño de red de asignación de recursos aplicando el método húngaro en mercados de Machala

Resource allocation network design applying the Hungarian method in Machala markets

Autores

✉ ¹* **Lleyton German Pinzón Solano**



✉ ²* **Jorge Guido Sotomayor Pereira**



✉ ³* **Adriano Ramírez Galeano**



¹²³Universidad Técnica de Machala, Ecuador

Como citar el artículo:

Pinzón, L. G., Sotomayor, J. G., & Ramírez, A. (2025). Diseño de red de asignación de recursos aplicando el método húngaro en mercados de Machala. *Recus*, 10(1), 34-55. <https://doi.org/10.33936/recus.v10i1.7178>

Enviado: 20/12/2025;
Aceptado: 23/11/2022
Publicado: 05/01/2025

Resumen

El propósito de la investigación fue diseñar una red de asignación de recursos mediante la aplicación del método húngaro, orientada al manejo eficiente de los recursos económicos en las familias, con el objetivo de reducir los costos asociados a las compras domésticas y mejorar su bienestar financiero. En coherencia con este propósito, se adoptó un enfoque metodológico mixto, que integró el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, permitiendo una comprensión integral del fenómeno estudiado. La recolección de información se realizó mediante encuestas aplicadas a familias locales, lo que facilitó la identificación de sus patrones de consumo, prioridades financieras y prácticas de gasto. A partir de una metodología deductiva, se desarrolló y aplicó un modelo matemático basado en el método húngaro, reconocido en la literatura científica como una técnica eficiente de optimización para problemas de asignación de recursos. La implementación de la red de asignación diseñada permitió optimizar la distribución de los recursos familiares, logrando una reducción significativa de los costos de adquisición de bienes y servicios. Asimismo, el modelo contribuyó a maximizar los beneficios económicos, al identificar combinaciones óptimas de gasto que favorecen una administración más eficiente del presupuesto familiar, fortaleciendo así la sostenibilidad financiera de los hogares analizados.

Palabras clave: asignación, recursos, familia, ingresos.

Abstract

The purpose of the research was to design a resource allocation network through the application of the Hungarian method, aimed at the efficient management of economic resources within families, with the objective of reducing costs associated with household purchases and improving their financial well-being. In alignment with this purpose, a mixed-methods approach was adopted, integrating quantitative and qualitative data analysis, which allowed for a comprehensive understanding of the phenomenon under study. Data collection was conducted through surveys administered to local families, facilitating the identification of their consumption patterns, financial priorities, and spending practices. Based on a deductive methodology, a mathematical model grounded in the Hungarian method was developed and applied, a technique widely recognized in the scientific literature for its efficiency in solving resource allocation optimization problems. The implementation of the designed allocation network enabled the optimization of the distribution of family resources, achieving a significant reduction in the costs of acquiring goods and services. Furthermore, the model contributed to maximizing economic benefits by identifying optimal spending combinations that promote more efficient household budget management, thereby strengthening the financial sustainability of the analyzed households.

Keywords: allocation, resources, family, income.



1. Introducción

En Ecuador, en el último lustro, las familias han presentado comportamientos y alteraciones en sus finanzas, lo que ha originado complicaciones en la distribución de los recursos monetarios destinados a la alimentación, la salud y la educación (Vera et al., 2022). Según la Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU), la población en edad de trabajar (PET) representa el 71,1 %, pero solo el 63,8 % de la PET es económicamente activa (Instituto Nacional de Estadística y Censos [INEC], 2024). En este contexto, se comprende que una parte significativa del sector se encuentra en condiciones de informalidad; sus ingresos resultan insuficientes para cubrir sus necesidades básicas, por lo que se hace necesario buscar alternativas eficientes para la gestión de los recursos monetarios (Figuerola et al., 2024).

Roldán-Armijos et al. (2021) afirman que las familias en Machala tienden a presentar un comportamiento de consumo limitado, el cual varía según la localización rural o urbana. Mediante el uso de regresiones, determinaron que las zonas rurales de Machala adquieren bienes con mayor lapso de caducidad; además, la distribución de sus recursos se concentra principalmente en educación, consumo de bienes no alimenticios, mientras que el gasto más bajo corresponde al arriendo.

La gestión eficiente del presupuesto del hogar es esencial para el bienestar financiero y la estabilidad familiar. En este contexto, el método húngaro, una técnica de optimización ampliamente utilizada, emerge como una herramienta para el estudio de la asignación de recursos limitados a diversas necesidades. El método húngaro, también conocido como el algoritmo de asignación de costo mínimo, se fundamenta en la acumulación de tareas asignadas que resultan esenciales para la continuidad de las actividades (Agudelo & Ramos, 2023).

Con base en lo antes mencionado, se considera que el método húngaro es una técnica de optimización utilizada para encontrar la asignación óptima de recursos en situaciones donde se deben asignar múltiples recursos a diversos destinos, minimizando el costo total. En el contexto de los hogares, el presente estudio se enfocó en el uso de los ingresos destinados al consumo en los mercados, considerando que un hogar de la ciudad de Machala percibe un ingreso equivalente a un salario básico unificado. La identificación de esta problemática resulta fundamental para comprender las situaciones generadas, así

como para enfatizar los consumos prioritarios, como la alimentación, lo que direccionó el estudio hacia los mercados. En este entorno, es fundamental buscar alternativas para la correcta selección y gestión de los recursos mediante métodos analíticos y matemáticos.

El presente estudio pretende evaluar el comportamiento de las familias en la selección de productos de primera necesidad en los mercados, a partir de lo cual se proporcionará una guía de optimización y distribución de los ingresos utilizados para el consumo familiar, evitando los denominados gastos hormiga y buscando la maximización del dinero. Para ello, se emplea un modelo heurístico que adapta la aplicación de procesos matemáticos con una orientación hacia la maximización de los recursos.

Para el estudio se delimitan los aspectos principales en la aplicación de un método matemático operacional, además de identificar los factores que consideran las familias para la selección de mercados y productos. En consecuencia, el enfoque es mixto, ya que se emplea estadística descriptiva y un modelo matemático heurístico para determinar los presupuestos, junto con la implementación de aspectos cualitativos para abordar las necesidades de la comunidad (Acosta, 2023).

La investigación cuenta con un enfoque mixto que combina la revisión teórica con una aplicación práctica para analizar la asignación de recursos de las familias en la compra de productos en los mercados de Machala. Este enfoque integral permite abordar tanto los fundamentos teóricos que sustentan las decisiones de consumo familiar como comprender las dinámicas reales de asignación de recursos en un contexto específico. Mediante métodos cualitativos y cuantitativos, la investigación busca comprender los factores que influyen en las elecciones de compra de las familias en los mercados de Machala, permitiendo formular estrategias más efectivas para mejorar la eficiencia y el bienestar en dichas comunidades.

1.1 Método húngaro

El método húngaro, también conocido como el algoritmo húngaro o algoritmo de asignación de Kuhn-Munkres, es un procedimiento matemático utilizado para resolver problemas de asignación de manera óptima. Fue desarrollado por Harold Kuhn en 1955, basándose en trabajos previos de Dénes Kőnig y James Munkres. Este algoritmo resulta particularmente útil en situaciones donde se requiere emparejar un conjunto de tareas con un conjunto de recursos, de modo que se minimice el costo total o se maximice la eficiencia (Agudelo & Ramos, 2023).

El método húngaro es una herramienta que, mediante las condiciones del entorno, permite administrar las asignaciones en aplicaciones prácticas, con la capacidad de encontrar soluciones óptimas de forma eficiente, lo que lo convierte en un algoritmo fundamental dentro de la teoría de la optimización combinatoria (López Reyes, 2016).

Este proceso se establece principalmente para problemas de asignación, ya sea de recursos, tareas o personal, buscando el mejoramiento del rendimiento óptimo entre dos conjuntos. Uno de los objetivos centrales de este proceso matemático es encontrar asignaciones eficientes de los recursos, minimizando los costos totales y estableciendo rutas óptimas para maximizar los beneficios de las actividades a realizar.

Según Gallegos (2021), los problemas de asignación y adaptación pueden representarse en modelos prácticos que se ejecutan al analizar a un operador o agente encargado de accionar tareas de manera sucesiva, lo que permite reducir costos e incrementar la productividad. En continuidad con lo anterior, la correcta adaptación de los agentes participativos en el estudio —familias, actividad económica de los mercados y asignación eficiente de recursos— posibilita identificar las ineficiencias existentes en los hogares de Machala y, del mismo modo, establecer formas más productivas y eficaces de gestión de los recursos.

Esta técnica es utilizada en la asignación de tareas a personal determinado y en la conformación de equipos de trabajo. El método se aplica para asignar tareas a cada miembro del equipo de manera que se minimicen los costos o se maximicen los beneficios. Para ello, se elabora una tabla de costos en la que se especifican los elementos que intervienen en la ejecución de cada tarea, mostrando cómo se asignan las tareas para optimizar los resultados del equipo. Una vez encontrada la solución óptima, se identifican las tareas y se asignan a los miembros del equipo de acuerdo con sus habilidades y competencias (Santoyo et al., 2009).

Para la creación de la matriz de costos en el método húngaro, se establece que, si la matriz de costos no es cuadrada, el problema de asignación se denomina desequilibrado. En estos casos, se insertan filas o columnas ficticias en la matriz, con valores de costo determinados, con el fin de transformarla en una matriz cuadrada (Ramesh et al., 2020).

1.2 Asignación de recursos

La asignación de recursos constituye una de las acciones que inciden en la gestión de actividades, tanto en el ámbito empresarial como en aspectos cotidianos, como la planificación familiar. Esta distribución abarca recursos como tiempo, dinero, personal y materiales, y depende de las necesidades y objetivos que se desean alcanzar. En este sentido, resulta clave comprender las limitaciones existentes y establecer una gestión adecuada orientada al logro del éxito organizacional y familiar (Comas & Poy, 2020).

De acuerdo con lo expuesto, se comprende que la asignación de recursos es un elemento fundamental para los procesos operativos y la continuidad de los grupos de trabajo, en este caso, las familias. La utilización de metodologías adecuadas contribuye de manera complementaria a la toma de decisiones, permitiendo una distribución efectiva de los recursos, lo que se traduce en la maximización de beneficios y la minimización de costos.

La planificación debe ejecutarse de forma paralela a la asignación, ya que se extiende a la distribución de los fondos hacia las diferentes actividades. Establecer las características del entorno permite prever los resultados derivados de distintas formas de actuación en la economía.

La planificación familiar para la asignación de recursos tiene un peso significativo en la gestión de presupuestos destinados a cubrir gastos esenciales como vivienda, alimentación y educación. La capacidad de asignar estos recursos de manera efectiva resulta determinante para la estabilidad financiera de la familia, así como para la comprensión y seguimiento de los ingresos y gastos, las prioridades y las soluciones, incluyendo la toma de decisiones informadas sobre el ahorro y la inversión (Silva et al., 2022).

La asignación de recursos es una práctica esencial que incide en todos los ámbitos de la vida. Desde la gestión de proyectos empresariales hasta la planificación familiar, la capacidad de distribuir recursos de manera eficiente y efectiva es clave para alcanzar objetivos, maximizar beneficios y asegurar un funcionamiento adecuado. En este sentido, el uso de herramientas y métodos apropiados para la asignación de recursos facilita la toma de decisiones informadas y estratégicas, mejorando la eficiencia y los resultados en diversos contextos.

Tabla 1
Ejes temáticos

Eje temático	Síntesis conceptual
Contexto socioeconómico	En el último lustro, las familias ecuatorianas han enfrentado alteraciones financieras que dificultan la distribución eficiente de recursos destinados a alimentación, salud y educación, agravadas por la informalidad laboral y la insuficiencia de ingresos (Vera et al., 2022; INEC, 2024; Figueroa et al., 2024).
Realidad local (Machala)	Las familias de Machala presentan patrones de consumo diferenciados según su localización rural o urbana, priorizando educación y bienes no alimenticios, con bajo gasto en arriendo, y adquisición de productos de mayor duración en zonas rurales (Roldán-Armijos et al., 2021).
Problema central	La gestión ineficiente del presupuesto familiar limita el bienestar financiero, lo que evidencia la necesidad de herramientas analíticas que optimicen la asignación de recursos económicos en el hogar.
Enfoque teórico-metodológico	Se adopta un enfoque mixto que integra análisis cuantitativo y cualitativo para comprender los patrones de consumo y la asignación de recursos familiares en los mercados de Machala (Acosta, 2023).
Método húngaro	El método húngaro se presenta como una técnica de optimización matemática eficaz para resolver problemas de asignación, minimizando costos y maximizando beneficios en contextos de recursos limitados (Agudelo & Ramos, 2023; López Reyes, 2016).
Aplicación al contexto familiar	El método se adapta al análisis del consumo familiar, considerando ingresos equivalentes al salario básico unificado, con énfasis en productos de primera necesidad adquiridos en mercados locales.
Objetivo del estudio	Evaluar el comportamiento de las familias en la selección de productos básicos y proponer una guía de optimización del ingreso familiar que permita reducir gastos innecesarios y maximizar el uso del presupuesto.
Asignación de recursos	La asignación eficiente de recursos se concibe como un proceso clave tanto en el ámbito empresarial como en la planificación familiar, estrechamente vinculada a la toma de decisiones, la planificación y la estabilidad financiera (Comas & Poy, 2020; Silva et al., 2022).
Aporte esperado	Formular estrategias analíticas y matemáticas que mejoren la eficiencia en la asignación de recursos familiares, fortaleciendo el bienestar y la sostenibilidad financiera de los hogares de Machala.

2. Materiales y métodos

Dentro de la investigación se cuenta con una visión mixta, pues utilizan los análisis de datos cuantitativos y cualitativos (Vizcaíno et al., 2023), también se aplicó conocimientos teóricos para la solución de problemas. Con una metodología deductiva se realizó el diseño de una red de asignación de recursos aplicando el método húngaro, además se empleará un corte transversal, ya que la data será obtenida en un lapso limitado,

obtenida por medio de encuestas a través de Google forms dirigida a los hogares de la ciudad de Machala.

Los principales sujetos de estudio son las familias y los mercados ambos en la ciudad de Machala. Los hogares son modelos primarios, con diversos roles que desempeña cada miembro lo que incluye el superar y adaptarse a las distintas situaciones que se presentan, entre ellas, la falta de recursos, el cumplimiento de tareas, la inseguridad, entre otras (Delfin Ruiz et al., 2021)

Los lugares que frecuentan las familias para comprar son los Mercados, este es nuestro segundo sujeto de estudio aquí analizaremos los precios de los productos con mayor demanda, dividiéndolas en su uso, y en su principal característica es la oferta de productos requeridos en la comunidad.

Para la delimitación de la muestra usamos el método estadístico como lo establece Badii et al. (2011), cálculo del tamaño de la muestra:

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

Para este cálculo se utilizó la población de la ciudad de Machala que según el INEC en el Censo Ecuador del año 2022 está conformada por 93305 hogares, el nivel de confianza que se usó fue del 90 %, con un margen de error del 5 %, como desconocemos la probabilidad de ocurrencia y no ocurrencia se dan ambas el mismo valor en el 50 %, con lo que nos dio una muestra de 270 familias (INEC, 2023)

Tabla 2
Valores estadísticos para el muestreo

Parámetro	Valor
N	93 305
Z	1,645
P	50,00 %
Q	50,00 %
e	5,00 %
n	270

Con la muestra establecida se procedió a la realización de encuestas aplicadas a las familias machaleñas compuesta de un conjunto de preguntas donde se busca determinar sus ingresos, transporte, las compras que realizan seccionadas por tareas, y divididas por producto, además, se tomó en cuenta los precios de los cuatro mercados de la ciudad.

Para el diseño de la red de asignación de recursos es vital delimitar las tareas que complementan los hogares en los mercados, definir los productos y sus precios; con estas características se determinó que, al abordar el problema de asignación de tareas hacia los agentes, se desarrollaron enfoques para encontrar la política óptima. Entre ellos, el método más reconocido y utilizado en la literatura es el Método Húngaro, que se destaca por su eficacia en proporcionar una solución óptima para la distribución de tareas en el Problema de Asignación Balanceado.

Como dato adicional, se realizaron leves cambios en los conceptos de las variables para la realización de la tabla de costo principal, en la teoría nos enseña a buscar la optimalidad de una empresa, dentro del estudio la empresa es una familia, y envés de asignar un trabajo a un menor costo, se asignara la compra de una gama de productos seccionados por tareas, y los costos serán los precios de estos productos más las diferentes variables que intervengan dentro de la selección de un mercado por familia.

Este algoritmo trabaja a partir de una tabla de costos, para conseguir las tablas equivalentes sucesivas las cuales solo contengan números positivos y ceros, que eventualmente conduzcan a la optimalidad, se siguen ciertos pasos. La clave es que se puede sumar o restar cualquier valor a los elementos de una fila o columna sin alterar la esencia del problema. Esto significa que la solución óptima de una nueva tabla es la misma que la de su tabla anterior, de ahí el nombre de tablas equivalentes.

Este método es una técnica de mejora, que resuelve un problema de asignación ponderado para encontrar un emparejamiento perfecto entre recursos y tareas de modo que se obtenga un costo mínimo (Aly Saroit y Tarek ,2023).

El proceso comienza restando el valor más pequeño de cada fila de todos los elementos de esa fila, lo cual genera una tabla con al menos un cero en cada fila. Si aún hay columnas sin ceros, se repite el procedimiento restando el valor más pequeño de cada columna de todos los elementos de esa columna. Estas operaciones aseguran que cada fila

y columna contenga al menos un cero. Si estos ceros permiten una asignación completa, se ha encontrado la solución óptima y el algoritmo termina.

Según Danilo Ariza (2017) en su libro Investigación de Operaciones 1 los pasos para desarrollar el algoritmo húngaro son los siguientes:

Paso 1: crear una tabla de costos equivalentes:

Paso 2: verificar si se ha alcanzado la optimalidad:

Paso 3: acciones adicionales con la tabla equivalente actual:

Tras estos pasos, se regresa al paso 2. Hasta conseguir la optimalidad deseada.

A tener en cuenta según Kong, M. (2013) para aplicar el algoritmo se requiere que el problema sea balanceado es decir el número de tareas o compras en este caso sea igual al número de mercados, y si no está igualado, se agrega una asignación ficticia en este caso es la variable x .

3. Resultados

La reducción de costos se usó una teoría ya establecida como lo es el método húngaro. El motivo de su utilización es que es un algoritmo fácil de aplicar para encontrar la solución óptima de manera rápida, por ende, puede asignar fácilmente un grupo de tareas al costo mínimo optimizado y equilibrado (Aly Saroit, I., y Tarek, D., 2023). Se busca optimizar el costo del sistema de aprovechamiento, asegurando un gasto mínimo y mejorando su rentabilidad, a la vez que se simula el proceso para reducir los recursos utilizados mediante la aplicación de criterios de optimización (Martínez Cantón et al., 2022).

En la tabla 3, se observa que los sitios de compras preferidos en Machala tienen un punto en común como lo es la ubicación pues ambas se encuentran dentro de la zona céntrica, esto es un punto a favor de los mercados, 25 de junio con un 55% de preferencia y Sur Machala con un 22%; el primero domina claramente la preferencia de las familias machaleñas debido a, su ubicación, la variedad de productos o servicios que ofrece, la familiaridad y confianza que los usuarios tienen con este mercado. Los demás mercados tienen una menor incidencia, lo que podría sugerir oportunidades de mejora o un enfoque hacia nichos específicos para aumentar su relevancia.

Tabla 3

Mercados preferidos de las familias machaleñas

Mercado	Porcentaje (%)
Mercado 25 de Junio (Pichincha y Napoleón Mera)	55 %
Mercado del Cambio (Av. Ferroviaria y Troncal de la Costa)	6 %
Mercado Mi Ciudad (Av. Las Palmeras y 2101–13ava Sur)	11 %
Mercado Buenos Aires (El Cisne entre 25 de Junio y Bolívar Madero Vargas)	6 %
Mercado Sur Machala (Pichincha y Junín)	22 %
Total	100 %

En la tabla de ingreso familiar, se muestra una distribución interesante de las remuneraciones en los hogares de Machala, podemos conocer que el 46,3% de las familias tienen un ingreso mensual por debajo o igual a \$460, es decir, sus ingresos son menores o similares al Salario Básico Unificado para 2024, aplicable a trabajadores en general, incluyendo aquellos de la pequeña industria, el sector agrícola, de maquila, empleados del hogar, operarios artesanales y colaboradores de microempresas, se establece en 460 dólares estadounidenses mensuales (Ministerio del Trabajo, 2023). lo que indica que casi la mitad de los hogares se encuentran en una situación de ingresos limitados.

El 53,7% tienen un ingreso mayor a \$461, lo que representa una proporción significativa con remuneraciones superiores al SBU de Ecuador en años recientes. También se ha evidenciado que una minoría de las familias tienen ingresos que podrían considerarse altos en relación con el costo de vida local. Los ingresos familiares se encuentran mayormente en los tramos más bajos es decir menores a \$600 lo que sugiere que los hogares están marcados con recursos limitados.

La mayor parte de las familias (49%) depende de un solo ingreso, lo que resalta la necesidad de políticas que fortalezcan la estabilidad laboral y los ingresos de los trabajadores principales. Al mismo tiempo, el 51% restante muestra que, en más de la mitad de los hogares, la carga económica está compartida entre dos o más miembros, lo que refleja las estrategias familiares para hacer frente a los costos de vida.

La capacidad del poder adquisitivo de la población es un indicador clave del bienestar y la calidad de vida, ya que refleja la capacidad de los hogares para obtener bienes y servicios de acuerdo con sus necesidades y preferencias (Caicedo Ibañez, et al., 2024). Los hogares machaleños gastan entre \$61 y \$100 semanalmente en mercados, esto

indica que un presupuesto considerable de sus ingresos semanales es destinado a la alimentación y productos básicos.

Tabla 4

Ingreso de las familias machaleñas

Ingreso familiar mensual	Porcentaje (%)
Menor a \$460	46,3 %
\$461 a \$600	27,4 %
\$601 a \$750	11,5 %
\$751 a \$900	7,4 %
Más de \$900	7,4 %
Total	100 %

Tabla 5

Cabeza de hogar en familias machaleñas

Número de miembros que aportan al hogar	Porcentaje (%)
1	49 %
2	35 %
3	16 %
Total	100 %

Según la encuesta realizada el 44% de las familias machaleñas tienen un desembolso que ronda entre los 61 y 100 dólares americanos en sus compras semanales en productos de alimentación, higiene y limpieza, esto indica que la liquidez dentro de los mercados es muy alta, si las transacciones caen en el límite inferior (\$61) generaría un flujo total de aproximadamente \$2,487,442.19 en toda la ciudad, y si se inclina hacia el límite superior (\$100), el flujo total alcanzaría aproximadamente los \$4,077,774.07, esto sugiere que, si bien el rango cubre solo una parte del espectro de transacciones, representa un movimiento significativo de dinero.

Tabla 6
Liquidez semanal en mercados

Gasto semanal en mercados	Porcentaje de hogares	Movimiento de efectivo
Mínimo: \$61,00	44 %	\$2.487.442,19
Máximo: \$100,00	44 %	\$4.077.774,07

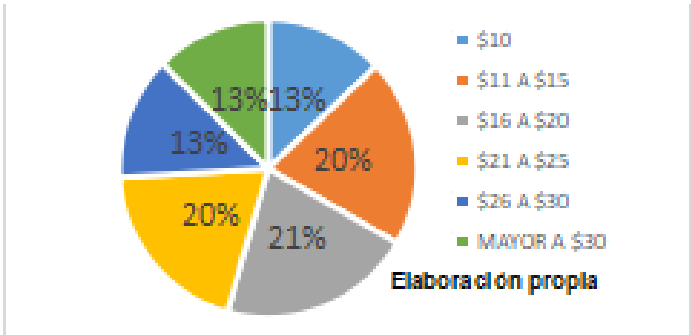
Tabla 7
Gasto semanal en mercados

Gasto promedio semanal en mercados	Porcentaje (%)
Menor a \$60	37 %
\$61 a \$100	44 %
\$101 a \$150	12 %
Mayor a \$150	7 %
Total	100 %

Tabla 8
Liquidez semanal en la compra de proteínas, lácteos y embutidos

Gasto semanal en mercados	Porcentaje de hogares	Movimiento de efectivo
Mínimo: \$10,00	74 %	\$691.148,15
Máximo: \$25,00	74 %	\$1.727.870,37

Figura 1
Gasto semanal en las familias



Esto permite optimizar recursos, personalizar las ofertas y mejorar la efectividad en la distribución y promoción, al tiempo que se incrementa la satisfacción del cliente y la competitividad de los mercados (Ospina Pareja, L. J. y Londoño Jara, Y. A., 2021).

Nos demuestra que un campo masivo del mercado se encuentra gastando entre \$10-\$25 en cuestión de proteínas, lácteos y embutidos, rondando el 74% de los hogares totales de Machala, lo cual denota que el mercado lo domina y representa consumidores con ingresos promedio o limitados; hablando en términos de liquidez dentro del estrato del mercado aproximadamente las cantidades rondan entre un límite inferior de \$691.148,15 y con un máximo de \$1.727.870,37, esto teniendo en cuenta que el 26% de las familias se encuentran fuera de este rango se podría decir que este porcentaje es parte del mercado premium.

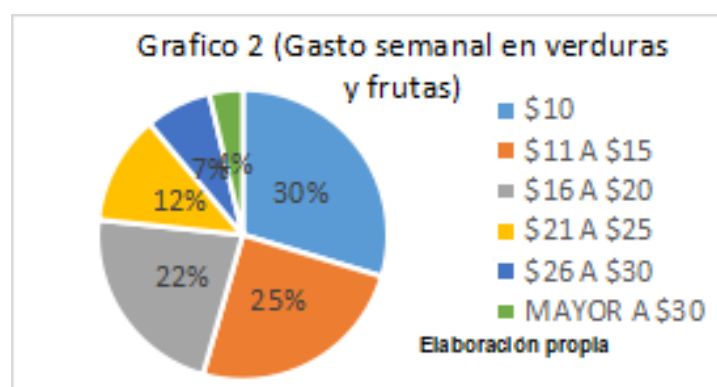
Tabla 9

Liquidez semanal en la compra de frutas y verduras

Gasto semanal en mercados	Porcentaje de hogares	Movimiento de efectivo
Mínimo: \$10,00	77 %	\$715.338,33
Máximo: \$20,00	77 %	\$1.430.676,67

Figura 2

Gasto semanal verduras y frutas



En el análisis de la categorización del mercado se comprende que el mercado está dominado por los consumidores de los estratos de bajo y mediano gasto, específicamente en un rango de \$10 a \$20, que representan más del 70% del total de los hogares en todas las categorías, lo que denota que estos consumidores priorizan productos esenciales, precios accesibles y compras frecuentes, esto indica que es el público perfecto para desarrollar estrategias de distribución y promociones masivas.

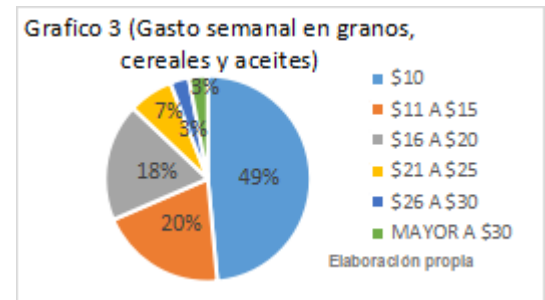
Tabla 10

Liquidez semanal en la compra de granos, cereales y aceites

Gasto semanal en mercados	Porcentaje de hogares	Movimiento de efectivo
Mínimo: \$10,00	87 %	\$812.099,07
Máximo: \$20,00	87 %	\$1.624.198,15

Figura 3

Gasto semanal en granos y cereales



Desde la otra perspectiva los rangos superiores (\$21 o más) son de una proporción menor dentro del mercado, pero estas ofrecen oportunidades distintas y específicas con una inclinación hacia los productos premium, especializados o en mayores volúmenes, esto evidencia un patrón de liquidez más alto. Donde sugiere que, aunque los mercados masivos son la base del flujo de dinero, los segmentos de nicho ofrecen oportunidades para captar un mayor valor económico con estrategias adecuadas.

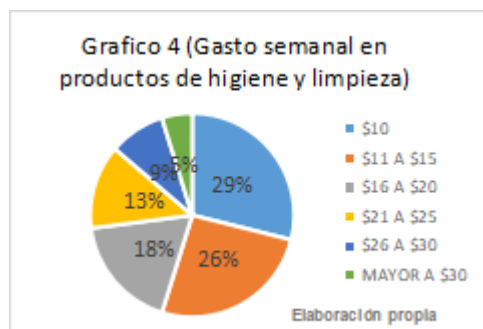
Tabla 11

Liquidez semanal en la compra de higiene y limpieza

Gasto semanal en mercados	Porcentaje de hogares	Movimiento de efectivo
Mínimo: \$10,00	73 %	\$680.780,93
Máximo: \$20,00	73 %	\$1.361.561,85

Figura 4

Gasto semanal en productos de limpieza



A partir de esto, el artículo se ahonda en la estrategia de distribución de recursos o asignación del mismo, pues con el análisis se comprende que al menos el 70% de los hogares se manejan con recursos limitados por ende deben buscar un recorte de gastos, para ello se aplicó el algoritmo húngaro, buscando solucionar el problema de asignación y reducción de costos comprendiendo que las familias tienen 5 mercados a su elección donde realizan las compras, con el algoritmo se identificaron que productos son económicos dentro de cada mercado, creando así una red de asignación de recursos más efectiva, completando nuestro objetivo.

Tabla 12

Tabla de costos inicial

Mercados / Productos	Mercado 25 de junio	Mercado del Cambio	Mercado Mi Ciudad	Mercado Buenos Aires	Mercado Sur Machala
Proteínas, lácteos y embutidos	19,45	19,90	20,40	20,60	19,55
Frutas y verduras	10,90	10,80	10,50	10,05	10,55
Granos, cereales y aceites	16,65	15,00	16,25	16,00	15,90
Higiene y limpieza	11,00	10,90	11,15	10,85	10,20

Tabla 13

Paso 1. Inclusión de variable ficticia para balancear el problema

Mercados / Productos	Mercado 25 de Junio	Mercado del Cambio	Mercado Mi Ciudad	Mercado Buenos Aires	Mercado Sur Machala
Proteínas, lácteos y embutidos	19,45	19,90	20,40	20,60	19,55
Frutas y verduras	10,90	10,80	10,50	10,05	10,55
Granos, cereales y aceites	16,65	15,00	16,25	16,00	15,90
Higiene y limpieza	11,00	10,90	11,15	10,85	10,20
Variable X	0	0	0	0	0

Tabla 14

Paso 2. Identificación del valor mínimo por fila

Mercados / Productos	Mercado 25 de junio	Mercado del Cambio	Mercado Mi Ciudad	Mercado Buenos Aires	Mercado Sur Machala
Proteínas, lácteos y embutidos	0	0,45	0,95	1,15	0,10
Frutas y verduras	0,85	0,75	0,45	0	0,50
Granos, cereales y aceites	1,65	0	1,25	1,00	0,90
Higiene y limpieza	0,80	0,70	0,95	0,65	0
Variable X	0	0	0	0	0

Tabla 15

Paso 3. Identificación del valor mínimo por columna

Mercados / Productos	Mercado 25 de Junio	Mercado del Cambio	Mercado Mi Ciudad	Mercado Buenos Aires	Mercado Sur Machala
Proteínas, lácteos y embutidos	0	0	0,50	1,15	0,10
Frutas y verduras	0,85	0,75	0	0	0,50
Granos, cereales y aceites	1,65	0	0,75	1,00	0,90
Higiene y limpieza	0,80	0,70	0,95	0,65	0
Variable X	0	0	0	0	0

Tabla 16

Paso 4. Trazo de líneas cubriendo la mayor cantidad de ceros

Mercados / Productos	Mercado 25 de junio	Mercado del Cambio	Mercado Mi Ciudad	Mercado Buenos Aires	Mercado Sur Machala
Proteínas, lácteos y embutidos	0	0,45	0,95	1,15	0,10
Frutas y verduras	0,85	0,75	0,45	0	0,50
Granos, cereales y aceites	1,65	0	1,25	1,00	0,90
Higiene y limpieza	0,80	0,70	0,95	0,65	0
Variable X	0	0	0	0	0

Tabla 16

Tabla de costos final (matriz ajustada)

Mercados / Productos	Mercado 25 de Junio	Mercado del Cambio	Mercado Mi Ciudad	Mercado Buenos Aires	Mercado Sur Machala
Proteínas, lácteos y embutidos	0	0,20	0,30	0,25	0,05
Frutas y verduras	0,85	0,20	1,20	0	0,70
Granos, cereales y aceites	1,40	0	0,80	0,60	1,20
Higiene y limpieza	0,15	0,10	0,30	0,05	0
Variable X	0	0	0	0	0

Tabla 17

Tabla de asignación y minimización de costos

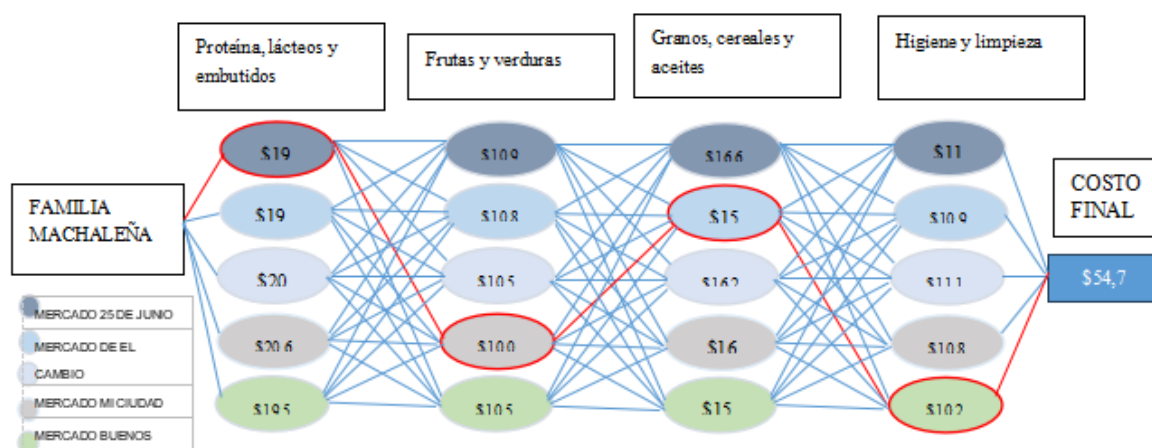
Producto	Mercado asignado	Costo (\$)
Proteínas, lácteos y embutidos	Mercado 25 de Junio	19,45
Frutas y verduras	Mercado Buenos Aires	10,05
Granos, cereales y aceites	Mercado del Cambio	15,00
Higiene y limpieza	Mercado Sur Machala	10,20
Variable X	Mercado Mi Ciudad	0,00

Costo mínimo total = 54,70

En la tabla inicial de costos se muestra los precios de diferentes categorías de productos, además se tomó en cuenta el costo de pasajes de bus para la llegada a cada mercado estos ya están incluidos en los costos por mercado, aplicando el método húngaro se realizó una asignación óptima para minimizar el gasto semanal. Los resultados indican que el Mercado 25 de junio es el más económico para proteínas, lácteos y embutidos (\$19.45); el Mercado Buenos Aires para frutas y verduras (\$10.05); el Mercado de El Cambio para granos, cereales y aceites (\$15.00); y el Mercado Sur Machala para productos de higiene y limpieza (\$10.20).

Figura 5

Asignaciones



En la figura 5, expresa todas las asignaciones posibles y como la red de asignación creada es la mejor estrategia de diversificación con la que el gasto mínimo semanal alcanza los \$54.70, lo que representa un ahorro significativo en comparación con realizar todas las compras en un solo mercado. Este enfoque permite a las familias maximizar su presupuesto semanal al aprovechar los precios más bajos en cada categoría de producto, optimizando así sus recursos para satisfacer sus necesidades básicas.

4. Discusión

El estudio evidencia que las familias machaleñas enfrentan limitaciones económicas significativas, dado que casi la mitad de los hogares percibe ingresos mensuales iguales o inferiores a \$460. En este sentido, el poder adquisitivo se encuentra estrechamente vinculado al bienestar, ya que determina la capacidad de los hogares para

adquirir bienes y servicios que satisfagan sus necesidades y preferencias. Un mayor nivel de ingresos no solo incrementa las posibilidades de consumo, sino que también contribuye a mejorar la calidad de vida, al facilitar el acceso a opciones de mayor calidad y estabilidad económica (Rodríguez et al., 2024).

No obstante, pese a estas restricciones, las familias desarrollan estrategias de optimización del gasto, priorizando la adquisición de bienes esenciales, como alimentos y productos de higiene. En la práctica, los hogares tienden a implementar estrategias rutinarias de compra, adquiriendo productos similares en los mismos establecimientos y con una frecuencia determinada. Estas decisiones se encuentran condicionadas principalmente por los recursos económicos disponibles a lo largo del mes, lo que refleja patrones de consumo adaptativos frente a contextos de restricción presupuestaria (Anigstein, 2019).

En este contexto, la aplicación del método húngaro permitió identificar una estrategia de diversificación de compras que reduce el gasto semanal a \$54,70, evidenciando la relevancia de las herramientas de optimización matemática para mejorar la administración de recursos limitados. Este enfoque no solo favorece la eficiencia económica en el ámbito familiar, sino que también pone de relieve la necesidad de políticas públicas orientadas al fortalecimiento del poder adquisitivo y la estabilidad laboral, como elementos clave para mejorar el bienestar financiero de las familias machaleñas.

Referencias bibliográficas

- Acosta Faneite, S. F. (2023). Los enfoques de investigación en las ciencias sociales. *Revista Latinoamericana Ogmios*, 3(8), 82–95. <https://doi.org/10.53595/rlo.v3.i8.084>
- Agudelo Cano, J. E., & Ramos Valderruten, J. M. (2023). *Modelo matemático para generar estrategias tácticas en el campo de juego de la selección sub-17 de un club de baloncesto de la ciudad de Tuluá, Valle del Cauca*. Unidad Central del Valle del Cauca. <http://hdl.handle.net/20.500.12993/3657>
- Aly Saroit, I., & Tarek, D. (2023). LBCC-Hung: A load balancing protocol for cloud computing based on Hungarian method. *Egyptian Informatics Journal*, 24(3), 100387. <https://doi.org/10.1016/j.eij.2023.100387>
- Anigstein, M. S. (2019). Estrategias familiares de provisión de alimentos en hogares de mujeres-madres trabajadoras de la ciudad de Santiago de Chile. *Revista Chilena de Nutrición*, 46(2), 129–136. <https://doi.org/10.4067/S0717-75182019000200129>

- Ariza Agámez, D. de J. (2017). *Investigación de operaciones I*. Fundación Universitaria del Área Andina (AREANDINA). <https://digitk.areandina.edu.co/handle/areandina/1219>
- Badii, M. H., Guillén, A., Cerna, E., & Valenzuela, J. (2011). Nociones introductorias de muestreo estadístico. *Daena: International Journal of Good Conscience*, 6(1), 89–105. <http://www.spentamexico.org/v6-n1/89a105.pdf>
- Caicedo Ibáñez, S. N., Tacuri Zuriaga, N. R., Vega Jaramillo, F. Y., & Sotomayor Pereira, J. G. (2024). Poder adquisitivo y patrones de consumo de los hogares en el cantón Machala, período 2018–2022. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(4), 2742–2764. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.12518
- Comas, G., & Poy Piñero, S. (2020). Capacidades de subsistencia y estrategias económicas de los hogares durante etapas de expansión y crisis: Una mirada dinámica de la pobreza. *Entramados y Perspectivas*, 10, 35–63. <https://www.aacademica.org/santiago.poy/15>
- Delfín-Ruiz, C., Saldaña Orozco, C., Cano Guzmán, R., & Peña Valencia, E. J. (2021). Caracterización de los roles familiares y su impacto en las familias de México. *Revista de Ciencias Sociales*, 27, 128–138. <https://www.redalyc.org/journal/280/28068276012/html/>
- Figueroa Campoverde, D. S., Ávila Villacís, P. G., & Mendoza Valencia, C. A. (2024). Vulnerabilidad e informalidad: ¿Los trabajadores vulnerables son más propensos a la informalidad? Evidencia empírica para el Ecuador. *Desarrollo y Sociedad*, 97, 33–58. <https://doi.org/10.13043/dys.97.2>
- Gallegos Ortiz, M. I. (2021). *Heurística basada en entropía para resolver el problema de asignación no balanceado* [Tesis de maestría, Universidad de Concepción]. Repositorio Institucional Udec. <http://repositorio.udec.cl/handle/11594/6527>
- Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). (2023). *Censo Ecuador 2022*. <https://censoecuador.ecudatanalytics.com>
- Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). (2024). *Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU): Mayo 2024*. https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/EMPLEO/2024/Mayo/202405_Mercado_Laboral.pdf
- Kong, M. (2013). *Investigación de operaciones: Programación lineal, problemas de transporte y análisis de redes*. Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú. <https://elibro.net/es/ereader/utmachala/79351>
- López Reyes, D. (2016). *El método húngaro de asignación: Aplicaciones*. Universidad de Sevilla. <https://idus.us.es/handle/11441/43823>
- Martínez Cantón, J. L., Álvarez Lazo, D. A., Candano Acosta, F., Fernández Concepción, R. R., & Díaz Acosta, A. (2022). Análisis de los costos y evaluación financiera como herramienta para la toma de decisiones en el aprovechamiento forestal. *Revista Cubana de Ciencias Forestales*, 10(2), 215–229. <https://cfores.upr.edu.cu/index.php/cfores/article/view/761>
- Ministerio del Trabajo. (2023). *Acuerdo Ministerial Nro. MDT-2023-175*. República del Ecuador. <https://www.bakertilly.ec/es/wp-content/uploads/2023/12/Acuerdo-Ministerial-MDT-2023-175-SBU-2024.pdf>
- Ospina Pareja, L. J., & Londoño Jara, Y. A. (2021). *Análisis de distribución en los productos terminados de las líneas calzado y bolsos de la empresa Cueros Vélez*

- a nivel nacional [Trabajo de grado, Corporación Universitaria Minuto de Dios]. Repositorio Institucional UNIMINUTO. <https://hdl.handle.net/10656/12931>
- Ramesh, G., Sudha, G., & Ganesan, K. (2020). Method of finding an optimal solution for interval balanced and unbalanced assignment problem. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 912(6), 062031. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/912/6/062031>
- Rodríguez, J. L., Tobías Peña, L., & Camba, A. (2024). Políticas de oferta e inflación: Reformas procompetitivas para estabilizar los precios y proteger el poder adquisitivo. *Boletín Económico de ICE*, 3169. <https://doi.org/10.32796/bice.2024.3169.7740>
- Roldán-Armijos, J. M., Loja-Lucero, J. C., Ugalde-Álvarez, A. P., & Sánchez-Quezada, T. X. (2021). Consumo que determina las condiciones de vida de las familias en la ciudad de Machala. *593 Digital Publisher CEIT*, 6(5), 280–294. <https://doi.org/10.33386/593dp.2021.5.697>
- Santoyo, F. G., Rivera, R. C., Romero, B. F., & Romero, J. J. F. (2009). Conformación de equipos de trabajo en un enfoque multivalente y su permanencia en proyectos. *Inceptum*, 4(6), 25–41. <https://inceptum.umich.mx/index.php/inceptum/article/view/69>
- Silva Garzón, M. de L., Medina Ayala, V. M., & Espinosa Bravo, M. E. (2022). El presupuesto familiar como herramienta financiera para administrar los gastos. *Revista Científica y Tecnológica VICTEC*, 3(4), 75–91. <https://server.istvicenteleon.edu.ec/victec/index.php/revista/article/view/62>
- Sumba Bustamante, R. Y., Saltos Ruiz, G. R., Rodríguez Suárez, C. A., & Tumbaco Santiana, Z. L. (2020). El desempleo en el Ecuador: Causas y consecuencias. *Polo del Conocimiento*, 5(10), 774–797. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7659441>
- Vera Vega, L. K., Muñoz Chamba, J. A., & Sotomayor Pereira, J. G. (2022). Impacto en el consumo y comportamiento de compra de las familias orenses generado por la crisis sanitaria. *Polo del Conocimiento*, 7(2). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8331395>
- Vizcaíno Zúñiga, P. I., Cedeño Cedeño, R. J., & Maldonado Palacios, I. A. (2023). Metodología de la investigación científica: Guía práctica. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(4), 9723–9762. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i4.7658

Distribución

Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0 Internacional](#).

Conflicto de intereses

Los autores declaran la inexistencia de conflicto de interés con institución o asociación comercial de cualquier índole.

Contribución de los Autores

Autor	Contribución
Lleyton German Pinzón Solano	Conceptualización, metodología, investigación, análisis formal, redacción-borrador original, redacción-revisión y edición.
Jorge Guido Sotomayor Pereira	Análisis formal, redacción-borrador original, redacción-revisión y edición.
Adriano Ramírez Galeano	Conceptualización, metodología, investigación, análisis formal, redacción-borrador original, redacción-revisión y edición.