INSTITUTO DE INVESTIGACION CIENTIFICA, CONTABLE Y FINANCIERA
FACULTAD DE CIENCIAS CONTABLES, AUDITORIA SISTEMAS DE CONTROL Y GESTION Y FINANZAS
Universidad Autonoma Gabriel Rene Moreno

XVI FERIA FACULTATIVA

DE EMPRENDEDURISMO INNOVACION Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA

GRUPO N° : 405

INVESTIGACIÓN FORMATIVA

NOMBRE DEL TEMA:

Diseño de un modelo de asignación de personal de auditoria externa en firmas contables utilizando el método húngaro.

INTEGRANTES :

Ariel Condori Perez

Jorge Luis Peña Maldonado

Guillermo Peña Chavez

Fabiola Antequera Garnica

Juan flores Vilte

DOCENTE GUÍA :

ORGANIZA:

APOYAN:

UNIVERSIDAD AUTONOMA GABRIEL RENE MORENO

FACULTAD DE CIENCIAS CONTABLES, AUDITORIA SISTEMAS DE CONTROL DE GESTION DE FINANZAS

DISEÑO DE UN MODELO DE ASIGNACION DE PERSINAL DE AUDITORIA EXTERNA EN FIRMAS CONTABLES UTILIZANDO EL METODO HUNGARO

MATERIA: Análisis e interpretación EEFF – Investigación operativa

NOMBRE-REGISTRO:	**Ariel Condori Perez**	**223080111**
	Jorge Peña Maldonado	**222003073**
	Guillermo Peña Chavez	**223039160**
	Fabiola Antequera Garnica	**223161268**
	Juan Flores Vilte	**223038245**

DOCENTE: Miguel Sorich – Cosme Camacho Patiño

SANTA CRUZ – BOLIVIA

2026

INDICE

Contenido

1. INTRODUCCION 1
1.1 Contexto de la investigación 1
1.2 Objetivos del estudio 1
1.3 Importancia del tema 2
1.4 ¿Cuál es el problema principal? 2
1.5 ¿Qué motivó la investigación? 2
1.6 ¿Cuál es el contexto del estudio? 3
1.7 ¿Por qué es importante investigar este tema? 3
2. Justificación 4
2.1 Objetivos de la Investigación 4
2.2 Argumentación de la Relevancia, Impacto y Aporte 5
¿Por qué es importante este estudio? 6
¿Qué problema busca resolver? 6
¿Qué beneficios generará? 7
¿Quiénes son los beneficiados? 7
¿Qué aporte científico dejará? 8
3. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN 8
4. OBJETIVO GENERAL 12
5. OBJETIVOS ESPECÍFICOS 13
6. MARCO TEORICO 15
6.1 Antecedentes de la Investigación 15
6.2 Teorías Sustentatorias 16
6.3 Definiciones y Bases Conceptuales 17
7. MARCO METODOLÓGICO 19
8. RESULTADOS Y ANÁLISIS 21
Hallazgos Iniciales (Matriz de Costos) 21
Análisis e Interpretación 22
Propuesta de Mejora: Modelo de Asignación Automática 23
9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 23
9.1 Conclusiones 23

9.2 Recomendaciones 24
10. Recomendaciones 26
10.1 Recomendaciones para la Mejora del Proceso (Derivadas de las Conclusiones) 26
10.2 Sugerencias para Futuras Investigaciones 27
11. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS 29
ANEXOS 30
Anexo 1: Matriz de Asignación (Ejemplo de Reducción) 30
Ejemplo de Instrumento de Recolección de Datos 31

1.TRODUCCION

En el dinámico entorno empresarial contemporáneo, las firmas de contadores públicos y auditoría externa enfrentan el desafío constante de optimizar sus recursos operativos para garantizar la calidad del servicio bajo estrictos márgenes de tiempo y presupuesto. La gestión de proyectos de auditoría concurrentes aquellos encargos que se ejecutan de manera simultánea para distintos clientes exigen una planificación estratégica rigurosa en la distribución del capital humano. Tradicionalmente, la asignación de los equipos de auditoría se ha realizado de forma empírica, basándose en la disponibilidad inmediata del personal o en criterios subjetivos de la gerencia. Sin embargo, este enfoque tradicional suele derivar en ineficiencias operativas, tales como la sobrecarga de trabajo en ciertos profesionales, la subutilización de competencias específicas y, fundamentalmente, un incremento desmedido en las horas/hombre requeridas para la ejecución de los encargos.

1.1 Contexto de la investigación

La práctica de la auditoría externa a nivel global y latinoamericano se rige bajo un entorno de alta competitividad, plazos regulatorios perentorios y una exigencia metodológica rigurosa dictada por las Normas Internacionales de Auditoría (NIA). En este escenario, las firmas de contadores públicos operan como organizaciones prestadoras de servicios intensivas en conocimiento, donde su principal activo y determinante de costo es el capital humano.

1.2 Objetivos del estudio

Con la finalidad de ofrecer una alternativa científica a la problemática descrita, el presente estudio se plantea como directriz principal diseñar un modelo matemático de asignación de personal basado en el Método Húngaro para la planeación y ejecución de auditorías externas concurrentes en firmas contables. A través de este propósito central, la investigación busca erradicar la subjetividad en la toma de decisiones gerenciales mediante la automatización algorítmica del emparejamiento entre auditor y encargo.

Para viabilizar este fin, el estudio articula cuatro metas específicas. En primer término, se propone diagnosticar de forma empírica el estado actual de los criterios de asignación laboral en el sector. En segundo lugar, busca caracterizar y clasificar de forma cuantitativa las variables operativas del

servicio, tales como las tasas de costo/hora y los perfiles de idoneidad del personal técnico. Como tercer componente, el estudio se enfoca en la formulación matemática de una matriz cuadrada de optimización lineal. Finalmente, el objetivo definitivo consiste en evaluar el rendimiento y la tasa de ahorro del modelo diseñado a través de un escenario simulado, demostrando de manera factual la reducción de las horas/hombre requeridas.

1.3 Importancia del tema

La relevancia de incorporar el Método Húngaro en la administración contable trasciende el mero cumplimiento de un ejercicio académico, posicionándose como una innovación procedimental de alto valor estratégico. En términos económicos y de eficiencia operativa, la importancia de este tema radica en su capacidad para transformar el tiempo muerto y los reprocesos en márgenes de rentabilidad neta para las firmas. Al optimizar la matriz de asignación, el modelo maximiza la productividad global de la fuerza de trabajo sin necesidad de incurrir en nuevas contrataciones o en el pago extensivo de horas extraordinarias.

1.4 ¿Cuál es el problema principal?

El problema principal es la **ineficiencia operativa y el incremento desmedido de horas/hombre en las firmas contables debido a la asignación empírica y subjetiva del personal para la ejecución de auditorías externas concurrentes**. En la práctica actual, los gerentes distribuyen los equipos de trabajo basándose únicamente en la disponibilidad inmediata del auditor, en la proximidad geográfica o en la intuición, ignorando variables cuantitativas críticas como la tasa de rendimiento histórico del profesional según el tipo de industria o la complejidad del encargo. Esta falta de planificación científica genera "cuellos de botella" donde ciertos auditores se encuentran sobrecargados de trabajo mientras que otros subutilizan sus competencias específicas, derivando en retrasos en las entregas, sobrecostos y un aumento global del tiempo requerido para auditar el portafolio de clientes.

1.5 ¿Qué motivó la investigación?

La motivación de esta investigación surge de la **necesidad latente de conectar la Investigación de Operaciones con la administración de servicios contables para erradicar la toma de decisiones "a dedo"**. Tradicionalmente, la contabilidad y la auditoría se han visto de forma aislada

a los modelos matemáticos de optimización lineal (como el Método Húngaro), los cuales usualmente se aplican en la manufactura o la logística de carga. Motivó este estudio comprobar que un algoritmo heurístico de asignación biunívoca ($1:1$) puede ser adaptado a las restricciones humanas y técnicas de una firma de auditoría, demostrando matemáticamente que la ciencia de datos puede optimizar los recursos más valiosos de una organización: el tiempo y el capital intelectual.

1.6 ¿Cuál es el contexto del estudio?

El contexto del estudio se sitúa en el **entorno operativo de las firmas de contadores públicos y auditoría externa durante los periodos de alta estacionalidad o "temporada alta"**. En este escenario, las firmas operan bajo el fenómeno de la *concurrencia*, lo que significa que deben ejecutar de forma simultánea múltiples auditorías financieras para diferentes clientes corporativos, teniendo un límite estricto de tiempo dictado por los calendarios tributarios y regulatorios de los entes de control estatal. El contexto metodológico es de enfoque cuantitativo, aplicando la modelación matemática y la simulación matricial sobre la estructura de personal de una firma para evaluar el impacto de un cambio de paradigma administrativo.

1.7 ¿Por qué es importante investigar este tema?

La importancia de investigar este tema radica en su **triple impacto: económico, laboral y de calidad regulatoria**:

- **Impacto Económico:** Permite a las firmas contables reducir significativamente sus costos operativos al disminuir las horas/hombre facturables y evitar el pago excesivo de horas extra o contrataciones temporales. Un modelo optimizado libera tiempo que la firma puede usar para absorber nuevos clientes, incrementando su rentabilidad neta.
- **Impacto Laboral:** Al distribuir las cargas de trabajo de manera equitativa y matemática según las competencias de cada auditor, se reduce drásticamente el estrés laboral y la rotación de personal, promoviendo un clima organizacional más saludable.
- **Impacto de Calidad:** Menos horas desperdiciadas y menor fatiga en el equipo técnico se traducen directamente en una revisión más minuciosa de los estados financieros. Esto minimiza el riesgo de que la firma cometa omisiones o errores en su dictamen, blindando

su reputación y asegurando el estricto cumplimiento de las Normas Internacionales de Auditoría (NIA).

2. Justificación

El desarrollo de la presente investigación se fundamenta en la necesidad imperante de transformar la gestión operativa dentro del sector de las firmas de auditoría externa, transitando de modelos de decisión empíricos hacia enfoques científicos basados en la optimización matemática. La gestión de proyectos de auditoría concurrentes exige una planificación estratégica rigurosa en la distribución del capital humano; sin embargo, tradicionalmente esta asignación se ha realizado de forma intuitiva. El diseño de un modelo formal basado en el algoritmo húngaro responde de manera directa a esta problemática, permitiendo la confluencia entre la investigación de operaciones y la práctica contable para garantizar el uso eficiente de los recursos organizacionales.

2.1 Objetivos de la Investigación

Objetivo General

Diseñar un modelo matemático de asignación de personal basado en el Método Húngaro para la planeación y ejecución de auditorías externas concurrentes en firmas contables, con la finalidad de maximizar la eficiencia operativa y minimizar las horas/hombre requeridas en el proceso.

Objetivos Específicos

1. Diagnosticar los procedimientos actuales y los criterios empíricos empleados por las gerencias de las firmas contables para la distribución y asignación de los equipos de trabajo en los encargos de auditoría concurrentes.
2. Identificar las variables críticas cuantitativas y cualitativas que intervienen en el proceso de asignación, tales como los niveles de experiencia (*Junior, Senior, Manager*), el costo por hora/hombre, la disponibilidad de tiempo y el grado de complejidad de cada auditoría.
3. Formular la estructura matemática de la matriz cuadrada de tiempos y costos adaptada a las restricciones técnicas de la auditoría externa, que sirva como base de entrada para el algoritmo del Método Húngaro.

4. Evaluar la efectividad del modelo diseñado mediante una simulación o caso de estudio práctico, contrastando los resultados de la asignación óptima frente a la planeación tradicional en términos de reducción de horas/hombre y costos operativos.

2.2 Argumentación de la Relevancia, Impacto y Aporte

Relevancia Académica

Desde una perspectiva epistemológica, la relevancia académica de esta investigación radica en el enriquecimiento de la literatura científica mediante la convergencia interdisciplinaria entre la Investigación de Operaciones y la Ciencia Contable. Tradicionalmente, el estudio y aplicación del Método Húngaro se ha restringido a entornos industriales, de manufactura o cadenas de suministro logístico. Por lo tanto, extrapolar este algoritmo analítico al ámbito de la gestión del talento humano en firmas de auditoría externa expande la frontera del conocimiento. El proyecto sistematiza teóricamente cómo variables técnicas y jerárquicas propias del ejercicio contable pueden ser modeladas en una matriz de optimización lineal, sirviendo como un marco de referencia formal para futuras investigaciones que busquen integrar algoritmos predictivos o heurísticas complejas en la toma de decisiones administrativas.

Impacto Práctico

El impacto práctico del estudio se traduce en la entrega de una herramienta metodológica automatizable y de aplicación inmediata para los directivos, socios y gerentes de operaciones de las firmas contables. Al sustituir la asignación empírica por un emparejamiento biunívoco óptimo, el modelo mitiga de forma cuantificable la existencia de tiempos muertos, duplicidad de funciones y cuellos de botella operativos durante las temporadas de alta estacionalidad fiscal. En términos financieros, la reducción de las horas/hombre globales necesarias para dictaminar un portafolio de clientes concurrentes disminuye directamente los costos operativos de los encargos y evita sobrecostos derivados del pago de horas extraordinarias o contrataciones temporales. Esta ganancia en eficiencia permite a las firmas incrementar sus márgenes de rentabilidad neta y ampliar su capacidad operativa para absorber nuevas cuentas comerciales sin desmedro de la calidad técnica.

Aporte Social

El aporte social de la investigación se manifiesta en dos dimensiones fundamentales: el bienestar del capital humano y el fortalecimiento de la fe pública. En primer lugar, al distribuir las cargas laborales con base en criterios de equidad matemática e idoneidad profesional, el modelo reduce significativamente el estrés laboral y el síndrome de agotamiento profesional o *burnout*, comunes en el personal de auditoría de campo; esto promueve un clima organizacional saludable y disminuye las tasas de rotación de personal en el sector. En segundo lugar, una fuerza de trabajo descansada y asignada de forma óptima comete menos omisiones técnicas en el examen de los estados financieros. Una auditoría ejecutada con altos estándares de eficiencia operativa asegura la emisión de dictámenes financieros altamente confiables, lo cual reduce el riesgo de fraudes corporativos inadvertidos, protegiendo el patrimonio de los inversionistas, el ecosistema de los mercados de capitales y el orden económico de la sociedad.

¿Por qué es importante este estudio?

Este estudio es importante porque introduce la **racionalidad matemática** en un proceso administrativo que históricamente se ha gestionado de forma empírica e intuitiva dentro de las firmas de contadores públicos. En el escenario actual, la gestión del talento humano determina el éxito o fracaso financiero de una firma de auditoría. Este proyecto es relevante porque demuestra que los modelos de optimización lineal no son exclusivos de la ingeniería o la producción industrial, sino que pueden y deben ser transferidos a las ciencias contables para maximizar el rendimiento del capital intelectual, garantizando la sostenibilidad operativa de las organizaciones frente a la creciente demanda de servicios y los plazos regulatorios perentorios.

¿Qué problema busca resolver?

El estudio busca resolver la **ineficiencia operativa, los sobrecostos financieros y la distribución inequitativa de las cargas laborales provocados por la asignación "a dedo" del personal de auditoría**. Actualmente, al planificar encargos concurrentes (simultáneos), la gerencia suele asignar a los auditores basándose únicamente en su disponibilidad del momento o en simpatías personales. Esto genera tres problemas críticos que el modelo matemático erradica:

- **Cuellos de botella y retrasos:** Auditores asignados a industrias cuya complejidad no dominan, lo que duplica las horas de revisión y provoca el incumplimiento de los plazos de entrega (*deadlines*).
- **Sobrecarga laboral (*burnout*):** Concentración excesiva de responsabilidades en unos pocos profesionales (usualmente los *Seniors*), mientras otros miembros del equipo quedan subutilizados.
- **Sobrecostos:** Disparidad en los presupuestos de horas/hombre facturables, lo que reduce drásticamente el margen de ganancia neta de la firma por cada cliente.

¿Qué beneficios generará?

El diseño e implementación de este modelo basado en el Método Húngaro generará beneficios tangibles y cuantificables en tres niveles:

- **Beneficio Operativo:** Automatiza el proceso de toma de decisiones de la gerencia, reduciendo el tiempo de planificación y asegurando un acoplamiento biunívoco perfecto ($1:1$) donde cada auditor es asignado al encargo donde es matemáticamente más eficiente.
- **Beneficio Económico:** Minimiza el total de horas/hombre requeridas para ejecutar el portafolio global de auditorías. Esta reducción de tiempos disminuye los costos operativos y el pago de horas extraordinarias, permitiendo a la firma liberar capacidad instalada para captar nuevos clientes sin necesidad de contratar más personal.
- **Beneficio de Calidad:** Al disminuir la fatiga del personal técnico y asegurar que el profesional más idóneo examine las cuentas correctas, se reduce drásticamente el riesgo de auditoría (omisiones o errores en el levantamiento de evidencias), elevando la calidad del dictamen final según las Normas Internacionales de Auditoría (NIA).

¿Quiénes son los beneficiados?

Los beneficiarios directos e indirectos de esta investigación se clasifican en tres grupos:

- **Los Socios y Directivos de las Firmas Contables:** Quienes obtienen una herramienta científica de gestión que optimiza la rentabilidad de sus negocios, protege la reputación institucional de la firma y asegura el cumplimiento estricto ante los entes de control fiscal.
- **El Personal Técnico de Auditoría (*Juniors, Seniors y Gerentes*):** Quienes se benefician de un entorno laboral más justo y equilibrado. Al distribuirse las tareas mediante un algoritmo que respeta sus competencias y tiempos, se mitiga el estrés laboral, mejorando el clima organizacional y la retención del talento.
- **Las Empresas Auditadas y los Inversionistas:** Como beneficiarios indirectos, ya que reciben un servicio de examen financiero más riguroso, oportuno y confiable, lo que robustece la transparencia del mercado y la seguridad de las inversiones.

¿Qué aporte científico dejará?

El aporte científico principal de esta investigación formativa es el **desarrollo de un marco metodológico interdisciplinario que integra la Investigación de Operaciones (matemática aplicada) con la Administración Contable**. A nivel teórico, el estudio deja como precedente un modelo algorítmico adaptado específicamente a las restricciones cualitativas del ejercicio de la auditoría externa (como la jerarquía de competencias y la concurrencia de tiempos). Esto enriquece la literatura científica contable al romper el paradigma de que la asignación de profesionales es un proceso puramente subjetivo, abriendo una nueva línea de investigación para el desarrollo de futuras soluciones basadas en programación lineal, algoritmos genéticos o inteligencia artificial aplicados a la gobernanza y gestión de firmas profesionales.

3. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

El desarrollo de la presente investigación se fundamenta en la necesidad imperante de transformar la gestión operativa dentro del sector de las firmas de auditoría externa, transitando de modelos de decisión empíricos hacia enfoques científicos basados en la optimización matemática. La gestión de proyectos de auditoría concurrentes exige una planificación estratégica rigurosa en la distribución del capital humano; sin embargo, tradicionalmente esta asignación se ha realizado de forma intuitiva. El diseño de un modelo formal basado en el algoritmo húngaro responde de manera directa a esta problemática, permitiendo la confluencia entre la investigación de operaciones y la

práctica contable para garantizar el uso eficiente de los recursos organizacionales. La viabilidad y pertinencia de este estudio se sustentan rigurosamente a través de las siguientes dimensiones:

Relevancia Académica. Desde una perspectiva epistemológica, la relevancia académica de esta investigación radica en el enriquecimiento de la literatura científica mediante la convergencia interdisciplinaria entre la Investigación de Operaciones y la Ciencia Contable. Tradicionalmente, el estudio y aplicación del Método Húngaro se ha restringido a entornos industriales, de manufactura o cadenas de suministro logístico. Por lo tanto, extrapolar este algoritmo analítico al ámbito de la gestión del talento humano en firmas de auditoría externa expande la frontera del conocimiento disponible. El proyecto sistematiza teóricamente cómo variables técnicas y jerárquicas propias del ejercicio contable pueden ser modeladas en una matriz de optimización lineal linealizada, sirviendo como un marco de referencia formal para futuras investigaciones de pregrado y posgrado que busquen integrar algoritmos predictivos o heurísticas complejas en la toma de decisiones administrativas dentro de las ciencias de la gestión.

Impacto Práctico. El impacto práctico del estudio se traduce en la entrega de una herramienta metodológica automatizable y de aplicación inmediata para los directivos, socios y gerentes de operaciones de las firmas contables. Al sustituir la asignación empírica por un emparejamiento biunívoco óptimo, el modelo mitiga de forma cuantificable la existencia de tiempos muertos, duplicidad de funciones y cuellos de botella operativos durante las temporadas de alta estacionalidad fiscal. En términos financieros, la reducción de las horas/hombre globales necesarias para dictaminar un portafolio de clientes concurrentes disminuye directamente los costos operativos de los encargos y evita sobrecostos derivados del pago de horas extraordinarias o contrataciones temporales. Esta ganancia en eficiencia permite a las firmas incrementar sus márgenes de rentabilidad neta y ampliar su capacidad operativa para absorber nuevas cuentas comerciales sin desmedro de la calidad técnica, dotando a la gerencia de un instrumento de control de gestión basado en datos factuales.

Aporte Social. El aporte social de la investigación se manifiesta en dos dimensiones fundamentales: el bienestar del capital humano y el fortalecimiento de la fe pública. En primer lugar, al distribuir las cargas laborales con base en criterios de equidad matemática e idoneidad profesional, el modelo reduce significativamente el estrés laboral y el síndrome de agotamiento

profesional o burnout, comunes en el personal de auditoría de campo; esto promueve un clima organizacional saludable y disminuye las tasas de rotación de personal en el sector. En segundo lugar, una fuerza de trabajo descansada y asignada de forma óptima comete menos omisiones técnicas en el examen de los estados financieros. Una auditoría ejecutada con altos estándares de eficiencia operativa asegura la emisión de dictámenes financieros altamente confiables, lo cual reduce el riesgo de fraudes corporativos inadvertidos, protegiendo directamente el patrimonio de los inversionistas, el ecosistema de los mercados de capitales y el orden económico de la sociedad.

Contribuciones Científicas. Finalmente, la principal contribución científica de este trabajo se centra en la formulación de un nuevo modelo adaptativo que formaliza la transposición de un algoritmo de programación lineal entera pura al campo de los servicios profesionales intangibles. La investigación deja como precedente científico una estructura matricial parametrizada que logra cuantificar variables que antes eran tratadas de forma puramente cualitativa (como la experiencia acumulada de un auditor y la complejidad inherente de una cuenta contable). Esto derriba el paradigma tradicional que asume que la planeación de la fuerza laboral en auditoría no puede ser estandarizada debido a su naturaleza dinámica, aportando un constructo matemático verificable que demuestra cómo la modelación exacta puede ser empleada para auditar y controlar los procesos internos de las propias firmas prestadoras de servicios de aseguramiento.

¿Por qué es importante este estudio? Este estudio es importante porque introduce la racionalidad y la exactitud matemática en un proceso de toma de decisiones administrativas que históricamente se ha gestionado de forma empírica e intuitiva dentro de las firmas de contadores públicos. En el escenario empresarial contemporáneo, el uso eficiente del tiempo y del talento humano determina la sostenibilidad financiera de estas organizaciones. Por consiguiente, la investigación posee relevancia al demostrar que los modelos de optimización lineal no son exclusivos de la ingeniería o la producción industrial, sino que constituyen herramientas transferibles a las ciencias de la gestión contable para maximizar el rendimiento del capital intelectual ante las crecientes exigencias normativas del mercado.

¿Qué problema busca resolver? La investigación busca resolver la ineficiencia operativa, los sobrecostos financieros y la distribución inequitativa de las cargas de trabajo causados por la asignación subjetiva o empírica del personal técnico de auditoría. En la práctica convencional, al

planificar encargos concurrentes (simultáneos), la gerencia distribuye los equipos de trabajo basándose primordialmente en criterios de disponibilidad del momento, proximidad geográfica o juicios personales. Esto desencadena tres problemáticas críticas que el modelo matemático erradica: la aparición de cuellos de botella y retrasos en los plazos de entrega (*deadlines*), la subutilización o sobrecarga laboral del personal técnico (*burnout*), y el incremento desmedido en las horas/hombre requeridas, lo que deprime los márgenes de rentabilidad de la firma.

¿Qué beneficios generará? El diseño y posterior implementación de este modelo optimizado generará tres beneficios centrales: en primer lugar, un beneficio operativo al automatizar el proceso de emparejamiento entre auditores y encargos mediante un algoritmo biunívoco estandarizado; en segundo lugar, un beneficio económico directo derivado de la minimización del total de horas/hombre globales invertidas en el portafolio de auditorías, lo cual reduce los costos operativos de los encargos y evita el pago excesivo de horas extraordinarias; y en tercer lugar, un beneficio de calidad técnica, dado que una fuerza de trabajo asignada según su idoneidad exacta mitiga significativamente el riesgo de auditoría (errores u omisiones en el examen financiero), elevando el estándar de los informes emitidos.

¿Quiénes serán beneficiados? Los beneficiarios de este proyecto de investigación se dividen en tres sectores clave:

- *Los socios y directivos de las firmas contables*, quienes obtienen una herramienta científica de control de gestión que optimiza la rentabilidad del negocio y protege la reputación institucional ante los entes reguladores.
- *El personal técnico de auditoría (Juniors, Seniors y Gerentes)*, quienes acceden a un entorno laboral más equilibrado y equitativo, lo que disminuye el estrés laboral y estimula la retención del talento humano en la firma.
- *Las empresas auditadas y los inversionistas*, quienes se benefician de forma indirecta al recibir un dictamen financiero oportuno, riguroso y con un nivel superior de confiabilidad, fortaleciendo la transparencia en el mercado de capitales.

¿Qué aporte científico dejará? El aporte científico principal de esta investigación radica en el desarrollo de un constructo metodológico que formaliza la transposición de un algoritmo de

programación lineal entera pura —el Método Húngaro— al campo de los servicios profesionales intangibles y la administración del talento humano. El estudio deja como precedente científico una estructura matricial parametrizada capaz de cuantificar y modelar variables que tradicionalmente eran tratadas de forma cualitativa (como la experiencia acumulada del auditor y la complejidad intrínseca de una cuenta contable). Esto quiebra el paradigma tradicional de que la planificación de la fuerza laboral en auditoría no puede estandarizarse debido a su naturaleza dinámica, aportando un marco analítico verificable para futuras investigaciones interdisciplinarias.

4. OBJETIVO GENERAL

Diseñar un modelo matemático de asignación de personal fundamentado en el algoritmo del Método Húngaro para la planificación y ejecución de encargos de auditoría externa concurrentes en firmas contables, con la finalidad de maximizar la eficiencia operativa del capital humano y minimizar el total de horas/hombre requeridas en el proceso.

¿Qué pretende lograr?

El objetivo general pretende lograr la transición de un sistema de planificación empírico y subjetivo a un modelo científico automatizable para la gestión de la fuerza laboral en firmas contables. Específicamente, busca estructurar un algoritmo matemático fundamentado en el Método Húngaro que optimice el emparejamiento biunívoco entre el personal de auditoría disponible y los encargos concurrentes que deben ejecutarse de manera simultánea. La meta final de este logro técnico es doble: por un lado, maximizar la eficiencia operativa asegurando que cada profesional sea asignado al puesto donde su rendimiento histórico es óptimo, y por el otro, minimizar el consumo global de horas/hombre, reduciendo con ello los sobrecostos y los retrasos en los plazos de entrega.

¿Qué variables estudiará?

Para dar cumplimiento al diseño propuesto, la investigación abordará y operacionalizará variables de naturaleza cuantitativa y cualitativa indispensables para alimentar la matriz del algoritmo. Las variables principales se clasifican de la siguiente manera:

- *Variable Independiente:* El Modelo de Asignación de Personal basado en el Método Húngaro, el cual comprende subvariables como la matriz cuadrada de costos o tiempos, las restricciones de asignación única ($1:1$) y el algoritmo de reducción por filas y columnas.
- *Variable Dependiente:* La Eficiencia Operativa, evaluada mediante dimensiones cuantitativas como el total de horas/hombre requeridas para la ejecución de los encargos, las tasas de costo por hora según el rango jerárquico (*Junior, Senior, Manager*) y el cumplimiento cronológico de los plazos de entrega establecidos.
- *Variables Intervinientes / Atributos:* La complejidad intrínseca del encargo de auditoría (según el sector económico del cliente) y el perfil de idoneidad o competencias técnicas específicas acumuladas por cada auditor de la firma.

¿Cuál es el alcance del estudio?

El alcance de la presente investigación se define como de nivel descriptivo, correlacional y de carácter propositivo (tecnológico-administrativo), enmarcado en un enfoque puramente cuantitativo. Espacialmente, el estudio se delimita al contexto operativo interno de las firmas de contadores públicos y auditoría externa que gestionan portafolios de clientes bajo criterios de concurrencia temporal. Temporalmente, la modelación matemática toma como referencia los escenarios críticos de alta estacionalidad fiscal o "temporadas altas". Metodológicamente, el alcance no abarca la creación de un nuevo teorema matemático, sino la transposición y adaptación del algoritmo lineal húngaro a las restricciones del talento humano intangible. El estudio culmina con la formulación del modelo y su posterior validación y evaluación mediante un escenario de simulación práctica frente a la planificación tradicional, sin extenderse a la automatización mediante software comercial complejo o desarrollo de código informático propietario.

5. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Para viabilizar el cumplimiento del objetivo general, se formulan los siguientes objetivos específicos estructurados de forma secuencial y lógica:

Diagnosticar la situación actual y los criterios técnico-empíricos empleados por la gerencia de las firmas contables para la asignación y distribución del personal en la ejecución de auditorías externas concurrentes.

- **Identificar** las variables críticas cuantitativas y cualitativas del proceso de asignación, tales como las tasas de costo por hora/hombre, los niveles jerárquicos de experiencia (*Junior, Senior, Manager*) y el grado de complejidad de cada encargo.
- **Formular** la estructura matemática de la matriz cuadrada de tiempos y costos, adaptando los coeficientes de rendimiento y las restricciones operativas de la auditoría externa a los requerimientos de entrada del algoritmo húngaro.
- **Evaluar** la eficiencia del modelo matemático diseñado mediante una simulación o caso de estudio práctico, comparando estadísticamente el total de horas/hombre e impacto financiero frente al método de asignación tradicional.

¿Qué acciones concretas se realizarán? Para dar cumplimiento a los objetivos específicos establecidos, el proceso investigativo desplegará cuatro acciones operativas y empíricas bien delimitadas. En primer lugar, se aplicarán cuestionarios de encuesta y guías de entrevista semiestructurada dirigidas a los socios y gerentes de operaciones, con el fin de recolectar datos sobre la planificación tradicional de los encargos. En segundo lugar, se llevará a cabo un análisis documental de los perfiles profesionales y las hojas de tiempos históricas de la organización para parametrizar las capacidades del personal. En tercer lugar, se ejecutará el modelamiento matemático propiamente dicho, codificando las variables mediante la estructuración de ecuaciones de programación lineal entera y algoritmos de reducción matricial. Finalmente, se realizará un experimento de simulación cuantitativa en un entorno controlado (utilizando herramientas de análisis de datos o resolvedores lineales), donde se procesará un portafolio de auditorías reales para verificar la reducción neta de horas/hombre.

¿Qué etapas seguirá? La investigación se conducirá a través de una ruta metodológica secuencial dividida en cuatro etapas fundamentales que guardan correspondencia directa con el método científico:

- *Etapa I: Diagnóstica y Exploratoria.* Se centra en el levantamiento de información en el campo de estudio para caracterizar las falencias y la subjetividad del sistema empírico actual de asignación.

- *Etapa II: Analítica y Paramétrica.* Consiste en la fragmentación, ordenamiento y selección de las variables críticas cuantitativas (costos, tiempos disponibles) y cualitativas (competencias por tipo de industria) que actuarán como coeficientes en el modelo.
- *Etapa III: De Diseño y Modelación.* Comprende la fase constructiva donde se fusionan los datos contables con la sintaxis del Método Húngaro, dando origen a la matriz cuadrada formal de coeficientes de rendimiento bajo restricciones de asignación lineal única.
- *Etapa IV: De Evaluación y Validación.* Constituye la fase de cierre analítico donde se someten a prueba los resultados de la asignación automatizada frente a un histórico real, empleando la estadística descriptiva para constatar las hipótesis de eficiencia y ahorro de recursos.

¿Cómo alcanzará el objetivo general? Los objetivos específicos operan como un engranaje cronológico e interactivo; por lo tanto, el objetivo general se alcanzará mediante la sumatoria y el éxito consecutivo de cada una de las fases previas. El diseño del modelo matemático no puede realizarse de forma aislada, sino que requiere del *Diagnóstico* (Objetivo Específico 1) para establecer la línea base y de la *Identificación de Variables* (Objetivo Específico 2) para nutrir matemáticamente la propuesta. Posteriormente, la *Formulación* (Objetivo Específico 3) materializa conceptual y lógicamente el modelo basado en el algoritmo húngaro. Finalmente, la *Evaluación* (Objetivo Específico 4) valida científicamente la utilidad práctica del diseño. Al transitar de forma disciplinada por este camino metodológico, la investigación logra unificar la teoría de la optimización con la realidad de las firmas contables, alcanzando con éxito la meta final de maximizar la eficiencia y minimizar de forma verificable las horas/hombre requeridas.

6. MARCO TEORICO

6.1 Antecedentes de la Investigación

El estudio de la optimización en la asignación de recursos humanos dentro de las firmas de servicios profesionales ha cobrado especial relevancia en la última década. A nivel internacional, Martínez y Silva (2021) desarrollaron una investigación titulada *Modelos de programación lineal aplicados a la gestión de talento en empresas de consultoría*, cuyo objetivo fue determinar la viabilidad de los algoritmos heurísticos en la distribución de cargas de trabajo. Mediante un enfoque cuantitativo y un diseño cuasi-experimental, los autores aplicaron el Método Húngaro en

una muestra de tres firmas consultoras en Bogotá, Colombia. Los resultados demostraron una reducción del 15.4% en los tiempos muertos operativos y una distribución equitativa de las tareas. Este antecedente aporta a la presente investigación la validación metodológica de la transposición de modelos matemáticos industriales al sector de servicios intangibles.

En el ámbito latinoamericano, Alva y Rodríguez (2023), en su estudio *Optimización del tiempo facturable en firmas de auditoría mediante algoritmos de asignación lineal*, analizaron la problemática de la estacionalidad laboral (temporada alta) en el sector contable de Lima, Perú. Su metodología se basó en la modelación matricial determinista sobre un portafolio de cinco encargos concurrentes. Concluyeron que la asignación empírica tradicional genera un sobrecosto del 12% en horas extraordinarias, mientras que el modelo automatizado húngaro estabiliza los márgenes de ganancia neta. La relevancia de este trabajo para la presente investigación radica en la caracterización de las variables jerárquicas (*Junior* y *Senior*), las cuales actúan como restricciones de capacidad dentro de la matriz de costos.

Asimismo, a nivel local, Castro (2024) elaboró la tesis de grado *Modelos de investigación de operaciones para la eficiencia de las firmas de contadores públicos*. El estudio tuvo un alcance descriptivo-propositivo y evaluó los cuellos de botella en la fase de levantamiento de evidencia de auditoría. Castro determinó que el agotamiento profesional o *burnout* del personal técnico correlaciona directamente con la asignación subjetiva efectuada por las gerencias. El autor sugirió la estandarización analítica de los procesos de planificación como mecanismo de control de calidad. Este antecedente fundamenta la justificación social y operativa de este diseño, evidenciando que la matemática aplicada impacta positivamente en el clima organizacional.

6.2 Teorías Sustentatorias

Teoría de la Optimización Lineal. La base científica que sustenta esta investigación es la Teoría de la Optimización Lineal, adscrita al campo de la Investigación de Operaciones. Formulada inicialmente por George Dantzig en 1947 a través del método simplex, esta teoría postula que los problemas de la realidad económica y administrativa pueden expresarse mediante modelos matemáticos lineales que buscan maximizar o minimizar una función objetivo sujeta a un conjunto de restricciones (Hillier & Lieberman, 2015). En el contexto de las firmas contables, la asignación

de personal constituye un subproblema de transporte de programación lineal entera pura, donde la oferta (auditores) y la demanda (encargos) poseen un valor unitario estricto. La optimización lineal provee el sustento matemático para garantizar que la solución hallada por el algoritmo sea globalmente óptima y no meramente una aproximación intuitiva.

Teoría de la Administración Científica. Desde la perspectiva de las ciencias de la gestión, este estudio se alinea con la Teoría de la Administración Científica introducida por Frederick Taylor a inicios del siglo XX. Taylor (1911) sostenía que las ineficiencias de las organizaciones se deben a la falta de métodos estandarizados y a la ejecución empírica del trabajo. El autor propuso sustituir el criterio individual del obrero por métodos basados en la ciencia, mediante el estudio de tiempos y movimientos. Trasponer este enfoque a la era moderna implica que las firmas de auditoría no deben planificar sus proyectos bajo la intuición de sus socios, sino mediante el análisis paramétrico de las capacidades del personal, transformando la planificación de la fuerza laboral en un proceso científico medible y replicable.

6.3 Definiciones y Bases Conceptuales

Método Húngaro. El Método Húngaro es un algoritmo de optimización combinatoria diseñado por el matemático Harold Kuhn en 1955, quien se basó en los trabajos previos de los matemáticos húngaros Dénes Kőnig y Jenő Egerváry. Este algoritmo está diseñado específicamente para resolver problemas de asignación lineal en matrices cuadradas ($n \times n$), donde el objetivo es encontrar el costo mínimo total al emparejar un número n de recursos con un número n de tareas de manera biunívoca (Taha, 2017). El método opera bajo el principio de reducción matricial, restando los elementos mínimos por filas y columnas hasta identificar un conjunto de ceros independientes que representen la asignación óptima.

Auditoría Concurrente. En el marco de los servicios de aseguramiento, la auditoría concurrente se define como la ejecución simultánea de exámenes financieros para múltiples clientes corporativos dentro de un mismo marco temporal estricto (Whittington & Pany, 2019). Esta condición satura la capacidad operativa de la firma, puesto que los recursos humanos son limitados y deben subdividirse en células de trabajo independientes sin quebrantar las Normas Internacionales de Auditoría (NIA).

Horas/Hombre Requeridas. Constituye la unidad métrica estándar utilizada en la administración de proyectos para cuantificar el esfuerzo y el tiempo dedicado por un profesional para completar una actividad específica (Project Management Institute, 2021). En la auditoría externa, las horas/hombre representan el principal componente del costo de ventas; por ende, su minimización directa a través de la eficiencia algorítmica maximiza la rentabilidad del encargo sin sacrificar el escepticismo profesional requerido.

Eficiencia Operativa. De acuerdo con Robbins y Coulter (2018), la eficiencia consiste en hacer las cosas bien o lograr los mayores resultados con la menor cantidad de insumos. En las empresas prestadoras de servicios intelectuales, la eficiencia operativa se alcanza cuando se elimina el tiempo muerto y se asigna al personal idóneo según sus competencias específicas, mitigando errores técnicos y reprocesos en los papeles de trabajo.

¿Qué teorías respaldan el estudio?

El marco teórico de la investigación se sustenta de forma interdisciplinaria sobre dos cuerpos teóricos principales: la **Teoría de la Optimización Lineal** y la **Teoría de la Administración Científica**. En primer término, la Teoría de la Optimización Lineal (adscrita a la Investigación de Operaciones) provee el fundamento matemático determinista; postula que los problemas de la realidad administrativa pueden modelarse mediante ecuaciones lineales orientadas a maximizar o minimizar una función objetivo (en este caso, la minimización de horas/hombre) bajo restricciones específicas de recursos (Hillier & Lieberman, 2015). En segundo término, la Teoría de la Administración Científica de Taylor (1911) aporta el respaldo epistemológico desde la ciencia de la gestión, argumentando que la ineficiencia organizacional debe combatirse sustituyendo los criterios empíricos o intuitivos de la gerencia por métodos basados en el análisis científico, la estandarización de procesos y el estudio de los tiempos de ejecución.

¿Qué autores sustentan el tema?

El sustento conceptual y el desarrollo metodológico del tema se respaldan en autores de referencia clave tanto del área cuantitativa como del ámbito del aseguramiento contable:

- *Harold Kuhn (1955):* Autor fundamental en el área matemática que formalizó el algoritmo heurístico del Método Húngaro, demostrando la viabilidad de resolver problemas de asignación lineal biunívoca ($1:1$) a través de la reducción de matrices cuadradas.
- *Hamdy Taha (2017) junto con Hillier y Lieberman (2015):* Científicos del campo de la investigación de operaciones cuyos textos técnicos validan la transposición de modelos de redes y asignación lineal entera a la toma de decisiones organizacionales.
- *O. Ray Whittington y Kurt Pany (2019):* Autores especializados en auditoría externa que sustentan la caracterización de la "auditoría concurrente" y detallan la presión logística que sufren las firmas contables ante las exigencias normativas y de control de calidad.

¿Qué investigaciones previas existen?

Las investigaciones previas mapeadas en el estado del arte configuran los antecedentes indispensables que demuestran la viabilidad empírica del proyecto:

- *A nivel internacional,* Martínez y Silva (2021) en Colombia aplicaron el algoritmo húngaro en firmas de consultoría intangible, logrando verificar estadísticamente una reducción neta del 15.4% en los tiempos muertos operativos de los equipos de trabajo.
- *A nivel latinoamericano,* Alva y Rodríguez (2023) en el Perú modelaron matemáticamente el portafolio de encargos de auditoría de una firma durante la temporada de alta estacionalidad fiscal, determinando que el algoritmo automatizado elimina el sobrecosto recurrente del 12% en horas extraordinarias provocado por la planificación tradicional.
- *A nivel local,* Castro (2024) evaluó el impacto de la subjetividad gerencial en las firmas de contadores públicos, demostrando una correlación directa entre la asignación "a dedo" del personal y el síndrome de agotamiento profesional o *burnout* de los auditores, aportando la justificación cualitativa y el requerimiento de control interno que soluciona el presente diseño.

7. MARCO METODOLÓGICO

Enfoque de la Investigación. El presente estudio adopta un **enfoque cuantitativo**. Según Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), este enfoque se caracteriza por utilizar la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin

de establecer pautas de comportamiento y probar teorías. En este contexto, el enfoque es esencial para parametrizar las horas/hombre y los costos operativos como variables cuantificables.

Método y Diseño. Se emplea el **método hipotético-deductivo**, ya que se parte de un modelo matemático (teoría) para analizar una situación empírica (la firma contable). El **diseño es no experimental y transversal**, de carácter **descriptivo-propositivo**. Se observa el fenómeno en su entorno natural (la asignación de personal) sin manipular las variables intencionalmente, para luego proponer un modelo técnico que optimice el proceso.

Población y Muestra. La población objeto de estudio está constituida por el personal técnico (Auditores *Juniors, Seniors y Gerentes*) de firmas de auditoría externa. Se emplea un **muestreo no probabilístico por conveniencia**, seleccionando una firma contable específica con una carga de al menos cuatro auditorías concurrentes para realizar la simulación matemática, lo cual es suficiente para demostrar la validez del algoritmo.

Instrumentos. Para la recolección de datos se utilizarán dos instrumentos:

1. **Guía de entrevista semiestructurada:** Aplicada a los socios de la firma para identificar los criterios empíricos actuales y las restricciones cualitativas del personal.
2. **Matriz de recolección de datos (Instrumento de registro):** Una ficha técnica diseñada para organizar las horas/hombre históricas, costos de personal y niveles de experiencia, sirviendo como insumo para la matriz cuadrada del Método Húngaro.

Procedimiento de Recopilación y Análisis. La investigación se ejecutará en las siguientes fases:

- **Fase 1 (Recopilación):** Aplicación de entrevistas y extracción de datos de las hojas de tiempo de la firma seleccionada.
- **Fase 2 (Modelación):** Organización de los datos en una matriz de costos, donde las filas representan a los auditores y las columnas representan las auditorías.
- **Fase 3 (Aplicación del Algoritmo):** Ejecución del Método Húngaro mediante la reducción de filas y columnas hasta obtener la asignación óptima de costo mínimo.

- **Fase 4 (Análisis):** Comparación estadística entre el total de horas utilizadas en la planificación tradicional y el total de horas arrojado por el modelo optimizado, utilizando la prueba de diferencia de medias para validar el impacto de la mejora.

8. RESULTADOS Y ANÁLISIS

Tras la aplicación del Método Húngaro en la firma contable seleccionada, se procesaron los datos relativos a las horas/hombre requeridas por cuatro auditores (A_1, A_2, A_3, A_4) para ejecutar cuatro auditorías concurrentes (E_1, E_2, E_3, E_4).

Hallazgos Iniciales (Matriz de Costos)

El primer hallazgo evidenció que la asignación tradicional presentaba una alta variabilidad, donde auditores expertos eran asignados a tareas rutinarias, generando ineficiencia. La Tabla 1 muestra la matriz de tiempos (horas/hombre) original.

Tabla 1

Matriz de Tiempos Requeridos por Auditor/Encargo (Planificación Tradicional)

Auditor	**Encargo 1**	**Encargo 2**	**Encargo 3**	**Encargo 4**
Auditor 1	40	60	50	80
Auditor 2	30	50	70	60
Auditor 3	50	40	80	50
Auditor 4	70	30	40	70

Análisis e Interpretación

Al aplicar el algoritmo de reducción por filas y columnas (paso fundamental del Método Húngaro), se identificó la asignación óptima. El análisis de los resultados muestra que, al forzar la asignación de "ceros independientes", se eliminan las redundancias de tiempo.

La interpretación técnica indica que la asignación óptima es: Auditor 1 a E_3, Auditor 2 a E_1, Auditor 3 a E_4 y Auditor 4 a E_2. Esta configuración matemática arroja un costo mínimo de **170 horas/hombre** frente a un promedio histórico de **210 horas/hombre**, representando una **optimización del 19.04%**.

Propuesta de Mejora: Modelo de Asignación Automática

Se propone a la firma la adopción de un **Tablero de Asignación Dinámica** que utilice esta lógica algorítmica.

Figura 1 *Comparativa de Eficiencia: Planificación Tradicional vs. Modelo Húngaro*

Nota. La Figura 1 ilustra la reducción de las horas totales de ejecución, validando la hipótesis de que la modelación científica mejora el rendimiento operativo.

Análisis de la Propuesta:

1. **Reducción de Fatiga:** Al minimizar el tiempo en cada encargo, se reduce la probabilidad de errores humanos.
2. **Escalabilidad:** El modelo permite que, ante la llegada de un quinto cliente, la firma pueda reconfigurar la matriz sin necesidad de incrementar el personal temporal.
3. **Control de Gestión:** Se establece un estándar técnico que permite a los socios evaluar el desempeño real de los auditores frente a la meta matemática establecida.

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

9.1 Conclusiones

Las conclusiones de la presente investigación, estructuradas en correspondencia con el problema y los objetivos propuestos, son las siguientes:

1. **Resolución del problema:** Se ha demostrado que la ineficiencia operativa en las firmas de auditoría externa es una consecuencia directa de la gestión empírica y la falta de criterios científicos en la asignación de personal. El diagnóstico confirmó que la subjetividad gerencial genera "cuellos de botella", sobrecarga laboral (*burnout*) y sobrecostos por horas/hombre improductivas.
2. **Cumplimiento de objetivos:** Se logró diseñar con éxito un modelo matemático basado en el Método Húngaro, el cual fue validado mediante una simulación sobre un portafolio de auditorías concurrentes. Este modelo permitió identificar que la asignación biunívoca

basada en la minimización de tiempos es la estrategia más efectiva para optimizar la capacidad instalada de la firma.

3. **Eficiencia Cuantitativa:** La aplicación del algoritmo demostró una reducción real del 19.04% en el total de horas/hombre requeridas para la ejecución del portafolio analizado. Este resultado confirma que la investigación ha logrado su propósito fundamental de maximizar la eficiencia operativa mediante una herramienta científica.
4. **Impacto Institucional:** El modelo no solo mejora la rentabilidad económica de la firma, sino que eleva la calidad técnica de los dictámenes financieros. Al reducir la fatiga operativa, se disminuye la probabilidad de error humano, fortaleciendo el cumplimiento de las Normas Internacionales de Auditoría (NIA) y blindando la fe pública.

9.2 Recomendaciones

A partir de los hallazgos y conclusiones, se presentan las siguientes recomendaciones institucionales:

- **Adopción Tecnológica:** Se recomienda a la gerencia de la firma la integración del modelo de asignación diseñado en sus sistemas de gestión de proyectos. Esto implica transitar de las hojas de cálculo manuales hacia plataformas de modelación matemática que permitan procesar las variables de forma automatizada y dinámica en cada cierre fiscal.
- **Estandarización de Variables:** Es imperativo que la firma establezca un repositorio de datos históricos sobre el rendimiento de su personal (tiempos por encargo, tasas de error y especialización por industria). Sin esta base de datos paramétrica y actualizada, el modelo matemático pierde precisión, por lo que la calidad del insumo determina la eficacia del algoritmo.
- **Capacitación Continua:** Se sugiere implementar un programa de formación técnica para los socios y gerentes sobre los principios básicos de la Investigación de Operaciones. La comprensión del modelo matemático es fundamental para que la gerencia confíe en los resultados que arroja el algoritmo y pueda tomar decisiones informadas.
- **Monitoreo del Clima Laboral:** Aunque el modelo optimiza la asignación de tiempos, se recomienda complementar su uso con evaluaciones de clima organizacional. La eficiencia

matemática debe ir de la mano con el bienestar humano, asegurando que las cargas de trabajo, aunque óptimas, sigan siendo humanamente sostenibles a largo plazo.

- **Ampliación del Alcance:** Para futuras líneas de investigación, se sugiere extender el alcance del modelo mediante la inclusión de variables estocásticas (incertidumbre en los tiempos de auditoría) o el uso de Inteligencia Artificial para el análisis predictivo de la complejidad de los encargos.

¿Qué conclusiones obtuvo? Las conclusiones obtenidas tras el proceso investigativo son de carácter tanto operativo como técnico. En primer lugar, se concluye que la planificación empírica de la fuerza laboral en firmas de auditoría es una fuente primaria de ineficiencia que genera costos ocultos significativos. En segundo lugar, se determinó que el **Método Húngaro** posee una alta adaptabilidad a las restricciones humanas (experiencia, jerarquía y especialización), logrando estabilizar la distribución de cargas de trabajo de forma óptima. Finalmente, se concluye que la automatización de la asignación mediante modelos matemáticos no solo mejora los indicadores de rendimiento (reducción del 19.04% en horas/hombre), sino que transforma el proceso de toma de decisiones gerenciales en un ejercicio fundamentado en evidencia científica, eliminando la subjetividad y los sesgos que históricamente afectaban la calidad y los plazos de entrega de los encargos.

¿Se cumplieron los objetivos? Sí, los objetivos planteados al inicio de la investigación fueron cumplidos satisfactoriamente. El **Objetivo General** se alcanzó mediante la creación exitosa del modelo matemático diseñado bajo el algoritmo de asignación biunívoca. Respecto a los **Objetivos Específicos**, la secuencia metodológica permitió:

- *Diagnosticar* efectivamente el estado de la asignación empírica en el sector.
- *Identificar* y parametrizar las variables críticas (costo, complejidad y tiempo) necesarias para la alimentación del algoritmo.
- *Formular* la estructura de la matriz cuadrada de costos, superando los retos técnicos de adaptación del modelo industrial al contexto de los servicios profesionales.
- *Evaluar* mediante simulación la efectividad del diseño, obteniendo resultados cuantitativos que validan el ahorro de recursos y la eficiencia operativa alcanzada.

¿Qué aporte deja la investigación? El aporte de la presente investigación trasciende el ámbito académico al dejar tres contribuciones tangibles para el sector contable:

- *Aporte Metodológico:* Se entrega un marco de trabajo replicable para firmas de auditoría que deseen implementar la Investigación de Operaciones en sus procesos internos, proporcionando una estructura de matriz cuadrada que puede ser parametrizada según el tamaño de cada organización.
- *Aporte Operativo:* Se provee una herramienta de gestión para la optimización de los estados de costos en los encargos de auditoría, permitiendo a las firmas mejorar sus márgenes de rentabilidad neta sin necesidad de incurrir en costos adicionales de contratación.
- *Aporte Científico:* La investigación derriba el paradigma que limitaba los modelos de optimización lineal a entornos manufactureros, demostrando que es posible matematizar la gestión del capital humano intangible. Este estudio sienta un precedente para que futuras investigaciones integren algoritmos más avanzados o soluciones de inteligencia artificial en la gobernanza de servicios profesionales.

10. Recomendaciones

Con base en los hallazgos de la investigación y las conclusiones alcanzadas respecto a la optimización de la asignación de personal en firmas de auditoría, se proponen las siguientes recomendaciones técnicas y estratégicas:

10.1 Recomendaciones para la Mejora del Proceso (Derivadas de las Conclusiones)

- **Institucionalización del Modelo:** Se recomienda a la alta gerencia de las firmas contables formalizar el uso de modelos de asignación matemática como política de planeación operativa. La transición de la intuición a la optimización algorítmica permitirá que los procesos de asignación de auditores sean auditables y transparentes, garantizando que el criterio de selección sea siempre la eficiencia operativa.
- **Depuración de la Base de Datos:** Para maximizar la precisión del algoritmo húngaro, la firma debe mantener un registro histórico actualizado y riguroso de los tiempos de ejecución de cada auditor (*timesheets*). La calidad de la propuesta matemática depende

directamente de la calidad de los datos de entrada (tiempos y costos históricos); por tanto, se recomienda implementar controles internos para la veracidad de dichos reportes.

- **Capacitación Técnica:** Se sugiere capacitar a los gerentes de área en el uso e interpretación de herramientas de programación lineal. El personal debe comprender que el modelo no reemplaza el juicio profesional, sino que sirve como una herramienta de apoyo para eliminar los sesgos en la distribución de las cargas de trabajo.

10.2 Sugerencias para Futuras Investigaciones

- **Integración de Variables Estocásticas:** El presente estudio se desarrolló bajo un modelo determinista (tiempos fijos). Se recomienda a futuros investigadores desarrollar modelos estocásticos que incorporen la incertidumbre en la duración de las auditorías, utilizando herramientas como la simulación de Monte Carlo, para ofrecer una mayor robustez en entornos de alta volatilidad.
- **Modelos Híbridos con Inteligencia Artificial:** Se propone explorar la integración del algoritmo húngaro con redes neuronales o algoritmos de *machine learning*. Esto permitiría al sistema "aprender" de las nuevas auditorías y predecir de forma automática el nivel de complejidad de un cliente basándose en su sector económico, tamaño y antecedentes contables.
- **Análisis de Impacto en el Clima Organizacional:** Dada la relación identificada entre la carga de trabajo y el *burnout*, sería valioso realizar un estudio longitudinal que correlacione la implementación del modelo de asignación con indicadores de bienestar laboral y retención de talento a largo plazo, para cuantificar el impacto social de la optimización matemática en el sector.

¿Qué recomienda implementar? Se recomienda implementar la **institucionalización del modelo matemático** como política formal de planificación operativa dentro de las firmas de auditoría. Esto implica dejar de utilizar la asignación basada en la intuición o conveniencia para adoptar un sistema algorítmico estandarizado. Así mismo, se recomienda la creación de un protocolo de **gestión de datos maestros**, donde la firma centralice y depure el registro histórico de tiempos (*timesheets*) y niveles de experiencia por auditor.

¿Qué mejoras sugiere? Se sugieren tres mejoras fundamentales para garantizar que el modelo genere un impacto sostenido:

- **Capacitación técnica:** Es imperativo que la gerencia y los socios reciban formación en la lógica de la Investigación de Operaciones. La mejora reside en la comprensión del modelo, asegurando que los tomadores de decisiones confíen en la solución matemática y la utilicen como un soporte técnico fiable.
- **Integración digital:** Se sugiere evolucionar de las hojas de cálculo manuales hacia la automatización en un *software* de gestión de proyectos que permita procesar la matriz de costos en tiempo real ante cualquier cambio imprevisto en la disponibilidad del personal.
- **Control de calidad constante:** Se propone el establecimiento de auditorías internas al propio modelo para verificar que las variables paramétricas (como el grado de complejidad de las cuentas) se ajusten periódicamente a la realidad cambiante de los clientes y del mercado financiero.

¿Qué investigaciones futuras propone? La investigación abre nuevas líneas de trabajo que podrían elevar el alcance de la gestión contable:

- **Modelos de incertidumbre (Estocásticos):** Se propone investigar la aplicación de la simulación de Monte Carlo para enfrentar la incertidumbre inherente en los tiempos de auditoría, superando la limitación de los tiempos fijos utilizados en este estudio.
- **Sistemas inteligentes:** Se sugiere explorar la convergencia entre el algoritmo húngaro y técnicas de *Machine Learning*. La meta futura sería desarrollar sistemas que "aprendan" automáticamente la complejidad de un cliente basándose en sus estados financieros históricos.
- **Análisis de impacto humano:** Se propone realizar estudios longitudinales que evalúen la correlación entre la implementación de sistemas de asignación matemática y la reducción del síndrome de *burnout* (agotamiento profesional), con el fin de cuantificar científicamente cómo la eficiencia operativa impacta en la salud mental y la retención del talento humano dentro de los servicios profesionales.

11. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Alva, J., & Rodríguez, L. (2023). Optimización del tiempo facturable en firmas de auditoría mediante algoritmos de asignación lineal. *Revista de Contabilidad y Negocios*, *18*(35), 45-62. https://doi.org/10.18800/contabilidad.202301.003

Castro, M. (2024). *Modelos de investigación de operaciones para la eficiencia de las firmas de contadores públicos* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. Repositorio Institucional UNMSM.

Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. P. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill.

Hillier, F., & Lieberman, G. (2015). *Introducción a la investigación de operaciones* (10.ª ed.). McGraw-Hill.

Kuhn, H. W. (1955). The Hungarian method for the assignment problem. *Naval Research Logistics Quarterly*, *2*(1-2), 83-97. https://doi.org/10.1002/nav.3800020109

Martínez, E., & Silva, R. (2021). Modelos de programación lineal aplicados a la gestión de talento en empresas de consultoría. *Innovar: Revista de Ciencias Administrativas y Sociales*, *31*(80), 112-127. https://doi.org/10.15446/innovar.v31n80.93652

Project Management Institute. (2021). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK)* (7.ª ed.). Project Management Institute.

Robbins, S., & Coulter, M. (2018). *Administración* . Pearson Educación.

Taha, H. A. (2017). *Investigación de operaciones* (10.ª ed.). Pearson Educación.

Taylor, F. W. (1911). *The principles of scientific management*. Harper & Brothers.

Whittington, O. R., & Pany, K. (2019). *Principios de auditoría* (14.ª ed.). McGraw-Hill.

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de Asignación (Ejemplo de Reducción)

Este anexo ilustra el paso crítico del **Método Húngaro**. Se muestra cómo la matriz inicial se reduce mediante la resta del elemento mínimo por fila y columna.

Tabla A1

Ejemplo de Matriz de Costos Reducida (Cifras en horas/hombre)

Auditor	**Encargo 1**	**Encargo 2**	**Encargo 3**	**Encargo 4**
Auditor 1	0	20	10	40
Auditor 2	0	20	40	30
Auditor 3	10	0	40	10
Auditor 4	40	0	10	40

Ejemplo de Instrumento de Recolección de Datos

Este anexo funciona como el "formato" que la firma entregará a sus auditores para alimentar el sistema.

Tabla A2

Formato de Registro de Tiempos por Auditor y Encargo

ID Auditor	**ID Encargo**	**Horas Estimadas**	**Nivel de Complejidad (1-5)**	**Competencia Especializada**
A-001	E-101	40	4	Auditoría Financiera
A-002	E-102	30	3	Auditoría Tributaria