



# UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES  
CARRERA DE CONTABILIDAD Y AUDITORÍA

DISTRIBUCIÓN ÓPTIMA DE RUTAS PARA CAMIONES POR EL  
MÉTODO HÚNGARO

ESPINOZA VELEPUCHA ERIKA FERNANDA  
INGENIERA EN CONTABILIDAD Y AUDITORÍA CPA

MACHALA  
2020



# UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES  
CARRERA DE CONTABILIDAD Y AUDITORÍA

DISTRIBUCIÓN OPTIMA DE RUTAS PARA CAMIONES POR EL  
MÉTODO HÚNGARO

ESPINOZA VELEPUCHA ERIKA FERNANDA  
INGENIERA EN CONTABILIDAD Y AUDITORÍA CPA

MACHALA  
2020



# UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES  
CARRERA DE CONTABILIDAD Y AUDITORÍA

EXAMEN COMPLEXIVO

DISTRIBUCIÓN OPTIMA DE RUTAS PARA CAMIONES POR EL MÉTODO  
HÚNGARO

ESPINOZA VELEPUCHA ERIKA FERNANDA  
INGENIERA EN CONTABILIDAD Y AUDITORÍA CPA

ORDOÑEZ CONTRERAS OSCAR STUARDO

MACHALA, 20 DE FEBRERO DE 2020

MACHALA  
20 de febrero de 2020

### Nota de aceptación:

Quienes suscriben, en nuestra condición de evaluadores del trabajo de titulación denominado DISTRIBUCIÓN OPTIMA DE RUTAS PARA CAMIONES POR EL MÉTODO HÚNGARO, hacemos constar que luego de haber revisado el manuscrito del precitado trabajo, consideramos que reúne las condiciones académicas para continuar con la fase de evaluación correspondiente.



---

ORDOÑEZ CONTRERAS OSCAR STUARDO

0702954629

TUTOR - ESPECIALISTA 1



---

BEJARANO COPO HOLGER FABRIZIO

0703311373

ESPECIALISTA 2



---

GONZALEZ SANCHEZ JORGE LUIS

0703333898

ESPECIALISTA 3

Fecha de impresión: jueves 20 de febrero de 2020 - 10:43

# DISTRIBUCION ÓPTIMA DE RUTAS PARA CAMIONES POR EL MÉTODO HÚNGARO

*por* Erika Fernanda Espinoza Velepucha

---

**Fecha de entrega:** 11-feb-2020 01:34a.m. (UTC-0500)

**Identificador de la entrega:** 1255338369

**Nombre del archivo:** ERIKA\_FERNANDA\_ESPINOZA\_VELEPUCHA.pdf (359.46K)

**Total de palabras:** 3272

**Total de caracteres:** 17453

## CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

La que suscribe, ESPINOZA VELEPUCHA ERIKA FERNANDA, en calidad de autora del siguiente trabajo escrito titulado DISTRIBUCIÓN OPTIMA DE RUTAS PARA CAMIONES POR EL MÉTODO HÚNGARO, otorga a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tiene potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

La autora declara que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

La autora como garante de la autoría de la obra y en relación a la misma, declara que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asume la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.

Machala, 20 de febrero de 2020



ESPINOZA VELEPUCHA ERIKA FERNANDA  
0705844629

## RESUMEN

El sector del transporte es uno de los principales participantes en el desarrollo económico de un país, puesto que sin movilización no hay comercio. Es a partir del transporte que existe el suministro de mercancías a nivel local, nacional e internacional. Existen muchas empresas dedicadas enteramente a este oficio, se manejan bajo sus propias jurisdicciones respetando las leyes y reglamentos que se han impuesto para el funcionamiento de este tipo de compañía. Las empresas de transporte destinan sus servicios al traslado de materiales utilizados como materia prima, de productos elaborados o al traslado de personas. El objetivo de estas empresas es brindar el servicio de movilización a quienes lo requieran obteniendo ganancias a partir de ello; además, este grupo es generador un gran porcentaje de fuentes de empleo contempladas en el mercado laboral. Estas compañías deben mantenerse en constante innovación y capacitación, con tal de cumplir a cabalidad las exigencias que surgen día a día en el mercado. En este documento se propone un ejercicio que debe ser resuelto basándose en la investigación de operaciones, en este ejemplo se pide establecer las rutas optimas que deben seguir un grupo de 4 camiones para obtener el máximo beneficio. Considerando que cada ruta debe ser tomada únicamente por un solo camión. A través de la investigación se procede a buscar información que sea útil para contextualizar el problema y a partir de una serie de metodologías de investigación se procesa la información recaudada explicando así las temáticas implícitas en el ejercicio planteado.

**PALABRAS CLAVE:** Desarrollo económico, transporte, rutas, mercado laboral, investigación de operaciones.

## ABSTRACT

The transport sector is one of the main participants in the economic development of a country, since without mobilization there is no trade. It is from the transport that the supply of merchandise exists at local, national and international level. There are many companies dedicated entirely to this trade, they are managed under their own jurisdictions respecting the laws and regulations that have been imposed for the operation of this type of company. The transport companies allocate their services to the transfer of materials used as raw material, processed products or the transfer of people. The objective of these companies is to provide the mobilization service to those who require it, obtaining profits from it; In addition, this group generates a large percentage of employment sources contemplated in the labor market. These companies must remain in constant innovation and training, in order to fully comply with the demands that arise every day in the market. This document proposes an exercise that must be solved based on the investigation of operations, in this example it is requested to establish the optimal routes that a group of 4 trucks must follow to obtain the maximum benefit. Whereas each route must be taken only by a single truck. Through research, we proceed to search for information that is useful to contextualize the problem and, based on a series of research methodologies, the information collected is processed, explaining the issues implicit in the proposed exercise.

**KEYWORDS:** economic development, transportation, routes, labor market, operations research.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN .....	3
ABSTRACT.....	3
ÍNDICE DE CONTENIDOS .....	4
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES .....	5
ÍNDICE DE CUADROS .....	5
1. INTRODUCCIÓN.....	6
2. DESARROLLO:.....	7
2.1 Marco teórico:.....	7
<b>Administración Gerencial</b> .....	7
<b>Empresa de transporte camionero</b> .....	9
<b>Logística de transporte</b> .....	10
<b>Investigación de operaciones</b> .....	12
<b>Obtención del máximo beneficio</b> .....	13
2.2 Caso práctico.....	14
3. CONCLUSIONES:.....	16
4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	17

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Componentes de la toma de decisiones. Fuente: Elaboración propia.....	7
Ilustración 2. Aptitudes del perfil gerencial. Fuente: (Hernández, Muñoz, & Barrios, 2017) .....	8
Ilustración 3. Directrices para la relación transportista-usuario. Fuente: (Reino Vélez, 2015) .....	9
Ilustración 4. Secuencia de actividades desarrolladas en el transporte internacional de mercancías. Fuente: (González, 2016).....	11
Ilustración 5. Variables que definen el uso de distintos tipos de transporte. Fuente: (González, 2016).....	11

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Criterios para selección de transporte. Fuente: (López, Moreno, & Vidal, 2018) .....	12
Cuadro 2. Coeficientes aplicables a un modelo de optimización de recursos. Fuente: (López, Castro, & Guerra, 2017) .....	14

## 1. INTRODUCCIÓN

La economía mundial es dinámica, dentro de esta participan muchos tipos de empresas que dedicadas a su sector aportan significativamente al movimiento de esta.

Hay empresas de todo tipo, todas funcionan básicamente bajo las mismas normativas y leyes. Son generadoras de plazas de empleo y satisfacen necesidades de los clientes.

Existen empresas que se dedican a la producción, industria, manufactura, comercio, educación, salud, etc. enfocadas hacia un público diferente y con diversas posibilidades, pero lo que todas ellas tienen en común es, que un elemento fundamental en su funcionamiento es el transporte.

Debido a la existencia del transporte se pueden trasladar mercancías de un lugar a otro, se puede comercializar productos o se puede hacer posible la producción de nuevos artículos, es decir, la cadena de suministro se desarrolla posibilitando el crecimiento económico de una región o país.

Para el desarrollo de esta investigación se plantea un ejercicio que requiere del uso de una metodología muy utilizada en la administración de empresas como ayuda para tomar decisiones, esta metodología es la investigación de operaciones.

El ejercicio señala que existe un grupo de cuatro camiones los cuales deben seguir una ruta específica, y que al finalizar se obtenga la máxima ganancia. La única limitación es que no se puede recorrer una ruta por más de un camión.

El objetivo es decidir la ruta que cada camión debe tomar con el fin de obtener el máximo beneficio al finalizar el proceso.

Utilizando la investigación documentada se indaga en diferentes bases de datos para recoger artículos de revistas científicas que ayuden a argumentar el tema. Utilizando el análisis deductivo y la síntesis se procesa la información de manera que explique claramente el contexto del que se refiere el ejercicio planteado.

En las conclusiones constan los resultados del ejercicio y de la investigación realizada.

## 2. DESARROLLO:

En esta sección del documento se define los términos necesarios para la explicación del tema planteado, además de la contextualización de un problema que se pretende sea resuelto mediante la investigación de operaciones.

### 2.1 Marco teórico:

El desarrollo de los países se ve plenamente definido por el mercado empresarial, en donde intervienen muchas empresas dedicadas a diversas actividades. El auge tecnológico originado desde hace varios años atrás ha sido el principal impulsor del crecimiento empresarial, debido al gran alcance que se tiene con el uso de las redes de internet.

Es cierto que existen muchos tipos de empresas ofertando sus servicios en el mercado, pero en este caso se hará referencia a las empresas dedicadas al transporte, para lo cual se presenta un conjunto de terminologías que ayudan a la mejor comprensión del tema.

#### **Administración Gerencial**

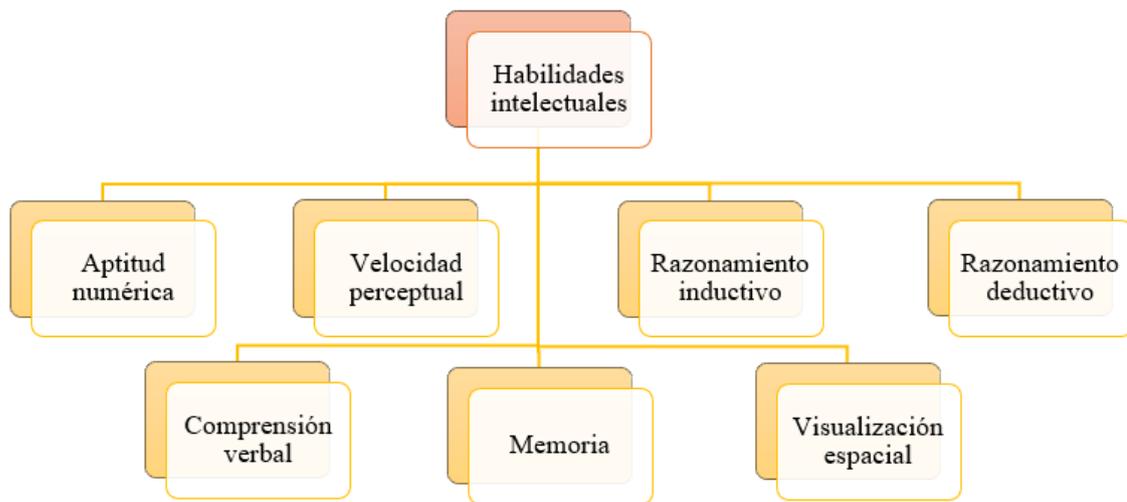
Para toda empresa es importante estar rodeada de personal capacitado y comprometido con dar lo mejor en beneficio a la entidad, lo cual vuelve indispensable tener en la dirigencia a personas capaces y decididas.

La administración de la empresa es la oportunidad que se tiene para lograr el éxito institucional, depende del grado de conocimiento que maneje el administrador para que la empresa crezca o fracase. En este aspecto es importante destacar que existen muchas metodologías que se pueden considerar para ayudarse en la toma de decisiones, eligiendo las más rentables para utilizarlas. Arango, Ruiz, Ortiz, & Zapata (2017) sostienen que la toma de decisiones también es un grupo conformado por varias subáreas en donde intervienen: la capacidad o cantidad de producción, tecnología de los procesos que es el conocimiento acerca de la instalación de maquinarias, la cadena de suministros o de distribución y la subárea de organización & desarrollo de procesos mediante la cual se toman las decisiones respecto al manejo de los recursos.



**Ilustración 1.** Componentes de la toma de decisiones. **Fuente:** Elaboración propia

La influencia que tiene el equipo de alta gerencia en la empresa es muy elevada, debido a que las organizaciones reflejan el trabajo del equipo gerencial. Este grupo tiene responsabilidades tanto administrativas como empresariales, estas difieren en el aspecto que las administrativas se enfocan en reducir costos (gastos) y evadir las pérdidas, mientras que las empresariales están enfocadas en crear nuevos productos o servicios que produzcan mayor ganancia a la entidad (Rivas, 2015).



**Ilustración 2.** Aptitudes del perfil gerencial. **Fuente:** (Hernández, Muñoz, & Barrios, 2017)

Según Hernández, Muñoz, & Barrios (2017), se han establecido seis estilos gerenciales más influyentes en el medio empresarial, definidos por los intereses de los grupos administrativos.

Los grupos gerenciales son: la *gerencia autocrática* que comprende la dedicación para cumplir las metas planteadas por la organización, *la gerencia consultiva* que es la que marca los objetivos a cumplirse con la ayuda de los demás colaboradores de la empresa, *la gerencia deliberativa* que comparte con los empleados la idea de plantearse objetivos que lleven al crecimiento empresarial, *la gerencia resolutive* en donde el gerente controla los procesos y decisiones tomadas, *la gerencia democrática* que incluye a los empleados como entes con poder de decisión respecto a su desempeño en la empresa y finalmente *la gerencia participativa* que vincula a los empleados con la empresa dándoles parte de la responsabilidad de tomar decisiones.

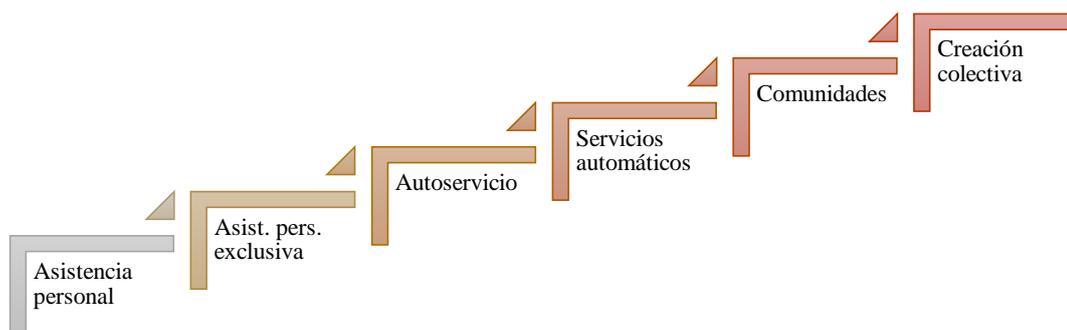
Aun así, existen algunos factores que no tienen dependencia de las habilidades y aptitudes del gerente, sino más bien constituyen aspectos externos que de igual manera influyen en las acciones profesionales de la persona; estos factores son de carácter político, económico, laboral y tecnológico.

## Empresa de transporte camionero

En cuanto a las empresas de transporte, es necesario señalar que tienen sus propios aspectos a considerar en la toma de decisiones. Estos aspectos están ligados con el oficio que llevan a cabo y se enumeran a continuación:

1. Producto o servicio, evaluado para conocer los cambios que son necesarios realizar para obtener las mayores utilidades
2. Distribución, en donde se consideran los costos por concesión de rutas a los medios de transporte.
3. Clientes, en donde se establecen las destrezas consideradas para optimizar el servicio que se ofrece.

El servicio de transporte pesado, es un factor que genera cuantiosos ingresos a la economía de un país. Sin embargo, solo se hace énfasis en los automotores, pero se deja de lado la capacidad humana para operarlos, aunque es indispensable tomar en cuenta el recurso humano, porque sin un operador sería imposible prestar tal servicio. En la actualidad debido al desarrollo social y económico del mundo surgen diariamente una serie de exigencias cada vez más complejas, para las que se debe estar preparados y en capacitación constante (Berrones, 2017).



**Ilustración 3.** Directrices para la relación transportista-usuario. **Fuente:** (Reino Vélez, 2015)

El transporte es una parte importante para la economía mundial, pues, interviene de manera directa en los precios de todos los artículos colocados en el mercado. Aquellas entidades comerciales que tengan los mejores sistemas de gestión de transporte, podrán cumplir de manera más eficiente los requerimientos del cliente, como la cantidad y hora adecuada de entrega, generando mayores ingresos que aquellas con un sistema de transporte menos óptimo (Flores, Flores, & Romero, 2018).

Todas estas empresas de transporte compiten entre sí, garantizando el cumplimiento de sus actividades en menor tiempo y funcionando apegadas a las normativas que rigen este tipo de trabajo.

El transporte impacta de manera significativa los costos de los montos de comercialización, la rentabilidad de la actividad comercial de la empresa y el proceso de cumplimiento de las variables acordadas con los clientes; es ahí donde surge la importancia de una gestión de transporte óptima. Esta actividad junto a la de distribución de mercancías son procesos mediante los cuales se traslada productos de un lugar a otro, desde el sitio de fabricación hacia su destino (demanda), abarcando incluso gran territorio geográfico (Gómez & Correa, 2011).

Además, si una empresa de transporte desea destacarse debe tener conciencia de las actividades que debe realizar de manera indispensable para satisfacer las necesidades de sus clientes, entre ellas un transporte seguro y la entrega de los envíos a domicilio, hay que tener en cuenta que no todas las empresas dedicadas al transporte están dispuestas a trasladar todo tipo de encomiendas, pues se limitan por sus políticas internas, por ende, es importante identificar aquellas oportunidades para la empresa, en donde al ofrecer el servicio que otras no, se puede acceder a un mayor espacio en el mercado.

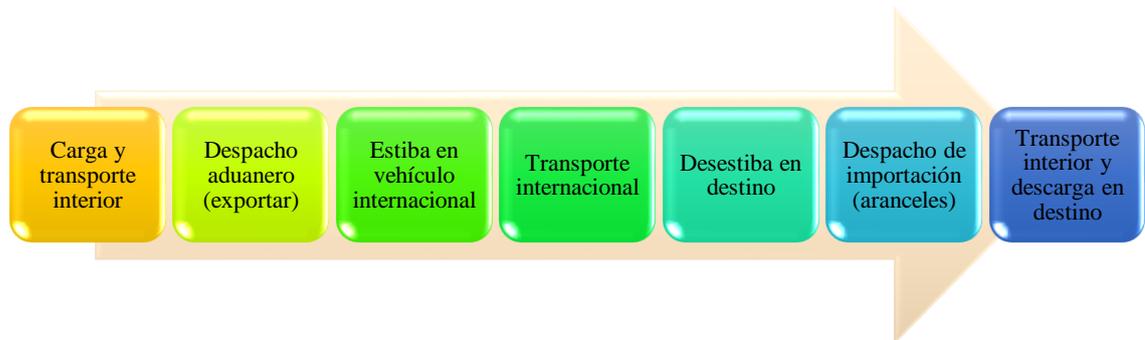
### **Logística de transporte**

Para referirse a la logística en el transporte, hay que conocer lo básico de un negocio: tener un producto o servicio que ofrecerles a sus clientes. Lo ideal sería poder elaborar tales productos en el lugar de su demanda y ofrecerlos inmediatamente después del surgimiento de la necesidad; pero la realidad es que, en el mercado la demanda y el abastecimiento se desarrollan en diferentes sitios y momentos.

González (2016) explica que la logística hace referencia al flujo de los productos y sus características, realizando un seguimiento a dicha mercancía en relación a la información que se tiene de la misma; este seguimiento debe realizarse desde que los productos son distribuidos por el proveedor hasta que llegan a los clientes, cumpliendo con las demandas requeridas, tales como la calidad de entrega, el tiempo y el mínimo costo.

La logística es una actividad que estudia las formas de organización, gestión de abastecimiento, producción y distribución; en donde el transporte constituye un elemento esencial, especialmente en el aprovisionamiento de las mercancías en donde no solo traslada los productos terminados, sino también al recurso humano. En este punto, se dice que las cadenas de transporte se diseñan para cumplir con el envío de mercancías a cualquier zona del hemisferio, a tiempo y a un precio considerablemente bueno.

La logística de transporte está definida por el conjunto de actividades ejecutadas a fin de trasladar algún tipo de carga desde un punto de origen hacia otro de destino, el traslado de productos de un lugar a otro representa el consumo de recursos, que sabiéndolos utilizar de manera óptima podría representar el éxito o fracaso de una empresa.



**Ilustración 4.** Secuencia de actividades desarrolladas en el transporte internacional de mercancías. **Fuente:** (González, 2016)

La razón más importante por la que se debe ejecutar correctamente el proceso de logística en el transporte, es por la reducción de costos y la calidad del servicio.

El costo dentro de la logística está relacionado a los inventarios que se deben realizar, los fletes, el procesamiento de pedidos, el pago de seguros de transporte, carga y descarga de mercancías y todo tipo de documentación necesaria para el transporte de productos; este valor (costo) influye esencialmente en el precio de los productos al ser ofrecidos al cliente.

Dentro del control de la logística de transporte está la planificación correcta de las rutas que se debe tomar para transportar mercancías dependiendo el origen de estas, el plazo para la entrega, el origen y destino de la mercancía, las características físicas como el peso o volumen de la mercancía, las condiciones de la ruta (pago de peaje, clima, etc.), la disponibilidad de vehículos para transporte. Pero, sobre todo es importante tomar en cuenta la seguridad al transportar productos, debido al elevado índice de piratería que existe actualmente.



**Ilustración 5.** Variables que definen el uso de distintos tipos de transporte. **Fuente:** (González, 2016)

Según Díaz (2014):

Las oportunidades comerciales y de inversiones han sido en gran medida, el resultado de evoluciones en las infraestructuras de transporte y de innovaciones en la logística que han aprobado la movilidad y el acceso a los mercados y a recursos físicos y humanos (López, Moreno, & Vidal, 2018, p. 149).

Tales oportunidades han afectado la competitividad entre países, cambiando las ventajas obtenidas al comparar el servicio prestado por cada nación, los precios (costos), cadenas de suministro, etc. Cabe resaltar que con el adecuado manejo de la logística de transporte se pueden generar grandes cadenas de logística de transporte que posibiliten el comercio internacional.

**Cuadro 1.** Criterios para selección de transporte. **Fuente:** (López, Moreno, & Vidal, 2018)

<b>Criterios de selección</b>
Coste
Tiempo de mercancías en tránsito
Confiabilidad ante medios de transporte
Capacidad del vehículo transportista
Seguridad (entrega en buen estado)
Uso de varios tipos de transporte
Manipulación de productos

### **Investigación de operaciones**

El área de la administración de empresas es extensa, comprende distintas metodologías encaminadas al correcto direccionamiento de la empresa u organización.

Desde hace varias décadas atrás han surgido métodos aplicables a los procesos administrativos, con los cuales se ha facilitado significativamente el trabajo de la toma de decisiones que determinan el futuro de la empresa.

Corrêa, Corrêa, Gonçalves y Pagán (2018) indican que la investigación de operaciones surge en el siglo XX junto a grandes inventos tecnológicos del momento, aquellos que actualmente constituyen parte relevante de la historia.

Ésta se deriva de la aplicación de innovaciones en donde el uso de dispositivos digitales constituye una parte importante en la ejecución de procesos, en donde la mano de obra humana puede reemplazarse por este tipo de recursos y estos pueden operar dando los mismos resultados. Los orígenes de la investigación de operaciones muestran la manera

como a través de las matemáticas se han resuelto varios problemas de investigación, lo cual ha producido que esta ciencia evolucione y se convierta en una pieza clave de la investigación.

La planeación de un proyecto siempre es la clave para el éxito de este, la distribución adecuada de recursos evita contravenciones en la ejecución de actividades y proporciona mayores posibilidades de obtener éxito. Mediante el uso de modelos matemáticos comprendidos dentro de la programación lineal se puede obtener aproximaciones de resultados que indiquen la factibilidad de la realización de un determinado evento (Zurita, Ruiz, Diaz, Fuentes y Bernabé, 2016).

Es evidente la importancia de los modelos matemáticos en el manejo de una empresa, pues la investigación de operaciones se ha vuelto una herramienta indispensable en la toma de decisiones debido a la posibilidad que brinda para diseñar estrategias óptimas. Según Ortiz & Caicedo (2014), la programación de servicio es utilizada como respuesta a la optimización de recursos en la producción de un bien o en la prestación de un servicio; también se reconoce a los procesos inmersos dentro de la investigación de operaciones como los responsables de resolver problemas matemáticos complejos.

### **Obtención del máximo beneficio**

Para toda organización es muy importante conocer la posibilidad de obtener utilidades como resultado de las actividades que realice, por ello pone empeño en la selección de sus recursos con el fin de obtener el mayor beneficio con el menor consumo de estos recursos.

Estos recursos pueden ser varios, entre ellos destacan los recursos humanos y los materiales, pues para ejecutar cualquier actividad se requiere básicamente de estos dos elementos, la mano de obra que es la ejecutora de los procesos y los materiales (materia prima, maquinaria) que son los medios por los cuales se concretará la producción.

Explican Montoya y Boyero (2016), que en una organización el recurso humano es quien logra cristalizar los objetivos planteados, debido a que sin un personal capacitado adecuadamente no podría lograrse nada, así se tuviese los demás recursos (económicos, tecnológicos, materiales, etc.)

Para obtener los resultados esperados es conveniente realizar una planificación previa a la ejecución de cualquier actividad dentro de la empresa, este proceso de programación comprende la selección de una alternativa de entre un grupo, la cual le permita obtener el máximo beneficio optimizando recursos. Para ello es necesario aplicar modelos de optimización lineal como las desarrolladas por Horst, que incluye la aplicación de

presupuesto y selecciona basándose en términos científicos, la mejor alternativa de plan productivo de la empresa que garantice la mayor utilidad para la empresa utilizando razonablemente los recursos disponibles.

Este tipo de modelos encuentra una respuesta que otorga los mejores resultados en materia de ganancias y valor productivo, pueden además, trabajar asociadas a diferentes elementos de la empresa como los costos y capacidad de producción dada por los equipos y mano de obra, siendo este último elemento un factor estratégico en la determinación de la capacidad productiva (López, Castro, & Guerra, 2017).

Los modelos que se plantean con el fin de conseguir maximización de utilidades, generalmente se componen por un grupo de coeficientes que son necesarios para su éxito, se describen a continuación:

**Cuadro 2.** Coeficientes aplicables a un modelo de optimización de recursos. **Fuente:** (López, Castro, & Guerra, 2017)

<b>C. de consumo de material</b>		Normativa de consumo de material para producir cada producto
<b>C. de tiempo de trabajo (obreros)</b>		Tiempo de trabajo requerido para producir
<b>C. de tiempo de trabajo (equipos)</b>		Norma de tiempo requerida por equipos para elaboración de productos
<b>C. de optimización de plan</b>	C. de ingreso	Precios de venta de producto
	C. de ganancia	Beneficio o ganancia por producto
	C. de costo	Costo de producción por producto

## 2.2 Caso práctico

Una empresa de transporte dispone de 4 camiones y 4 rutas. Cada camión debe hacer una ruta y cada ruta debe realizarse exclusivamente por un camión. Los beneficios de cada transportista para las distintas rutas dependen de las características del camión y de la ruta escogida y se presentan en la siguiente tabla:

	<b>Ruta 1</b>	<b>Ruta 2</b>	<b>Ruta 3</b>	<b>Ruta 4</b>
<b>Camión 1</b>	150	200	300	100
<b>Camión 2</b>	100	220	300	250
<b>Camión 3</b>	250	140	240	240
<b>Camión 4</b>	300	250	100	300

- a) Decidir la ruta que debe realizar cada camión para que el beneficio total obtenido sea máximo.

**Resolución del ejercicio planteado:**

a) Utilizando el Método húngaro, se tiene la tabla que se desarrolla a continuación:

	<b>Ruta 1</b>	<b>Ruta 2</b>	<b>Ruta 3</b>	<b>Ruta 4</b>
<b>Camión 1</b>	-150	-200	-300	-100
<b>Camión 2</b>	-100	-220	-300	-250
<b>Camión 3</b>	-250	-140	-240	-240
<b>Camión 4</b>	-300	-250	-100	-300

↑+300      ↑+250      ↑+300      ↑+300

	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>
<b>C1</b>	150	50	0	200
<b>C2</b>	200	30	0	50
<b>C3</b>	50	110	60	60
<b>C4</b>	0	0	200	0

←-50

	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>
<b>C1</b>	150	50	0	200
<b>C2</b>	200	30	<del>0</del>	50
<b>C3</b>	0	60	10	10
<b>C4</b>	<del>0</del>	0	200	<del>0</del>

←-30  
←-30  
↑+30

	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>
<b>C1</b>	120	20	0	170
<b>C2</b>	170	0	<del>0</del>	20
<b>C3</b>	0	60	40	10
<b>C4</b>	<del>0</del>	<del>0</del>	230	0

## **RESULTADOS ÓPTIMOS:**

Camión 1 → Ruta 3

Camión 2 → Ruta 2

Camión 3 → Ruta 1

Camión 4 → Ruta 4.

Beneficio máximo 1070.

## **3. CONCLUSIONES:**

- ❖ Luego de resolver el ejercicio planteado utilizando el método húngaro, se tiene las rutas más óptimas que deben tomar los diferentes camiones, con el fin de obtener la mayor utilidad posible. Siendo así, se tiene que: el camión 1 debe tomar la ruta 3, el camión 2 debe tomar la ruta 2, el camión 3 debe tomar la ruta 1 y el camión 4 debe tomar la ruta 4; con ello se obtendrá un beneficio de 1070.
- ❖ Se conoce que existen varios modelos de optimización de recursos con los cuales se puede maximizar utilidades, estos utilizan algoritmos matemáticos capaces de resolver problemas complejos y extensos, por ende, es importante poder definirlos adecuadamente y señalar la correcta utilización de recursos en cada modelo.
- ❖ Estos modelos pueden aplicarse a cualquier negocio o empresa, sea cual sea la actividad a la que se dedique; es importante poder direccionarlos hacia su propia línea de acción para que use solamente los recursos necesarios y dé una solución óptima. En este caso se puede observar que existe la posibilidad de establecer una ruta específica para cada camión, sin que se repita y con ello obtener la mayor utilidad, en conclusión, es posible adecuar los modelos a las empresas tomando en cuenta su direccionamiento hacia el mercado.

#### 4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arango Serna, M. D., Ruiz Moreno, S., Ortíz Vásquez, L. F., & Zapata Cortes, J. A. (2017). Indicadores de desempeño para empresas del sector logístico: Un enfoque desde el transporte de carga terrestre. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 707-720.
- Berrones Sanz, L. D. (2017). Choferes del autotransporte de carga en México: investigaciones sobre condiciones laborales y la cadena de suministro. *Revista Transporte y Territorio*, 251-266.
- Corrêa, C., Corrêa, V., Gonçalves, R., & Pagán, M. (2018). Perspectivas Históricas de la Investigación Operacional. *Bolema - Rio Claro*, 354-374.
- Flores Torres, G. A., Flores Torres, D. A., & Romero Fernández, A. J. (2018). Contribución al mejoramiento de la eficiencia en el transporte de mercancías. *Uniandes Episteme*, 49-61.
- Gómez, R., & Correa, A. (2011). ANÁLISIS DEL TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN UTILIZANDO SIMULACIÓN DISCRETA EN 3D. *BOLETÍN DE CIENCIAS DE LA TIERRA*, 39-52.
- González Cancelas, N. (2016). Presentación: transporte y logística. *Revista Transporte y Territorio*, 1-4.
- Hernández Palma, H., Muñoz Rojas, D., & Barrios Parejo, I. (2017). Estilos gerenciales y su influencia en la generación de valor de las Instituciones Prestadoras de Salud de la Región Caribe. *Económicas CUC*, 133-146.
- López Rodríguez, C. E., Moreno Martin, D. V., & Vidal Cañas, J. X. (2018). Las agencias de carga y los servicios de transporte en el comercio internacional de Bogotá. *Ensayos de Economía*, 141-164.
- López, G., Castro, N., & Guerra, O. (2017). Optimización del plan de producción. Estudio de caso Carpintería de Aluminio. *Revista Científica de la Universidad de Cienfuegos*, 178-186.
- Montoya Agudelo, C., & Boyero Saavedra, M. (2016). El Recurso Humano como elemento fundamental para la gestion de calidad y competitividad organizacional. *Revista Científica "Visión de Futuro"*, 1-20.
- Ortiz Triana, V., & Caicedo Rolón, Á. (2014). Programación óptima de la producción en una pequeña empresa de calzado – en Colombia. *Ingeniería Industrial*, 114-130.

- Reino Vélez, M. A. (2015). *Modelo de Gestión de Negocios para empresas de Transporte de Carga Pesada tipo tráileres del Cantón Cuenca*. Cuenca: Universidad del Azuay.
- Rivas Montoya, L. M. (2015). EL EQUIPO DE ALTA GERENCIA EN UNA EMPRESA MULTINEGOCIOS. CASO SURAMERICANA S. A. *Revista Ciencias Estratégicas*, 121-133.
- Zurita Barrón, M., Ruiz Vanoye, J., Diaz Parra, O., Fuentes Penna, A., & Bernabé Loranca, M. (2016). Un modelo matemático para la optimización de recursos de los proyectos científicos. *Computación y Sistemas*, 749-761.