

**MÁSTER UNIVERSITARIO EN ESTUDIOS AVANZADOS  
EN DIRECCIÓN DE EMPRESAS**

**APLICACIÓN DE *REVENUE MANAGEMENT* EN EL SECTOR  
DE TRANSPORTE TERRESTRE DE CARGA Y MENSAJERÍA**

**[REVENUE MANAGEMENT ANALYSIS FOR GROUND  
TRANSPORTATION: FREIGHT TRANSPORTATION AND LAST MILE  
DELIVERY CARRIERS]**

**TRABAJO FIN DE MÁSTER**







**Departamento de Economía Financiera y Dirección de Operaciones**

**Aplicación de *Revenue Management* en el sector de transporte terrestre de carga y mensajería**

**[REVENUE MANAGEMENT ANALYSIS FOR GROUND TRANSPORTATION: FREIGHT TRANSPORTATION AND LAST MILE DELIVERY CARRIERS]**

Trabajo Fin de Máster presentado para optar al Título de Máster Universitario en Estudios Avanzados en Dirección de Empresas por Ariela Astorga López siendo la tutora del mismo la Doctora María Esther Chávez Miranda

Vº. Bº. de la Tutora:

Alumna:

Dª. María Esther Chávez Miranda

Dª. Ariela Astorga López

Sevilla, 29 de enero de 2020



**MÁSTER UNIVERSITARIO EN ESTUDIOS AVANZADOS EN  
DIRECCIÓN DE EMPRESAS  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES**

**TRABAJO FIN DE MÁSTER  
CURSO ACADÉMICO [2019-2020]**

TÍTULO:

**APLICACIÓN DE *REVENUE MANAGEMENT* EN EL SECTOR DE TRANSPORTE  
TERRESTRE DE CARGA Y MENSAJERÍA**

**REVENUE MANAGEMENT ANALYSIS FOR GROUND TRANSPORTATION:  
FREIGHT TRANSPORTATION AND LAST MILE DELIVERY CARRIERS**

AUTORA:

**D<sup>a</sup>. Ariela Astorga López**

TUTORA:

**Dra. D<sup>a</sup>. M<sup>a</sup> Esther Chávez Miranda**

LÍNEA DE TRABAJO:

**Revenue Management, Logística**

RESUMEN:

*Revenue Management* (RM) corresponde a una filosofía de gestión, que se apoya en los sistemas de información y en la gestión conjunta de la demanda y la capacidad mediante la aplicación de estrategias de precios, con el objetivo de maximizar los ingresos. Se desarrolló inicialmente en la industria aérea y actualmente se ha expandido a otros sectores como hotelería, restauración, cines y otros.

En presente estudio se evalúa la aplicación de RM al sector de transporte terrestre, específicamente el área de mensajería y transporte de carga; de acuerdo con criterios definidos por Kimes (1989). Se analizan como caso estudio dos empresas del sector.

Los resultados indican que el sector en general y las empresas estudiadas tienen un gran potencial de éxito de la aplicación de RM, cumpliendo mayoritariamente con los

criterios establecidos. Finalmente se proponen indicadores de rendimiento de RM adaptados al sector y distintas formas de segmentación, que les permitirían redefinir su estructura de precios y así incrementar los beneficios.

**PALABRAS CLAVE:**

Revenue Management courier; Revenue Management freight transportation; Revenue Management cargo; Revenue Management transportation, Revenue Management last-mile delivery.



## ÍNDICE

---

<b>CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN Y METODOLOGÍA.....</b>	<b>9</b>
1.1. INTRODUCCIÓN y JUSTIFICACIÓN DEL TEMA ELEGIDO .....	9
1.2. OBJETIVOS .....	11
1.3. METODOLOGÍA .....	12
1.3.1. Estudio Teórico.....	12
1.3.2. Estudio Empírico .....	13
<b>CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>19</b>
2.1. Aplicaciones anteriores de Revenue Management en Transporte .....	19
2.2. Similitudes y divergencias entre de investigaciones anteriores de transporte de carga aérea y por barco con el sector de transporte terrestre.....	21
2.3. Análisis de la aplicabilidad de <i>Revenue Management</i> en el sector de transporte terrestre .....	23
2.3.1. Capacidad fija.....	23
2.3.2. Demanda predecible .....	24
2.3.3. Inventario perecedero.....	24
2.3.4. Estructura adecuada de precios y costes .....	25
2.3.5. Sensibilidad de los clientes a las variaciones en el precio.....	25
2.3.6. Demanda variable en el tiempo.....	26
<b>CAPÍTULO 3. ESTUDIO EMPÍRICO .....</b>	<b>27</b>
3.1. Evaluación de la aplicabilidad de <i>Revenue Management</i> en las empresas estudiadas.....	27
3.1.1. Capacidad fija.....	27
3.1.2. Demanda predecible .....	29
3.1.3. Inventario perecedero.....	30
3.1.4. Estructura adecuada de precio y coste .....	31
3.1.5. Sensibilidad de los clientes a las variaciones en el precio.....	32
3.1.6. Demanda variable en el tiempo.....	32
3.2. ASPECTOS ADICIONALES PARA CONSIDERAR DE REVENUE MANAGEMENT ..	34
3.2.1. Variables utilizadas para medir rendimiento .....	34
3.2.2. Indicadores de <i>Revenue Management</i> recomendados para el sector .....	36
3.2.3. Análisis de distintas formas de segmentación para caso empresa Carga F .....	38
3.2.4. Gestión de Precios .....	43
<b>CAPÍTULO 4. CONCLUSIONES.....</b>	<b>49</b>



## Relación de Figuras

---

Figura 1.1. Proyección de crecimiento del tráfico de carga aérea para los próximos 20 años.....	10
Figura 1.2. Crecimiento comercio electrónico anual en China y Estados Unidos .....	11
Figura 2.1: Análisis de las características adecuadas para la aplicación de RM en el sector de la mensajería y transporte de carga .....	26
Figura 3.1. Cuadro de mando empresas estudiadas.....	28
Figura 3.2: Número de pedidos enviados por Mensajería H mensualmente .....	29
Figura 3.3: Número de cargas gestionadas por Carga F mensualmente.....	30
Figura 3.4: Distribución de cargas empresa Carga F por día de la semana, meses de febrero, mayo, junio, julio, agosto y noviembre año 2019 (elaboración propia a partir de base de datos de Carga F). .....	33
Figura 3.5: Análisis de las características adecuadas para la aplicación de RM en las empresas estudiadas.....	34
Figura 3.6: Beneficios/km normalizado por tramos de distancia recorrida.....	39
Figura 3.7: Ingresos/km normalizado por tramos de distancia recorrida.....	39
Figura 3.8: Número de cargas transportadas mensualmente, años 2018 y 2019 – <b>Distancia 1 entre 0 - 300km</b> .....	40
Figura 3.8: Número de cargas transportadas mensualmente, años 2018 y 2019 - <b>Distancia 2 entre 300 - 600km</b> .....	40
Figura 3.9: Número de cargas transportadas mensualmente, años 2018 y 2019 - <b>Distancia 3 entre 600 - 900km</b> .....	41
Figura 3.10: Número de cargas transportadas mensualmente, años 2018 y 2019 - <b>Distancia 4 entre 900 - 1200km</b> .....	41
Figura 3.11: Número de cargas transportadas mensualmente, años 2018 y 2019 - <b>Distancia 5 entre 1200 - 1500km</b> .....	42
Figura 3.12: Número de cargas transportadas mensualmente, años 2018 y 2019 - <b>Distancia 6 mayor a 1500km</b> .....	42
Figura 3.13. Cálculo RevPAF mensual, años 2018 y 2019 – <b>Distancia 1 entre 0 - 300km</b> .....	44
Figura 3.14. Cálculo RevPAF mensual, años 2018 y 2019 – <b>Distancia 2 entre 300 - 600km</b> .....	44
Figura 3.15. Cálculo RevPAF mensual, años 2018 y 2019 – <b>Distancia 3 entre 600 - 900km</b> .....	45
Figura 3.16. Cálculo RevPAF mensual, años 2018 y 2019 – <b>Distancia 4 entre 900 - 1200km</b> .....	45

---

## Relación de Tablas

---

Tabla 1.1. Búsquedas en base de datos SCOPUS por palabras clave .....	13
Tabla 1.2. Variables almacenadas por Carga F para cada carga.....	15
Tabla 1.3: Tabla descriptiva de variables entregadas por Carga F.....	15
Tabla 2.1 Artículos seleccionados por tema de interés .....	21
Tabla 3.1. Estructura de costes empresas estudiadas .....	32
Tabla 3.2. Variables medidas Carga F informes de desempeño .....	35
Tabla 3.3. Cálculo de GOPPAF para transportes Carga F años 2018 y 2019 .....	37
Tabla 3.4. Beneficios y pérdidas generadas por las cargas, agrupados por distancia recorrida. ....	38
Tabla 3.5: Distribución de demanda por horario y tipo de negocio .....	43
Tabla 3.6. Estructura de precios Mensajería H .....	46
Tabla 4.1. Información financiera empresas de mensajería años 2016-2017.....	53

## CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN Y METODOLOGÍA

### 1.1. INTRODUCCIÓN y JUSTIFICACIÓN DEL TEMA ELEGIDO

*Revenue Management* (en adelante RM) corresponde a la aplicación de sistemas de información y estrategias de determinación de precios, para la venta de una unidad de capacidad al cliente correcto, en el lugar adecuado y el momento justo (Kimes, 2000).

El objetivo es que los precios se establezcan de acuerdo con la demanda estimada; de modo que los clientes sensibles al aumento de precio, que están dispuestos a comprar con antelación, puedan hacerlo a precios favorables. También los clientes que no son sensibles al aumento de precio y quieren comprar en períodos de mayor demanda puedan hacerlo (Kimes & Singh, 2009).

El origen de esta filosofía de gestión se sitúa en los años 1970s en la industria de la aviación comercial, inicialmente conocido como *Yield Management* (Gestión de Rendimiento), donde se buscaba incrementar las ventajas competitivas de las aerolíneas y sus ingresos (Kimes, 1989).

Desde su aplicación en aerolíneas, ha evolucionado hasta convertirse en un procedimiento operativo estándar para muchos hoteles (Kimes, 1989). A fines de los años 1990s se implementó exitosamente en el sector de la restauración (Kimes, Chase, Choi, Lee, & Ngonzi, 1998), y en los últimos años se ha aplicado en nuevos sectores como: SPA (Kimes & Singh, 2009), campos de golf (Kimes, 2000), transporte de carga aérea (Slager & Kapteijns, 2004) y cruceros (Espinet Rius, 2018), entre otros.

RM es aplicable a casi todos los sectores; sin embargo, la aplicación de éste es más efectiva cuando se trata de operaciones que tienen las siguientes características: tienen una capacidad relativamente fija, demanda predecible, inventario perecedero, estructura de costes y precios adecuada y demanda variable e incierta (Kimes, 1989).

En cuanto a la importancia de la industria de transporte de carga, es un mercado muy relevante y con alto potencial de crecimiento. Como referencia, el sector de transporte aéreo de carga, creció un 10,1% el año 2017 de acuerdo al *World Air Cargo Forecast* (Boeing, 2018) impulsado por tres factores importantes: la expansión económica global, el incremento de la producción industrial y el crecimiento del comercio mundial. Este informe también prevé un crecimiento anual del 4,2% dentro de los próximos 20 años (Figura 1.1).



Figura 1.1. Proyección de crecimiento del tráfico de carga aérea para los próximos 20 años

Fuente: Adaptado de reporte *World Air Cargo Forecast* (Boeing, 2018)

Esta predicción resultó ser incluso pesimista para el 2017, ya que ese año creció un 10.1%, más del doble de lo estimado de acuerdo con el reporte.

Caracterizando el transporte de mercancías en España, de acuerdo con un estudio realizado el año 2016 por la empresa Everis y el Centro Español de Logística (Uno et al., 2016); el modo de transporte de mercancías más utilizado es por carretera, que corresponde a un 76% de las toneladas totales transportadas, el marítimo un 21%, ferroviario 1% y otros 2%.

La evolución de la tecnología también ha generado un crecimiento explosivo del Comercio Electrónico y ha ido cambiando el comportamiento de los compradores. Lo anterior influye directamente en el incremento en el volumen de pedidos del sector de mensajería.

En la Figura 1.2, se observa el crecimiento del sector de comercio electrónico, el cual se duplicó entre 2012 y 2017, y continúa creciente. En Estados Unidos se encuentra liderado por Amazon que actualmente tiene una fuerte presencia en España. El sector del comercio electrónico también ha impulsado al sector de mensajería y transporte de carga terrestre, puesto que requieren contratar los servicios de una empresa externa para realizar los envíos. Los vendedores de comercio minorista deben preparar sus redes de transporte para las fluctuaciones que se esperan por el crecimiento de las ventas en línea.

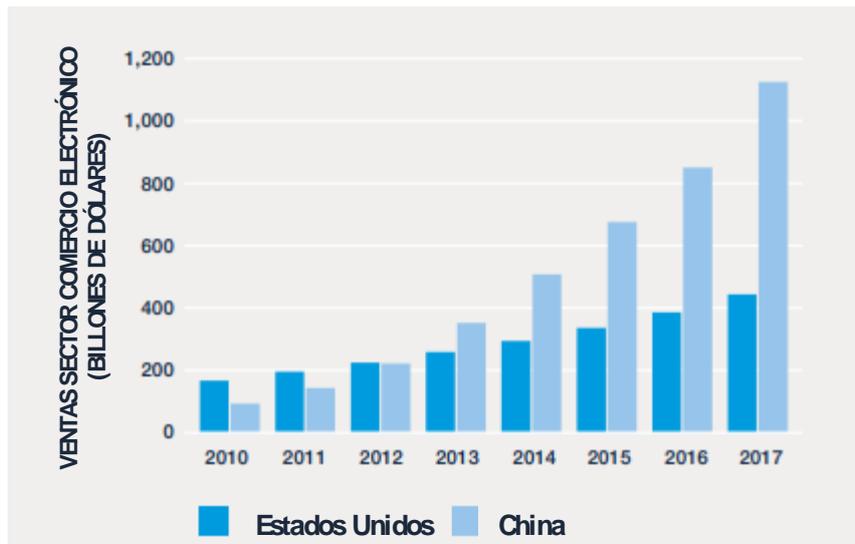


Figura 1.2. Crecimiento comercio electrónico anual en China y Estados Unidos

Fuente: *World Air Cargo Forecast (Boeing, 2018)(2018, pp 2)*

En cuanto a los resultados de las principales empresas de mensajería en España, obtenidos de la base de datos SABI (Sistema de Análisis de Balances Ibéricos, 2019), podemos ver en la Tabla 4.1 (ver Anexos), un incremento importante en los Ingresos de Explotación desde el año 2015 a 2017 para empresas como *DHL Express Spain*, *Glovo* y *Agencia*. Considerando el aumento de ingresos de la mayoría de las empresas consultadas, se prevé un buen panorama por lo menos para el corto plazo. Un caso como el de la empresa *Glovo* debe ser replicado, puesto que existe un segmento de mercado que sólo esa empresa ha podido cubrir.

La importancia económica de la aplicación de la filosofía de RM en un sector adecuado, supone un incremento de beneficios entre un 1-5%, un incremento de los ingresos por habitación de entre un 4-12% y un incremento de la facturación entre un 4-7% (Cross, Higbie, & David, 2009) *Yield management* generó un incremento de 1 billón de dólares en los ingresos Anuales de *American Airlines*.

Dada la importancia y el potencial de este sector, este estudio busca analizar el sector de transporte terrestre de mercancías, las características particulares que lo diferencian de los otros medios de transporte desde la perspectiva de RM y evaluar la aplicabilidad de RM en éste en forma teórica y empírica utilizando datos reales de empresas de transporte de mercancías.

En general, las aplicaciones de RM en el sector de transporte se han enfocado en el transporte de carga aérea. Existen algunos estudios de RM aplicado al de transporte marítimo y ferroviario, y en menor cantidad al transporte de camiones. Sin embargo, no existe ninguno aplicado al sector de mensajería; siendo otra razón importante para su estudio el vacío en la literatura de este sector. Si bien estos sectores presentan características similares que nos ayudan a comprender la aplicación de RM al transporte, la mensajería tiene ciertas diferencias que deben considerarse y abordar de forma distinta.

## 1.2. OBJETIVOS

El presente Trabajo de Fin de Máster tiene como finalidad realizar un estudio de la aplicabilidad de la filosofía de RM al área de transporte de carga terrestre, con especial atención en dos sectores: transporte de carga terrestre y mensajería. Para lograr la consecución de lo anterior, se concretan 4 subobjetivos:

#### 1.2.1.- Objetivos teóricos

- Investigar qué estudios se han realizado respecto a la posible aplicación de RM en el sector de transporte de carga terrestre, mensajería u otros similares.
- Realizar una comparativa (similitudes y divergencias) de las aportaciones en materia de RM en los sectores de estudio respecto a los originarios.
- Evaluar la viabilidad de la aplicación de RM al sector de transporte de carga y mensajería en general, de acuerdo con las características definidas por Kimes (1989).

#### 1.2.2.- Objetivo práctico:

- Evaluar la viabilidad de la aplicación de RM en particular para dos empresas del sector: una de mensajería y otra de transporte de carga mediante camiones, de acuerdo con las características definidas por Kimes (1989).
- Analizar la aplicación de distintas estrategias de RM en las empresas estudiadas como, por ejemplo, indicadores de medición de rendimiento.

### 1.3. METODOLOGÍA

#### 1.3.1. Estudio Teórico

Se realiza un estudio teórico de las distintas aplicaciones que existen de RM en el sector de transporte de carga.

Las siguientes bases de datos son consultadas: SCOPUS/ sciencedirect.com, búsqueda global y catálogo US, *Google Scholar* para ver los artículos disponibles acerca del tema.

Se realiza una búsqueda por palabras claves, asociadas a los medios de transporte existentes y los tipos de envíos que se realizan. Estas son las palabras claves que se buscan: *RM cargo, RM Less-than truckload/truckload carrier, RM freight, RM rail freight, RM Courier, RM transportation, RM containership, RM e-marketplaces logistics*. Se realiza primero una búsqueda en SCOPUS, que luego se complementa con *Google Scholar*.

Además, se buscan los siguientes términos en español: RM transporte, RM transporte carga, RM ferroviario, RM marítimo, RM tren, RM mensajería, Gestión de ingresos transporte. Aquellos términos que entregan resultados se muestran en la Tabla 1.1.

Palabras Claves	N° Artículos encontrados	N° Artículos revisados
RM cargo	18	9
RM <i>less-than truckload/ truckload carrier</i>	6	4
RM <i>freight</i>	1	1
RM <i>rail freight</i>	3	2
RM <i>courrier</i>	1	
RM <i>transportation</i>	5	
RM <i>containership</i>	1	
RM <i>E-marketplaces logistics</i>	1	1
RM transporte carga aérea	1	1
RM ferroviario	3	3
RM buses interurbanos	2	2

Tabla 1.1. Búsquedas en base de datos SCOPUS por palabras clave

Fuente: Elaboración propia

Del total de artículos encontrados, el 45% se enfoca distintas estrategias de RM aplicadas al transporte de carga aérea, el resto se centra en otros medios de transporte. Para aplicaciones de RM cargo se encuentran 18 artículos, la mitad están disponibles para descargar en los sitios antes mencionados y se revisan el resto no se encuentra disponible en línea.

Además de estos, se revisan otros 7 artículos de aplicaciones de RM en otros sectores como restauración, campos de golf, estacionamientos, alquiler de autos y otros.

En cuanto a las estrategias de aplicación de RM, se pueden agrupar en 4 grandes áreas en base al trabajo realizado por Kimes (1989): (1) control de capacidad (espacio disponible), (2) *overbooking*, (3) gestión de precios (*pricing*) y (4) predicción de demanda. Los artículos antes encontrados escogen una de estas áreas y se enfocan en una de ellas en particular.

### 1.3.2. Estudio Empírico

Para evaluar la aplicabilidad de Revenue Management en el sector del transporte terrestre se estudian dos empresas de este sector, una de mensajería y otra de transporte de carga mediante camiones. Para garantizar la confidencialidad de sus datos se nombrarán como: Mensajería H y Carga F.

En una primera instancia se selecciona a Mensajería H por el interés de uno de sus dueños en el análisis de RM y sus resultados.

La metodología y el cronograma de actividades fue el siguiente:

- Se solicita información histórica de los envíos realizados a la empresa Mensajería H. Ellos envían un archivo en formato Ms Excel con el total de los pedidos por mes y por año, pero no almacenan información específica acerca de los envíos que realizan.
- Por este motivo, se limita la posibilidad de explotación de los resultados por variable para este caso de estudio. Otra limitante es que ellos trabajan subcontratados por otras empresas de mensajería que no son capaces de cubrir su demanda, y trabajan con contratos anuales lo cual dificulta la gestión de

- precios. De todas formas, se continúa en contacto con la empresa para evaluar en forma teórica la aplicabilidad de RM en el sector mensajería.
- Se busca otra empresa del sector y se encuentra a Carga F. Se revisa la información que ellos registran, y dada su completa base de datos y accesibilidad se selecciona como segunda empresa a analizar.
  - Se realizan entrevistas semiestructuradas a ambas empresas acerca de su funcionamiento, para conocer sus políticas de reserva, precios, clientes y otros.
  - En el caso de Carga F ellos envían un archivo en formato MS Excel, donde almacenan mensualmente todas las cargas despachadas y anotan información detallada asociada a estas, como: fecha, origen, destino, peso, kilómetros recorridos, cliente, camión proveedor del traslado, vendedor y otros. Se recopiló información de 8586 cargas transportadas entre enero 2018 y noviembre 2019.
  - Se realiza una depuración de la base de datos de la empresa Carga F, en la cual se excluyen aquellas cargas que tenían en blanco información importante como: coste, beneficio y kilómetros recorridos.
  - Se realizan dos visitas a la empresa Carga F para responder dudas y solicitar más información. La empresa Carga F envía informes en formato archivo PDF que corresponden a los reportes anuales de rendimiento que debe elaborar cada filial y enviar a la oficina central.
  - Se realiza una comparativa de las características del sector de transporte de carga, desde la perspectiva de RM, con el sector de carga aérea.
  - Se evalúa en forma teórica, de acuerdo a los criterios definidos por Kimes (1989), la aplicabilidad de RM en general para el sector de mensajería y transporte de carga.
  - Se evalúa la aplicabilidad de RM a estas dos empresas en particular: Mensajería M y Carga F utilizando los mismos criterios de Kimes (1989).
  - Se exploran las variables disponibles y la posibilidad de segmentar las cargas de acuerdo con algunas de ellas.
  - Se proponen indicadores de rendimiento para el sector, tomando como base otros indicadores usados en la restauración y hotelería.

El tratamiento de datos se realiza con el programa MS Excel Office 365.

A continuación, se muestran en la Tabla 1.2 las variables facilitadas por Carga F con la información para carga realizada.

Las variables marcadas en negrita son las que se utilizaron para este análisis. Se descartaron aquellas variables que no se consideraron relevantes para el estudio.

Variables por envío	Descripción adicional
<b>*Fecha</b>	
Filial	Sevilla en este caso
Tipo Servicio	Para todos ponen V de viaje
Código cliente	
Nombre cliente	
Contrato	Si existe contrato fijo con ellos o no.
Código transportista	Proveedor de camiones que realizará el transporte
Nombre transportista	Proveedor de camiones que realizará el transporte
Matrícula camión	
Origen viaje	Ciudad de origen
Destino viaje	Ciudad de destino
Fecha de carga	
Fecha de descarga	
<b>*Ganancias</b>	Ingresos de explotación
<b>*Coste carretera</b>	Coste proveedor del camión que transporta la carga
<b>*Beneficio</b>	Diferencia entre Ingresos y Costes
Tipo carga IE	Si es Importación o Exportación
País origen	País donde se recoge la carga
País destino	País donde se entrega la carga
Peso	
<b>*Km viaje</b>	Kilómetros recorridos de origen a destino
Vendedor	Trabajador de Carga F que coordina la carga
Proveedor/Contrato	Se indica si es una carga completa o se agrupa con otra.

Tabla 1.2. Variables almacenadas por Carga F para cada carga

Fuente: *Elaboración propia a partir de base de datos de Carga F*

Durante la depuración de la tabla se observa que hay pérdida de algunos datos relevantes por carga que no son registrados por la vendedora<sup>1</sup> para ciertos envíos, como distancia recorrida, ingresos y coste. Por este motivo, se eliminan esas cargas de la base de datos utilizada para el análisis.

Se realizó una Tabla Descriptiva para las variables utilizadas en el estudio, la cual se adjunta a continuación (Tabla 1.3).

	Media	Número total datos	Número de datos válidos	Máximo	Mínimo	Desviación Estándar
Ganancias	888,2	8465	8465	13585	80	523
Coste carretera	796,6	8465	8465	13750	70	448
Beneficio//Importe	91,5	8465	8465	9130	-1240	221
Peso	22,6	8465	4773	24,6	0,304	4,942
Km viaje	950,7	8465	8465	4748	9	480

Tabla 1.3: Tabla descriptiva de variables entregadas por Carga F

Fuente: *Elaboración propia a partir de base de datos de Carga F*

<sup>1</sup> Se utiliza la palabra vendedora porque en particular para la empresa Carga F sólo trabajan mujeres en la gestión de cargas y el puesto de trabajo se denomina de esa forma.

Se observa una diferencia alta entre el precio máximo y mínimo que puede costar un envío de acuerdo con la distancia transportada, con una desviación de +/- 523 euros. Por lo tanto, la importancia de una carga adicional puede ser o no importante en términos económicos para la empresa, dependiendo de su distancia.

Existe una pérdida importante de los datos asociados al peso de la carga que no se está registrando por parte del personal encargado de la gestión de cargas.

A continuación, se presenta una descripción de las empresas analizadas como caso de estudio, y su funcionamiento de acuerdo con la información recopilada mediante las entrevistas:

### 1.3.2.1 Caso 1: Mensajería H

Mensajería H es una empresa de “*Last mile delivery*”, es decir, empresas que transportan bienes desde la tienda, restaurante, o comercio minorista al cliente final, usualmente a su residencia particular. Estos pedidos deben gestionarse lo más rápido posible.

Inicia sus actividades el año 2017 y actualmente se encuentra en etapa de crecimiento. Para la mayoría de sus negocios esta empresa es subcontratada por otra más grande de mensajería, que traspasa parte del volumen de los pedidos que recibe. La empresa está buscando mayor independencia mediante la utilización de su propio *software* para gestionar reservas. Este *software* se encuentra en período de prueba, de manera que debería entrar en funcionamiento a partir de diciembre de 2019. La empresa ofrece servicios de mensajería en las Provincias de Madrid, Sevilla, Barcelona y Málaga.

La empresa tiene dos áreas de trabajo: el reparto de paquetería y el reparto de comida a domicilio.

#### a) Envío de paquetería

Para los servicios de mensajería se ofrece despacho del producto en 2 horas a partir de que este se solicita. Se distinguen dos tipos de clientes:

a.1) Pequeños clientes: donde tiene un trato directo con la empresa que envía el pedido, por ejemplo: floristerías y distribuidores de recambio para automóviles. El departamento de logística coordina mediante correo electrónico y una aplicación de mensajería multimedia como *WhatsApp* para móviles, para el envío de los pedidos desde dicha empresa al cliente final.

a.2) Grandes clientes: con estas empresas no tiene un trato directo, sino que lo hace a través de un intermediario, la empresa PAACK. Cuando esta última no es capaz de dar respuesta a los pedidos del cliente contacta a Mensajería H para que gestione el pedido. Algunos de estos clientes son: El Corte Inglés, Mediamarkt y Nespresso.

La coordinación de los pedidos se hace a través del *software* propio de PAACK.

#### b) Envío de comida a Domicilio

Mensajería H trabaja para la empresa *Just- Eat* de reparto de comida a domicilio. El trato no es directo con la empresa, sino se trabaja a través de un intermediario que en este caso es la empresa MOX, ellos entregan parte del volumen de sus pedidos a Mensajería H.

La gestión de la logística de los pedidos se realiza a través del *software* propio de MOX.

Este sistema de mensajería comenzó operando de modo *business to market*, pero apenas se implemente la aplicación en línea operará como *business to consumer*. El primero de ellos tiene como puntos negativos que se tiene una fuerte dependencia en

pocos clientes y por lo tanto menos oportunidades de corregir la relación con ellos y su percepción de nivel de servicio en caso de errores (Slager & Kapteijns, 2004).

#### 1.3.2.2 Caso 2: CARGA F - Transporte

Carga F es una empresa que ofrece transporte de carga terrestre, aérea y marítima. Ofrece envíos tanto nacionales como internacionales. Es una empresa de origen italiano que opera hace 65 años, con 93 filiales: 63 en Italia, 24 en el resto de la UE y 6 globales fuera de la UE. Dentro de España tiene 9 filiales, la de Sevilla se encuentra especializada en el transporte terrestre mediante camiones. Sus ventajas frente a otras compañías son la personalización de su servicio; pues manejan cargas especiales en peso y volumen, y la confianza que da a sus clientes los años de experiencia.

La filial de Sevilla no cuenta con vehículos propios, por lo que es una empresa de logística que gestiona los pedidos y subcontrata a terceros para hacer el transporte. No tienen contratos fijos con ninguna empresa de camiones y plena libertad para elegir la opción más conveniente. La elección del subcontrato se realiza de tres formas distintas:

- La filial Sevilla tiene un listado de subcontratos con los que han trabajado previamente y ha tenido buenas experiencias. En general, lo usan para transporte de aceite o electrodomésticos que se clasifican como cargas importantes y con mayor riesgo de robos.
- A través de la página web de Wtransnet.
- A través de la aplicación la línea Timcom.

Estas páginas tienen dos secciones, una para camioneros donde ellos ponen a disposición sus servicios de transporte, y otra para empresas donde estas publican su necesidad de transporte. Carga F busca a los subcontratos de camiones de ambas formas, dados ciertos requisitos de: peso, volumen, temperatura y horario. Una vez que se cumplen estas condiciones se negocia el precio.



## CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Aplicaciones anteriores de Revenue Management en Transporte

Se realiza un estudio bibliográfico de las distintas aplicaciones que existen de RM en el sector de transporte de carga. En la gran mayoría de las publicaciones se utilizan distintas estrategias de RM aplicadas al sector de transporte de carga aérea. Existen algunos artículos científicos de transporte marítimo y ferroviario, en menor cantidad otros aplicados al transporte de camiones y ninguno al sector de mensajería.

Dentro del sector de carga aérea, los estudios de RM se enfocan en 4 grandes áreas: (1) control de capacidad (espacio disponible), (2) *overbooking*, (3) gestión de precios (*pricing*) y (4) predicción de demanda (*forecasting*).

En cuanto al control de capacidad, diversos autores como Slager and Kapteijns (2004), Han, Tang, and Huang (2010), Huang and Lu (2015), Amaruchkul, Cooper, and Gupta (2007), Bing and Bhatnagar (2013) y Amaruchkul & Lorchirachoonkul (2011), han desarrollado modelos matemáticos para la toma de decisiones de venta de la capacidad de carga en las aerolíneas. Estos permiten calcular la capacidad de carga óptima a vender con contrato fijo y qué pedidos deben aceptarse o rechazarse al contado (*request/reply*), para obtener el máximo ingreso, dada la capacidad y peso máximo disponible de un vuelo.

*Overbooking* significa vender más espacio del disponible previo al despegue del vuelo, para disminuir el riesgo de desperdiciar esa capacidad debido a cancelaciones (Zou, Yu, & Dresner, 2013). Estos autores han desarrollado modelos matemáticos para determinar la sobrecapacidad máxima (*overbooking*) que las aerolíneas pueden vender a los operadores para maximizar sus ingresos por transporte de carga.

Por otro lado Lin, Lee, & Yang (2017) proponen un modelo para determinar las condiciones óptimas para reventa de capacidad previamente adquirida por los operadores intermedios a las aerolíneas y que no se utilizará o que quedaría ociosa.

Yu, Yang, and Zhang (2019) han aplicado estrategias de *pricing* al sector de transporte de mercancías por aire. En general, para los contratos se suele cobrar un precio fijo por pedido y más bajo, dado que son clientes clave y existe un acuerdo de cooperación. Sin embargo, se pueden aplicar distintas tarifas para pedidos inmediatos o con poca antelación (incorporando así el efecto de los períodos de alta demanda), dependiendo del momento de la reserva, el tipo de producto que se transporta, peso y volumen, entre otros.

Otro de los grandes problemas es la incertidumbre en la demanda real de los clientes finales (*shippers*). Popescu (2006) predice dicha demanda, utilizando una función discreta apropiada para el transporte de carga por aire (en el transporte de pasajeros se utiliza una distribución normal que no es aplicable a este caso).

En el sector de transporte de carga marítima se encuentra una aplicación propuesta por Wang, Meng, and Du (2015). El transporte de contenedores se programa con 3 o 4 meses de antelación, por lo que debe hacer una predicción adecuada de la demanda. Abordan 3 problemas principales: (1) La selección de los contenedores que se van a trasladar, de acuerdo con su categorización por tipo, peso y tamaño, y los ingresos marginales y

costes. (2) La definición de la ruta óptima, dado que esta afecta los costes variables (traslado en puerto, combustible). (3) La definición de la velocidad de traslado del barco.

Se han encontrado dos estudios de RM aplicado al transporte de carga ferroviaria: Crevier, Cordeau, & Savard (2012) y Kraft (2002). Este sector tiene sus propios inconvenientes, que no coinciden con el resto: manejo de pedidos antes de cargarlos al tren, programación/calendario de los trenes, planificación y rutas, distribución de vagones vacíos y locomotoras, turnos de los empleados, selección de automóviles que se apilan y se transportan como bloque al mismo destino, entre otros. Además, la existencia de vías de tren impone una limitación física dada por la ruta de la red ferroviaria.

Respecto al transporte terrestre, existen algunos estudios acerca del transporte de carga *less-than-truckload* (en adelante LTL). Esta carga se refiere a aquella que no alcanza a completar un camión completo, su peso va desde los 30 kg hasta 2-3 toneladas de acuerdo con la *European Commission* (2015) y se debe enviar a múltiples destinos.

Qiao, Pan and Ballot (2016) y Qiao, Pan, & Ballot (2018) utilizan RM para ayudar a los *carriers*, empresas de camiones en este caso, a seleccionar y ofertar las cargas con mayores beneficios potenciales. Utilizando programación dinámica, desarrollaron un modelo de optimización de precios y con ello determinaron el ingreso potencial de cada pedido. El modelo se desarrolló a partir de tres variables: el número de pedidos en un lugar de origen, el número de pedidos en puntos intermedios (entre origen y destino) y el precio promedio de transporte del mercado.

Un estudio desarrollado por Huang & Xu (2013) intenta modelar el problema logístico que existe entre *shippers* (empresa de manufactura o comercio minorista), *carriers* (el subcontrato de camiones) y el intermediario entre ambas (empresa de logística). Ellos desarrollan un modelo de subastas O-VGG (basado en la teoría de Vickrey-Clarke-Groves) donde *carriers* y *shippers* pueden ofrecer su oferta de traslado o solicitar un traslado a un precio, ambos obteniendo un resultado óptimo de la subasta.

Respecto a *Revenue Management* aplicado al sector de la mensajería y transporte de pequeñas dimensiones, no se encuentran estudios. A continuación, en la Tabla 2.1 se muestra un resumen de los temas estudiados y los artículos seleccionados:

Tema estudiado	Artículos seleccionados
Control de capacidad carga aérea	Slager, B., & Kapteijns, L. (2004); Huang, K., & Lu, H. (2015); Amaruchkul, K., Cooper, W. L., & Gupta, D. (2007); Bing, L., & Bhatnagar, R. (2013); Amaruchkul, K., & Lorchirachoonkul, V. (2011).
Overbooking	Zou, L., Yu, C., & Dresner, M. (2013)
Reventa de capacidad de carga aérea	Lin, D., Lee, C. K. M., & Yang, J. (2017)
Gestión de precios (Pricing) en carga aérea	Yu, S., Yang, Z., & Zhang, W. (2019).
Predicción de demanda	Popescu, A. (2006).
RM carga marítima	Wang, Y., Meng, Q., & Du, Y. (2015).
RM carga ferroviaria	Crevier, B., Cordeau, J.-F., & Savard, G. (2012); Kraft (2002).
RM less than truckload	Qiao, B., Pan, S., & Ballot, E. (2016); Qiao, B., Pan, S., & Ballot, E. (2018).
Truckload carrier optimization	Kuyzu, G., Akyol, Ç. G., Ergun, Ö., & Savelsbergh, M. (2015). Özener, O. Ö., Ergun, Ö., & Savelsbergh, M. (2011).
E-marketplaces logistics	Huang, G. Q., & Xu, S. X. (2013).

Tabla 2.1 Artículos seleccionados por tema de interés

Fuente: Elaboración propia

## 2.2. Similitudes y divergencias entre de investigaciones anteriores de transporte de carga aérea y por barco con el sector de transporte terrestre

Como se menciona en secciones anteriores, el sector que se encuentra más ampliamente estudiado, similar al de transporte terrestre, es el de carga aérea.

La estructura del sector de carga aérea se compone de 3 agentes: *carriers*, *forwarders*, *shippers*. Los *carriers* corresponden a las aerolíneas, las cuales venden su capacidad de carga a los operadores intermedios que son los *forwarders*, y estos a su vez venden el envío de productos al cliente final que son los *shippers* (Bing & Bhatnagar, 2013). La venta de capacidad de carga de aerolíneas a operadores intermedios se hace con antelación, y estos contratos son válidos por una temporada (se consideran dos temporadas al año: invierno y verano). Los operadores intermedios deben prever cuál va a ser su demanda futura para la compra de capacidad de carga, y las aerolíneas les permiten devolver parte de la capacidad de carga que ha quedado sin uso. Ambos agentes, aerolíneas y operadores intermedios gestionan la compra/venta capacidad de carga persiguiendo el objetivo de maximizar sus ingresos.

Si bien este sector y otros como el de transporte marítimo y ferroviario presentan características similares con el de transporte terrestre mediante camión, existen diferencias importantes que impiden aplicar su estrategia directamente en este caso.

Algunas características que comparten son:

- Consumen capacidad de carga multidimensional: peso y volumen.
- La capacidad de carga está limitada por el volumen del camión o avioneta, por el peso máximo que por regulación se permite transportar y por el combustible.
- Un pedido se caracteriza por tres propiedades: peso, volumen y tipo de carga (carne fresca, flores, artículos electrodomésticos y otros) que determinan el precio del pedido.

- Cuando se compra capacidad de carga con antelación, no se conocen las dimensiones y el peso real del pedido, hasta el momento en que se realiza efectivamente.
- Inventario perecedero. Si hay una cantidad importante de cancelaciones de último minuto, la capacidad de carga del avión, camión o del mensajero disponible se desperdicia y puede que no se consiga reasignar.
- Si un pedido no puede ser transportado por un avión o mensajero, este se transfiere a otro, incurriéndose en costes administrativos y posibles demoras en la entrega.
- Hay distintas posibilidades de ruta, y depende de la aerolínea o empresa de mensajería definir la óptima.
- La capacidad de carga puede venderse por contrato, donde se garantiza cierta disponibilidad, o por pago al contado donde no existen garantías de esta.
- En el caso del reparto de comida a domicilio existe una estructura similar de agentes (*carriers-forwarders-shippers*), dado que el restaurante arrienda parte de su capacidad a la empresa de mensajería para el despacho al cliente final. Se estima la cantidad de mensajeros que puede tener disponibles en un día determinado para realizar los despachos.
- En el caso de transporte terrestre, los camioneros (*carriers*) venden su capacidad de carga a Carga F (*forwarder*) y quién gestiona el pedido para el cliente final (*shippers*).
- Por sus características de tamaño y peso pequeño, y múltiples destinos, el mercado *less than truckload* (LTL) es similar a la mensajería.

Por otro lado, el sector de transporte terrestre presenta algunas diferencias importantes:

- En carga aérea, la capacidad está determinada por la capacidad de carga la aeronave que es fija, pero luego depende del número de pasajeros del avión y de la cantidad de equipaje que porten, lo que la transforma en variable.
- En mensajería la capacidad viene dada por distintos factores: la cantidad de paquetes que pueden entregarse en un viaje (ya sea por volumen o peso) y por el número de mensajeros disponibles.
- Aunque en ambos sectores se consume capacidad multidimensional: peso y volumen, las limitaciones y precio de ellos es mucho mayor en transporte aéreo.
- El número de aviones en ruta no es tan flexible como el de camiones.
- Cuando se trata de cargas muy pesadas y de gran tamaño se opta en la mayoría de los casos por transporte terrestre.
- En el transporte de carga por camión las rutas son flexibles y pueden coger pedidos en puntos intermedios entre origen y destino; por lo que se puede pasar por tantos puntos intermedios como sea óptimo o resulte necesario. La ruta sí se encuentra limitada por la infraestructura de carreteras existentes para circular. En un artículo de Qiao et al. (2018), se evaluó la influencia de las variables: número de pedidos existentes y distancia entre pedidos, para la elección de una ruta que maximice los beneficios. Se llegó a dos conclusiones: (1) Para una misma distancia entre origen y destino, la ruta que genera mayor beneficio será la que tenga mayor número de pedidos. (2) Para un mismo número de pedidos, los viajes que generan mayores ingresos son aquellos de mayor distancia; por lo que la agencia debe preferir esos (asumiendo que el coste es lineal en función de la distancia).
- En el sector de carga aérea, los contratos entre *forwarders* y *carriers* se cierran con 6 meses de antelación para reservar la capacidad de carga de los aviones; por lo que la predicción de demanda debe ser lo más cercana a la realidad. En el caso de mensajería y carga de camiones existen tanto contratos firmados con antelación, como pedidos que se gestionan a última hora; por lo que se tiene mayor margen de tiempo para estudiar los precios e ir cambiándolos.

- En el sector de transporte de camiones existe una subasta, donde la empresa de logística (*forwarder*) establece un precio máximo a pagar al camión subcontratado por gestionar el pedido (*carrier*).
- También existen subastas cuando se solicita un traslado en la plataforma en línea (sitio web), y los *carriers* deciden si aceptar o rechazar o no el pedido y a qué precio.

### **2.3. Análisis de la aplicabilidad de *Revenue Management* en el sector de transporte terrestre**

Si bien RM puede ser aplicable a casi todos los sectores, de acuerdo a lo investigado por Kimes (1989), existen sectores que presentan condiciones que hacen que sea más efectivo. Esto ocurre para aquellas operaciones con las siguientes características: una capacidad relativamente fija, demanda predecible, inventario perecedero, estructura de costes y precios adecuada, sensibilidad a las variaciones de precios y demanda variable e incierta.

La autora también anota que la cantidad de datos históricos que la empresa almacene y las variables que elija registrar son muy importantes para las predicciones futuras.

A continuación, se discutirá el comportamiento de dichas características en general para el sector de transporte terrestre de cargas y mensajería, y en el siguiente apartado se analizará de forma particular para los casos de estudio.

#### **2.3.1. Capacidad fija**

La capacidad de carga en el sector de la mensajería puede medirse a partir del número de pedidos que la empresa es capaz de entregar por unidad de tiempo, y esta es fija a corto plazo. Esta capacidad es relativamente fija porque existen distintos parámetros que limitan la posibilidad de incrementarla o disminuirla a medio y largo plazo; por ejemplo: el número de repartidores, espacio en los almacenes intermedios, capacidad de la cocina para preparar y gestionar los pedidos (en el caso de pedidos de restaurantes).

El espacio de los almacenes intermedios es una limitación a largo plazo, puesto que implica coste y planificación mayores el aumentar el tamaño de estos.

En el caso de reparto de comida a domicilio, el tamaño de la cocina también limita la capacidad de producción y por tanto de reparto a largo plazo. Si la cocina es pequeña y las preparaciones elegidas son muy lentas, la diferencia entre el tiempo de preparación entre un pedido y otro será mayor. La ampliación de la capacidad de la cocina no es algo inmediato e implica coste alto, pero sí puede gestionarse el menú, sirviendo ítems que puedan ser preparados más rápidamente (Kimes et al., 1998).

El número de repartidores es una limitación a medio plazo, porque se puede conseguir algo de flexibilidad contratando a más personal en caso de ser requerido o gestionando adecuadamente los turnos de trabajo en momentos de baja demanda.

Aunque la capacidad de servicio pueda aumentarse incrementando el número de repartidores, si el proceso está limitado por el tamaño de la cocina, o por el tamaño del almacén, estos esfuerzos de aumento de personal resultarán infructíferos.

Existe otra dimensión de capacidad, asociada al peso y volumen de pedidos que es capaz de transportar el mensajero en un viaje. Dependiendo del medio de transporte que utilice el mensajero para realizar sus pedidos.

Otra limitación en la prestación del servicio es que el pedido sólo se entrega en el viaje de ida. A la vuelta el mensajero vuelve sin pedidos.

En el caso del transporte mediante camiones, se puede definir su capacidad en base a la cantidad de pedidos que pueden despachar por unidad de tiempo. Está limitada por la cantidad de camiones disponibles. El adquirir más camiones es caro e incrementar la capacidad no es algo factible a corto o muy corto plazo.

Además, los pedidos están limitados por las dimensiones del camión y el peso máximo que se les permite transportar por cierta ruta. Si se trata de transportes internacionales deben estudiarse distintas regulaciones de transporte.

### 2.3.2. Demanda predecible

Aunque la demanda de servicios de transporte terrestre es aleatoria, existen distintos modelos que podrían estimar la demanda de estos servicios a partir de los datos históricos de la empresa. Como mencionamos anteriormente el éxito de la aplicación de *Revenue Management* está dado por la capacidad de recopilar datos de la demanda, segmentar los tipos de clientes y predecirla (Kimes et al., 1998).

Podemos distinguir dos tipos de demanda, de acuerdo con los clientes:

- Demanda fija o predecible: aquellos transportes que son reservados con antelación. Para la mensajería podría ser un pedido solicitado de un día para otro, o dentro de la semana. Por otro lado, para el transporte mediante camiones se considera un pedido programado, por ejemplo, el traslado de aceite que se envía en forma programada todos los meses.
- Demanda variable, no predecible o con mayor variabilidad: son pedidos que se generan en el momento y la empresa debe tener la capacidad de gestionarlo con los repartidores/camiones que se encuentren disponibles. En el caso de la comida a domicilio, estos pedidos deben ser gestionados en forma inmediata y despachados al cliente. En el caso de clientes como floristerías se tienen algunas horas para poder acumular y organizar los pedidos según su localización, de modo que el reparto pueda realizarse de forma más eficiente. En el caso de camiones se consideran los pedidos solicitados de un día para otro, a los cuáles se les cobra una tarifa más cara por pedido urgente.

### 2.3.3. Inventario perecedero

Para RM es interesante analizar el inventario no solo como bienes o espacio físico en forma independiente, sino asociados con la duración de un servicio. Por ejemplo, en el sector de la restauración y desde la perspectiva de RM, el inventario que es interesante analizar no es la cantidad de comida que tengo en la congeladora, sino las sillas disponibles en un período de tiempo.

En el caso de la mensajería, el inventario perecedero serían los mensajeros disponibles para repartir un pedido y el tiempo que demoran en despacharlo. Si los mensajeros no están despachando pedidos la totalidad de su tiempo de trabajo, o están esperando a que se genere un pedido, ese tiempo perdido no se recupera y el inventario perece.

El tiempo del mensajero no es sólo el tiempo de traslado, y el que está repartiendo pedidos, sino que también debe considerarse el tiempo de espera entre que se le entregue la instrucción de llevar otro pedido, y es ahí cuando es importante que el departamento de logística coordine de forma óptima el proceso de asignación de pedidos.

Otra forma de ver la capacidad podría ser la cantidad de pedidos que la empresa es capaz de gestionar en un período de tiempo.

En el caso de transporte mediante camiones, el inventario perecedero es el camión trasladando una carga. Aquellas empresas que poseen su propia flota de camiones

deben garantizar que estén en activo, porque ese tiempo no ocupado se considera como inventario que perece.

Las cargas también pueden considerarse como inventario perecedero. En un período de tiempo, existen requerimientos de traslado de cargas, las cuales tienen asociadas una fecha establecida de retiro desde el origen y traslado hacia un destino. Si ese requerimiento no se atiende en las fechas solicitadas; ya sea porque no existe un subcontrato de camiones disponibles, o por falta de capacidad de los operadores de logística, se pierde la posibilidad de aceptar esa carga.

#### 2.3.4. Estructura adecuada de precios y costes

Las estrategias de RM en general tienen mayor potencial en negocios donde los costes fijos son altos y los costes variables son bajos (Kimes & Singh, 2009).

En el caso de empresas de transporte terrestre en general, los costes fijos corresponden al arrendamiento o adquisición del local donde se encuentra el personal de oficina y el salario del personal de coordinación/administración que cumple un horario y recibe su salario en forma fija, los costes de mantenimiento del *software* informático para la gestión de pedidos y otros gastos básicos asociados al local.

Los mensajeros pueden considerarse como un coste fijo o variable dependiendo del tipo de contrato. Si se les contrata, pagando un salario fijo por estar disponibles las horas que dura su turno para repartir pedidos, se les considera dentro de coste fijo. Por eso cobra importancia el maximizar la cantidad de pedidos que estos distribuyen en ese tiempo. Si se les paga por pedido enviado pasaría a considerarse como un coste variable.

En las empresas de transporte mediante camiones, el coste de éstos es alto y constituyen un coste fijo. El coste de adquirir un nuevo camión es alto comparado con los costes variables derivados del uso de ese camión.

#### 2.3.5. Sensibilidad de los clientes a las variaciones en el precio

Dependiendo del perfil de la empresa y las características de sus servicios ofrecidos, los usuarios las prefieren ya sea por su bajo precio o por su confiabilidad e información disponible.

El caso de la comida a domicilio o mercancía de menor importancia, los clientes son más sensibles a variaciones al precio. Los restaurantes además buscan el sistema de reparto más económico, pero sin perder la confiabilidad en el despacho.

Para pedidos importantes, donde se desea saber en todo momento la ubicación de su pedido, los usuarios y las empresas que usan estos servicios de mensajería son menos sensibles al precio. Estos pagan por la seguridad de que su pedido llegará a destino, y la reputación que la empresa ha ganado a lo largo de los años por su buen servicio y confiabilidad. Dado esto están dispuestos a pagar un precio mayor. Los clientes que necesiten realizar un envío urgente o en fechas establecidas también están dispuestos a pagar un precio mayor a otro que tenga mayor flexibilidad en las fechas.

Para el transporte de carga por camión, también hay clientes más sensibles a las variaciones de precios y otros menos sensibles. Los precios de un envío varían según la distancia y el tipo de carga, y pueden ir desde los 80 euros en adelante, hasta sobre 13.000 euros. Por lo tanto, los clientes que solicitan traslado de cargas a corta distancia y de menor importancia son más sensibles al precio que para distancias largas. Además, las empresas de camiones tienen clientes con los que trabajan regularmente, y si se les cobra un precio por carga, esperan que se mantenga ese precio mientras sigan contratando el mismo servicio.

### 2.3.6. Demanda variable en el tiempo

En el caso de la mensajería, la demanda varía según la época del año, día de la semana y por franjas horarias para el mismo día.

El tipo de producto a repartir también determina la variabilidad de la demanda. En el caso de reparto de comida, se trata de productos que requieren de despacho inmediato, y existe mayor demanda en las horas de almuerzo y cena.

Estos cambios en la demanda se deben predecir de forma adecuada para fijar los precios y tomar decisiones respecto a la capacidad necesaria.

En el caso del transporte de carga la demanda varía según época del año. Fuera de los meses de vacaciones, de diciembre a junio en España, son los meses más fuertes para el transporte mediante camiones porque es cuando es más alta la exportación.

A continuación, en la Figura 2.1 se puede ser un esquema resumen con el análisis de todas las características:

Características ideales recomendadas por Kimes (1989)	Características sector MENSAJERÍA	Características sector TRANSPORTE CARGA
1.3.1 Capacidad fija	Capacidad fija personal de oficina y mensajeros contratados. Capacidad variable mensajeros independientes. ✓	Capacidad fija: personal de oficina, mensajeros contratados, número de camiones. ✓
1.3.2 Demanda predecible	Demanda predecible a partir de datos históricos. Existen pedidos de último minuto. ✓	Demanda predecible a partir de datos históricos. ✓
1.3.3 Inventario perecedero	Inventario perecedero: mensajeros o pedidos disponibles. ✓	Inventario perecedero: camiones, cargas disponibles. ✓
1.3.4 Estructura de costes adecuada: Costo fijos altos y costo variable ventas bajo	Costos fijos altos: arrendamiento oficina, salarios, mantención <i>software</i> pedidos, gastos básicos oficina. Costos variables de un envío adicional bajos. ✓	Costos fijos altos de oficina y salarios. Costos variables pueden ser altos o bajos de una carga adicional. ✗
1.3.5 Sensibilidad a las variaciones de precio	Clientes altamente sensibles a las variaciones de precio. ✓	Clientes sensibles a las variaciones de precio. ✓
1.3.6. Demanda variable en el tiempo	Mercado segmentable: demanda varía dentro del mismo día en franjas horarias y por períodos del año. ✓	Mercado segmentable: demanda varía por temporadas de alta y baja demanda. ✓

Figura 2.1: Análisis de las características adecuadas para la aplicación de RM en el sector de la mensajería y transporte de carga

Fuente: *Elaboración propia, características ideales extraídas de Kimes (1989).*

## CAPÍTULO 3. ESTUDIO EMPÍRICO

### 3.1. Evaluación de la aplicabilidad de *Revenue Management* en las empresas estudiadas

En esta sección se evaluarán ambos casos estudio de acuerdo con las características que Kimes (1989) establece como ideales para la aplicación de RM.

#### 3.1.1. Capacidad fija

En el caso de Mensajería H, ellos están subcontratados por las empresas MOX y PAACK que les paga un monto fijo por pedido. La empresa tiene tres tipos de mensajeros: la gran mayoría son independientes y reciben pedidos a través de la aplicación en forma aleatoria, y la minoría de ellos son autónomos o contratados. A todos se les paga un precio por hora trabajada y un monto adicional por cada pedido que despachen.

Los mensajeros contratados se considerarían como capacidad fija, puesto que si se necesitan más debe buscarse nuevos mensajeros, entrevistarlos y hacerles un contrato, lo cual no es un proceso inmediato. Y si todos los mensajeros se encuentran repartiendo y llega un pedido extra deben rechazarlo.

Los mensajeros autónomos e independientes, que seleccionan pedidos mediante la aplicación de PAACK o de MOX, se consideran como capacidad variable. Se les puede llamar excepcionalmente en períodos de alta demanda para entregar pedidos o prescindir de ellos cuando no sean necesarios.

Si analizamos la capacidad de carga como la máxima cantidad de pedidos que es capaz de gestionar la empresa podemos obtenerla de los datos históricos de años anteriores. De acuerdo con estos, Mensajería H entregó un total de **16.860 pedidos** el año 2016, **37.047 pedidos** el año 2017 y **53.993 pedidos** el 2018. La cantidad de pedidos gestionados se duplicó de un año a otro entre 2016 y 2017, y aumentó en un 45,7% en el año 2018 respecto al año anterior. Su capacidad de gestionar pedidos ha aumentado año a año, lo más probable es que también se hayan visto obligados a incrementar el número de mensajeros para atender la nueva demanda de pedidos.

En promedio se gestionaron diariamente 92 pedidos el año 2017 y 145 pedidos el año 2018. La cantidad diaria máxima de solicitudes que se ha gestionado es de **407 pedidos** en noviembre de 2017, la cual podría considerarse como una capacidad máxima de referencia. Otra medida, sería el número de pedidos dividido el número de mensajeros; pero como se desconoce la cantidad total de mensajeros no fue posible calcularla.

Analizando la capacidad desde el punto de vista del tamaño de la carga, Mensajería H tiene cierta flexibilidad para trasladar distintos tamaños de carga dependiendo del medio de transporte del mensajero. Cada mensajero determina su medio de transporte, estos varían desde monopatines, bicicletas, motos, automóviles y furgonetas.

En la empresa Carga F las condiciones varían dependiendo de la filial. Tiene dos tipos de filiales: Agencia y Transporte. Las filiales de Barcelona y otras trabajan como filial "Transporte", y tienen su propia flota de camiones y la capacidad es fija, dado que si todos los camiones se encuentran repartiendo carga y llega un pedido adicional, este

no se acepta. Como referencia, el año 2018 Carga F contaba con una flota de **362 camiones**.

En el caso de Sevilla, esta funciona como “Agencia”, no cuenta con una flota de camiones, ni tienen un contrato fijo con proveedores de camiones. La empresa anuncia su demanda de servicios a través de plataformas como Wtransnet o Timocom, y en ellas se busca camioneros disponibles y se negocia el precio. Desde ese punto de vista su capacidad, depende de la oferta de camiones del período.

La capacidad está limitada por distintos factores: número de camiones disponibles, tamaño del camión y personal para gestionar pedidos:

- La capacidad es fija en el sentido que está limitada por el volumen del camión. En general ellos trabajan con dos tipos de camiones: Camiones *Tauliner* y Camión Frigorífico, que pueden llevar un peso máximo de 25 toneladas y tienen dimensiones estándar en cada caso.
- La cantidad de cargas que se pueden gestionar también depende del número de vendedoras en oficina. Como el traslado se subcontrata a camiones externos se consume más tiempo buscando un proveedor adecuado y que se encuentre disponible en las fechas requeridas.
- El número de camiones disponibles es variable, de acuerdo con las ofertas publicadas en los sitios web de reserva. Sería de gran utilidad registrar ese dato para tener un dato histórico de la oferta en el tiempo.

Si analizamos la capacidad como el número máximo de cargas que es capaz de gestionar la empresa, como referencia el año 2018 se trasladó un total de **4.198 cargas**, y el 2019 se trasladaron **4.888 cargas**. Esto supone un aumento del 16,4% de un año a otro. El promedio mensual de esos dos años es de 378 cargas mensuales, con un máximo de **525 cargas** registrado en noviembre de 2018.

Se puede ver un resumen de lo anterior en el cuadro de mando que se muestra en la Figura 3.1:

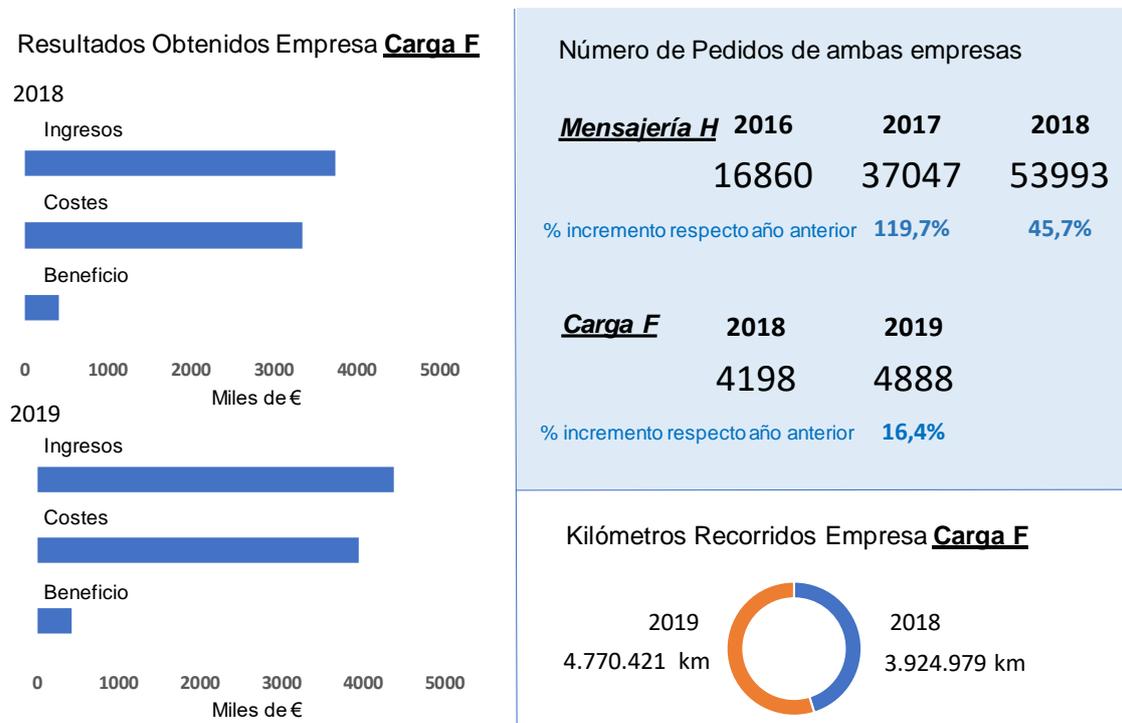


Figura 3.1. Cuadro de mando empresas estudiadas

Fuente: Elaboración propia a partir de base de datos entregados por las empresas Mensajería H y Carga F

### 3.1.2. Demanda predecible

Mensajería H tiene dos formas de demanda, de acuerdo con los clientes:

- Demanda Fija: aquellos transportes que son reservados con antelación, por ejemplo, de un día para otro, o dentro de la semana. Para la empresa Mensajería H, este sería el caso de clientes grandes como El Corte Inglés y Mediamarkt.
- Demanda Variable: son pedidos que se generan en el momento, y son los que en su mayoría atrae la empresa. Estos se clasifican como una empresa flexible, con una capacidad de respuesta inmediata a ese tipo de pedidos

Con todos estos clientes, sea su demanda fija o variable cuenta con un contrato fijo.

A la fecha, Mensajería H opera con una aplicación de otra empresa y no tiene una base de datos propia con información relevante acerca de los pedidos; pero sí registran en una planilla cuántos pedidos reciben mensualmente, lo que permitiría predecir cuál sería la demanda para el período siguiente. En la Figura 3.2 podemos ver la distribución mensual de pedidos para los 3 años analizados para Mensajería H.

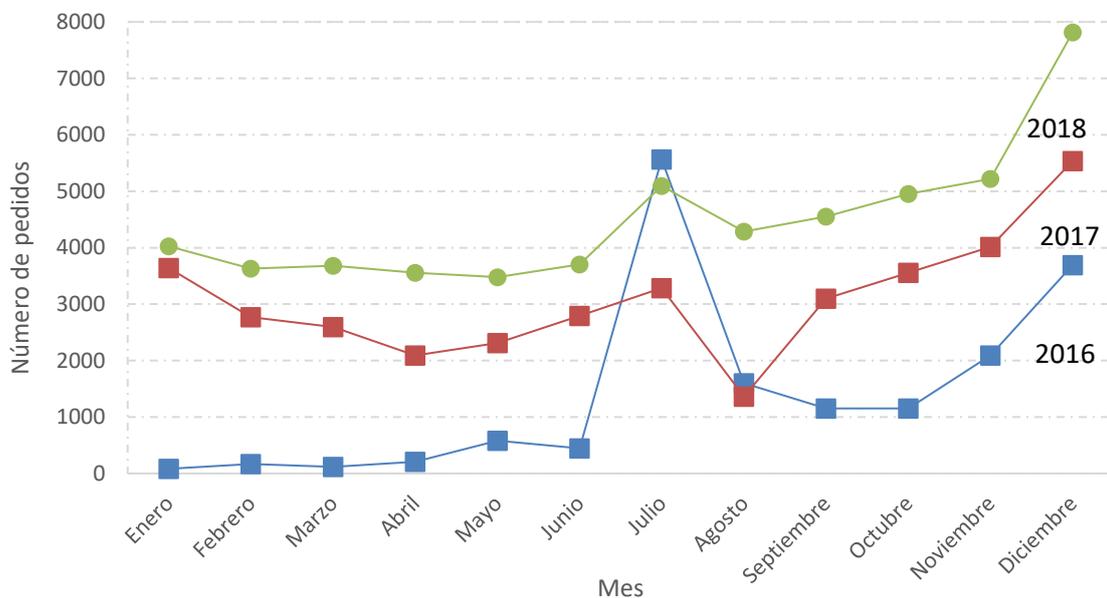


Figura 3.2: Número de pedidos enviados por Mensajería H mensualmente

Fuente: Elaboración propia a partir de base de datos entregados por la empresa

En la Figura 3.2 se observa un incremento en el número de pedidos gestionados anualmente por Mensajería H. El número de clientes con los que trabajan año a año ha sido variable: 8 en 2016, 12 en 2017 y 8 nuevamente en el 2018, pero el crecimiento del sector de “last mile delivery” ha incrementado la cantidad de solicitudes.

Se pueden distinguir claramente períodos de baja, media y alta demanda. La demanda es más fuerte y creciente desde octubre a diciembre; excluyendo el pico de Julio de 2016, que fue un cliente en particular con el cuál se trabajó durante 2 meses, y solicitó 4700 envíos ese mes. Se observa un descenso en la tendencia en el mes de agosto, que se trata de un mes de vacaciones.

Carga F presenta dos comportamientos de demanda también. Si bien no tienen contrato fijo con ningún cliente, existen acuerdos de palabra y clientes a los que prestan servicio desde hace varios años, que sería su demanda fija. En general estos clientes reservan con una semana de antelación o incluso 15 días antes.

Hay algunas excepciones si, existen clientes que requieren despacho urgente con 1 día de antelación que se consideraría variable.

De acuerdo con la información histórica entregada por Carga F, se presenta en la Figura 3.3 la distribución mensual de demanda de cargas.

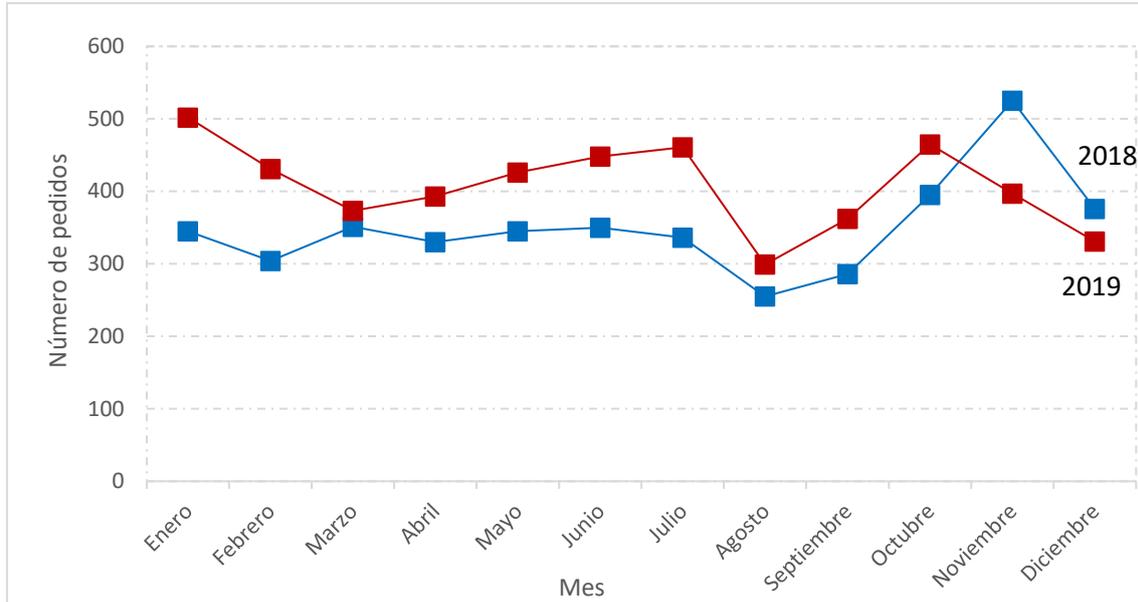


Figura 3.3: Número de cargas gestionadas por Carga F mensualmente

Fuente: Elaboración propia a partir de base de datos entregada por la empresa

La curva de demanda del 2019 se encuentra por sobre la del 2018 (exceptuando los meses de noviembre y diciembre), con un aumento del total anual de cargas gestionadas.

Se observa también un comportamiento cíclico en la demanda. En el año 2018, la demanda alta se concentró en el último trimestre (octubre, noviembre y diciembre). Para el 2019 se esperaba una tendencia similar, demanda creciente desde septiembre, pero en noviembre en particular uno de sus clientes más importantes solicitó 82 cargas menos respecto al año anterior (189 versus 107). El mes de agosto, que corresponde a vacaciones, es el de más baja demanda para ambos años, al igual que en la otra empresa.

### 3.1.3. Inventario perecedero

El inventario perecedero para *Revenue Management* en sectores ya analizados; como por ejemplo el de hotelería, corresponde a las habitaciones por noche.

En el sector de mensajería cobra importancia el tiempo en que mensajero está disponible, el cual se consume entre el tiempo de traslado, el tiempo de entrega al cliente, y el tiempo de espera entre que se le entregue la instrucción de llevar otro pedido. El mensajero idealmente debería tener demanda suficiente para estar en todo momento entregando pedidos, y que estos se agrupasen de acuerdo con la ruta de modo que se entregue la mayor cantidad de éstos.

También el departamento de logística debe organizar las entregas de forma eficiente de modo que el mensajero no tenga tiempos largos de espera entre que se le asigne un pedido y otro.

En el caso de Carga F, para las filiales que cuentan con su propia flota de camiones, el carácter perecedero está también relacionado con el tiempo en que el camión está disponible. Si el camión se encuentra parado y no está transportando cargas, ese tiempo perece y se pierde la posibilidad de obtener ingresos.

La filial de Sevilla, que no cuenta con camiones propios, paga a un proveedor de camiones por carga entregada y no por tiempo. Ellos sólo deben garantizar que el envío llegue en la fecha solicitada.

Para este caso, el inventario perecedero puede considerarse como las cargas transportadas en el tiempo. Una carga se debe retirar desde un origen y despachar a un destino en una fecha definida. Si esta carga no se atiende, ya sea porque no hay camiones disponibles o por falta de capacidad de las vendedoras, se pierde.

Además, si las cargas no se agrupan en forma óptima; por ejemplo: el camionero va con su capacidad de carga a la mitad, también se pierde la oportunidad de gestionar otras cargas cercanas en ese mismo viaje.

#### 3.1.4. Estructura adecuada de precio y coste

Las estrategias de *Revenue Management* en general tienen mayor potencial en negocios donde los costes fijos son altos y los costes variables son bajos (Kimes & Singh, 2009).

Para Mensajería H los costes fijos corresponden al arrendamiento del local donde se encuentra el personal de oficina, el salario del personal de coordinación/administración que cumple un horario y recibe su salario en forma fija, los costes de mantenimiento del *software* informático para la gestión de pedidos y otros gastos básicos asociados al local. Estos costes son altos.

Los repartidores contratados también son un coste fijo para Mensajería H, pero en su gran mayoría son independientes. Ellos tienen un salario fijo por hora trabajada que es de 5€ y un premio de 1€ por pedido despachado. En este caso, el mensajero tiene un fuerte incentivo para estar disponible y que se contabilice como hora trabajada, pero no tiene un incentivo fuerte para despachar efectivamente el pedido.

En general lo que se gana con un pedido adicional es bajo, comparado con el coste de mantener la oficina funcionando. Además, el coste de envío es fijo y actualmente no se encuentra segmentado ni por tamaño, ni por peso.

En Carga F los costes fijos corresponden a los salarios del personal de oficina (1 administrativo, 3 vendedoras y 1 jefe de filial), el arriendo del local donde trabaja el personal de oficina, los costes de mantención del *software* informático para la gestión de pedidos, las suscripciones de las vendedoras a los sitios web de oferta de carga y otros gastos básicos asociados al local.

El coste variable de una carga adicional por camión fluctúa entre los 90 € y 13.000 €, por lo que dependiendo de la distancia recorrida no es despreciable, ni tan bajo, comparado con los gastos de oficina central. El coste variable puede llegar a ser significativo.

En la Tabla 3.1 se puede ver un resumen de la estructura de costes para ambas empresas.

Empresa	Coste fijo	Clasificación	Coste Variable	Clasificación
Caso 1 Mensajería H	- Arrendamiento del local - Salarios personal logística - Salarios mensajeros contratados - Mantención nuevo <i>software</i> gestión de pedidos	Altos	- Salario mensajeros independientes por pedido	Bajo
Caso 2 Carga F	- Arrendamiento del local - Salarios jefe y vendedoras - Mantención <i>software</i> gestión de cargas - Suscripción anual vendedoras sitios web oferta cargas	Altos	- Coste proveedor camión por carga	Depende del tipo de carga, puede ser Bajo/Medio /Alto

Tabla 3.1. Estructura de costes empresas estudiadas

Fuente: *Elaboración propia a partir de entrevistas realizadas a la empresa*

### 3.1.5. Sensibilidad de los clientes a las variaciones en el precio

Los clientes de Mensajería H despachan en general pedidos de importancia baja/ media o piden despacho de comida a domicilio. Dado además el alto volumen de despacho, sus clientes empresa buscan el sistema de reparto más económico. Mensajería H vende su flexibilidad como característica más importante, pero sin perder la confiabilidad en el despacho.

El cliente de Mensajería H no es el cliente final, sino que son subcontratados por una empresa más grande. Mensajería H debe definir el precio de forma adecuada con antelación y negociarlo en el momento de firmar el contrato. Es un caso similar al de los *forwarders* en el sector de carga aérea. Los contratos se negocian anualmente y con antelación y luego de eso pierden la posibilidad de introducir variaciones en los precios.

En el caso de Carga F, se ofrece un servicio de alta calidad, donde el nivel de seguimiento y la información que se entrega al cliente del estado de la carga en línea es mayor.

Sin embargo, los clientes que solicitan un transporte de corta distancia (por ejemplo, un transporte de 80 km entre Huelva y Sevilla), y de una carga de menos importancia son más sensibles al precio.

Los clientes que despachan cargas importantes, como aceite por ejemplo u ollas *Thermomix*, son menos sensibles al precio, porque pagan por la confianza que les brindan que su carga llegará a destino y la reputación que han ganado a lo largo de los años por su buen servicio y confiabilidad. Dado esto, también están dispuestos a pagar un precio mayor.

Carga F tiene clientes antiguos con los que trabaja hace 3 años o más, que se les cobra cierto precio por cargas que envían en forma periódica. Ellos esperan que ese precio se mantenga, y no perciben de buena forma un aumento del precio súbito. Es importante en estos casos sobre todo realizar una segmentación adecuada y definir los precios por períodos del año con antelación, de modo que el cliente sepa cuánto le va a costar un envío en distintos períodos del año, y que entienda cuándo hay recargos o descuentos. El cliente debe percibir que la práctica de RM es razonable para que tenga éxito y que el precio es justo comparativamente con otro operador.

### 3.1.6. Demanda variable en el tiempo

En el caso de Mensajería H, se observa una demanda variable dependiendo de la época del año, día de la semana y de la hora del día.

El reparto de paquetería en general se realiza en las mañanas y en las tardes hasta las 17:00 horas. En el caso de reparto de comida a domicilio, la demanda es casi exclusivamente en los horarios de almuerzo y cena.

En el caso de Carga F la demanda varía según la época del año. Esta baja mucho en los meses de verano y el tipo de carga también varía: aumenta la importación y disminuye la exportación. Entre diciembre y junio son los meses más fuertes para el transporte mediante camiones porque es cuando es más alta la exportación.

Septiembre también es un mes complejo porque las empresas están arrancando sus operaciones después de vacaciones de verano y existe un pico de demanda muy alto, que es difícil de cubrir con la cantidad de camiones disponibles.

Adicionalmente, se analiza la demanda por día de la semana, para evaluar la posibilidad de segmentar los precios de acuerdo con este criterio en la Figura 3.4.

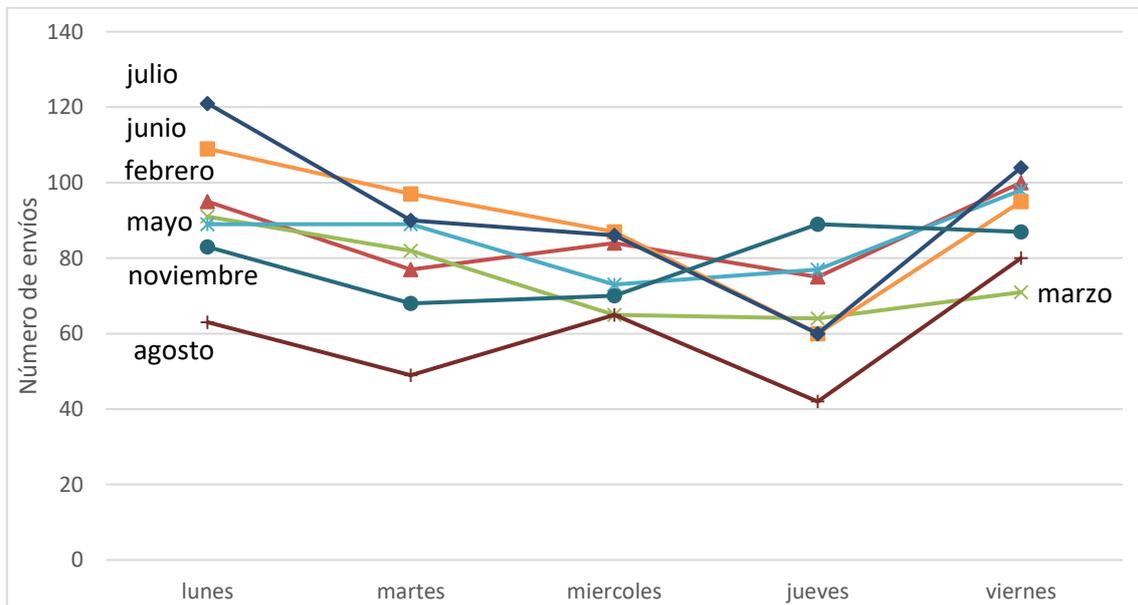


Figura 3.4: Distribución de cargas empresa Carga F por día de la semana, meses de febrero, mayo, junio, julio, agosto y noviembre año 2019 (elaboración propia a partir de base de datos de Carga F).

*Fuente: Elaboración propia a partir de base de datos entregada por la empresa*

En la figura se observa una tendencia similar en la demanda, la cual es alta los lunes y se reduce los martes. Además, se observa un aumento de la demanda de jueves a viernes, exceptuando el mes de noviembre.

A continuación, en la Figura 3.5 podemos ver un resumen de la aplicabilidad de RM en las empresas estudiadas, de acuerdo con las condiciones propuestas por Kimes (1989).

Características ideales recomendada por Kimes (1989)	Características empresa MENSAJERÍA F	Características empresa CARGA F
1.3.1 Capacidad fija	Capacidad más flexible, a largo plazo contratan más mensajeros y personal de oficina. ✗	Capacidad fija: cantidad total de cargas transportadas se mantiene de un año a otro. Personal de oficina también. ✓
1.3.2 Demanda predecible	Se puede predecir la demanda de datos históricos. ✓	Se puede predecir la demanda de datos históricos. ✓
1.3.3 Inventario perecedero	Mensajeros disponibles en un día, pedidos que se pueden gestionar por día. ✓	Número de cargas disponibles. ✓
1.3.4 Estructura de costes adecuada: Costo fijos altos y costo variable ventas bajo	Costo fijo oficina alto. Costo variable de un envío adicional bajo. ✓	Costo fijo oficina alto. Costo variable de una carga adicional puede ir desde 80 euros hasta 13000 euros por carga. ✗
1.3.5 Sensibilidad a las variaciones de precio	Clientes muy sensibles a las variaciones de precio. ✓	Clientes sensibles a las variaciones de precio. ✓
1.3.6. Demanda variable en el tiempo	Mercado segmentable: demanda varía dentro del mismo día en franjas horarias y por períodos del año. ✓	Mercado segmentable: demanda varía mensualmente y por día de la semana. ✓

Figura 3.5: Análisis de las características adecuadas para la aplicación de RM en las empresas estudiadas

Fuente: Elaboración propia, características ideales extraídas de Kimes (1989).

## 3.2. ASPECTOS ADICIONALES PARA CONSIDERAR DE REVENUE MANAGEMENT

### 3.2.1. Variables utilizadas para medir rendimiento

Respecto a la forma de medir el rendimiento, Carga F realiza 5 informes anuales. Se calculan indicadores tradicionales como: facturación anual, margen anual, número de transportes realizados, etc. Esta medición clásica de rendimiento es justo lo que RM busca mejorar. Debido a que Carga F almacena un gran número de variables por carga, es posible recomendar la incorporación de nuevos parámetros de medición.

Conforme a la información facilitada por la empresa, a continuación (Tabla 3.2) se presentan los distintos informes anuales realizados y los parámetros reportados en cada uno de ellos para medir rendimiento.

<b>Análisis Agencia Sevilla</b>	<b>Análisis mensual por sucursal</b>	<b>Rentabilidad cargas</b>	<b>Análisis Clientes</b>	<b>Análisis Principales Sucursales</b>
Nº de transportes realizados	Nº de proveedores	*Nº de transportes anuales	Facturación clientes nuevos (€)	Nº de transportes realizados al año por país
Productividad (Nº cargas/Nº vendedores)	Nº de transportes anuales (Nº cargas/Nº vendedores)	*Facturación anual (€)	Top 20 clientes por facturación (€)	Facturación anual acumulada por país (€)
Facturación anual (€)	Productividad mensual (Nº cargas/Nº vendedores)	*Facturación media por carga (€)	Top 20 empresas con mayor crecimiento en facturación entre 2017-2018	Margen anual por país (€)
Facturación anual y por meses (€)	Facturación mensual (€)	*Margen medio de transporte (€)	Listado 20 empresas con mayor reducción en facturación entre 2017-2018	Margen anual por país %
Margen anual (€)	Fletes medios mensuales	*Margen %		% facturación del total por país
Margen anual y por meses (€)	Margen de pedidos mensual en %	*Los anteriores acumulativos anual y por meses		
Ingresos anuales (€)	Margen de pedidos mensual (€)			
Ingresos anuales y por meses (€)				

Tabla 3.2. Variables medidas Carga F informes de desempeño

Fuente: Elaboración propia a partir de informes mensuales de empresa Carga F

### 3.2.2. Indicadores de *Revenue Management* recomendados para el sector

Existen muchos parámetros que se han utilizado para medir el éxito de una empresa de transporte, por ejemplo: número de cargas entregadas, ingresos totales, ingreso promedio por cliente, ingreso por mensajero, ingreso por carga entregado. Estos parámetros son importantes para distintos propósitos, pero no miden el desempeño de los ingresos por producción (*Revenue production performance*).

Un parámetro que se recomienda en RM para el sector de la restauración y que podemos considerar como referente es el RevPASH (*Revenue per available seat hour*): Ingresos por asiento/silla disponible por hora, que permite medir los ingresos considerando el inventario de un restaurante vinculado con la duración y no como cantidad de comida (la cual en la práctica, en general, no parece realmente hasta que sale de la congeladora) (Kimes et al., 1998).

#### a) Para el sector de mensajería

Para el sector de mensajería, el inventario de la empresa también debe considerarse vinculado al tiempo del mensajero. Se propone la medición del rendimiento utilizando el siguiente indicador: RevPADH (*Revenue per available delivery courier hour*): Ingresos por mensajeros disponibles por hora. Este indicador combina la información del gasto del cliente final y la ocupación de los mensajeros, que nos indica el flujo o ingresos a través del sistema, o cuán eficientemente está usando la empresa su capacidad productiva.

En el caso del sector de la mensajería se propone:

$$RevPADH = \frac{\text{Ingresos totales por pedidos (€)}}{\text{Número de mensajeros disponibles por hora}}$$

#### b) Para el sector de transporte de carga mediante camiones

##### b.1) Considerando los camiones como unidad de medida del inventario percedero

En el caso del sector del transporte de carga por camiones, como las cargas se reservan de un día para otro; o con algunos días de antelación, el indicador recomendado sería en ese caso el RevPATD (*Revenue per available truck day*): Ingresos por camiones disponibles por día.

$$RevPATD = \frac{\text{Ingresos totales por cargas (€)}}{\text{Número de camiones disponibles por día}}$$

Este indicador puede calcularse también a partir de la ocupación y el ADR (*Average daily rate*) o tarifa media diaria. En hotelería, su equivalente sería el ingreso promedio por habitación ocupada por día. En el caso de hotelería ADR podría calcularse como el cociente entre ingresos por habitaciones y n° de habitaciones vendidas, de acuerdo con Medina, C. y Chávez, E. (2017). Para el transporte de carga puede definirse como:

$$ADR = \frac{\text{Ingresos por transporte de cargas por camiones(€)}}{\text{N° de camiones utilizados}}$$

$$RevPATD = ADR \cdot \text{Ratio de ocupación}$$

La ratio de ocupación es el número de camiones utilizados (transportando carga) dividido por el número de camiones disponibles. Para tener un cálculo más preciso, sería importante descontar del cálculo de camiones disponibles aquellos que se encuentren en reparaciones o no disponibles.

Es importante notar que dentro del ADR se encuentran incluidos todos los viajes, y que estos varían mucho en distancia entre sí (desde 0 a 5000 km). De acuerdo a ello, se considera necesario profundizar en epígrafes posteriores (3.2.3).

La filial de la empresa Carga F en Sevilla no posee una flota de camiones, por lo tanto, no fue posible evaluar la aplicabilidad de los indicadores relacionados con el número de camiones. No obstante, se remite la información a la empresa y se les recomiendan para ser utilizados por otras filiales, como la de Barcelona, que sí cuentan con su propia flota de camiones.

b.2) Considerando las cargas disponibles como unidad de medida del inventario perecedero

Dado que la filial Carga F en Sevilla no cuenta con su propia flota de camiones, su inventario perecedero podría definirse a partir del número de cargas. Dado esto, se propone el cálculo de dos indicadores similares a los aplicados en hotelería, adaptados al transporte con camiones. En este caso se define un indicador REVPAF (*Revenue per maximum freight*) o ingresos por carga disponible:

$$RevPAF = \frac{\text{Ingresos por transporte de cargas (€)}}{\text{Nº cargas máximo}}$$

El número de cargas máximo disponible se refiere a la cantidad máxima de cargas que la empresa es capaz de gestionar en un período de tiempo.

Igual que en el apartado anterior, se analizó la posibilidad de calcular el RevPAF a partir del precio promedio por carga. En este caso la ratio de ocupación sería el número de cargas efectivamente transportadas, dividido por la capacidad máxima de cargas que las vendedoras pueden gestionar.

Otro indicador utilizado en hotelería es el GOPPAR (*Gross operating profit per available room*). La ventaja de utilizar en el numerador GOP, es que no sólo se incluye los ingresos generados, sino otros costes operacionales de explotación relacionados con estos ingresos. Se propone para el transporte de carga el cálculo del GOPPAF (*Gross operating profit per available freight*) o Beneficio operativo bruto por carga disponible:

$$GOPPAF = \frac{(\text{Ingresos por transporte de carga} - \text{Costo de explotación})(€)}{\text{Cargas disponibles}}$$

En la Tabla 3.3 se presenta el cálculo de los indicadores propuestos para la empresa Carga F para el 2018 y el 2019.

Año	Ingresos transporte €	Coste transporte €	Beneficios transporte €	Nº de cargas disponibles cargas mes	REVPAF	GOPPAF
2018	3.743.876 €	3.343.364 €	400.512 €	525	594,27	63,57
2019	4.358.341 €	3.936.383 €	419.957 €	502	723,50	69,71

Tabla 3.3. Cálculo de GOPPAF para transportes Carga F años 2018 y 2019

Fuente: Elaboración propia a partir de base de datos entregada por la empresa

En el caso del hotelería el GOPPAR no sólo incluye los beneficios de las habitaciones, sino que también se incluye el derivado de de otras instalaciones del hotel como SPA, restaurantes u otros.

En este caso no se incluyeron los costes operativos como los salarios, porque no se tenía esa información exacta, pero se ha mantenido la misma cantidad de personal desde hace 3 años. Trabajan 3 vendedoras, 1 administrativo y 1 jefe de filial; por lo cual entre 2018 y 2019 se asume que su influencia es equivalente incrementando los costes operativos.

En general, se recomienda comparar los indicadores de RM en distintos períodos de tiempo, por ejemplo, de un año a otro, o en períodos de alta o baja demanda. De acuerdo con la Tabla 3.3, comparativamente el año 2019 fue mejor para Carga F. El **REVPAF es un 21,7% mayor el 2019** respecto del 2018. En el GOPPAF se observa un incremento menor, de un 9,7% respecto al 2018.

### 3.2.3. Análisis de distintas formas de segmentación para caso empresa Carga F

Dada la información disponible de las cargas transportadas por la empresa Carga F y la cantidad de datos que se tenían, se estima interesante ampliar el estudio a segmentación de demanda y precio. Considerando (a) la distancia recorrida, y (b) otras formas de segmentación.

#### a) Segmentación por kilómetro recorrido

Para hacer el análisis se agrupan todas las cargas transportadas por Carga F durante 2018 y 2019 por distancia recorrida, en tramos de 300 km.

Para cada carga se conoce su beneficio obtenido (Tabla 3.4), el cuál puede ser positivo o negativo (pérdida). En la columna de beneficio se suman todos los valores, sin distinción entre positivos y negativos. En la columna de pérdidas se sumaron solamente los transportes que generaron pérdidas para la empresa.

Grupos por distancia	Nº de cargas	% del total	Suma beneficio €	% del total	Suma pérdidas €	% del total
Distancia 1 (0 – 300 km)	658	7%	22.483 €	3%	-1.508 €	1%
Distancia 2 (300 – 600 km)	1355	15%	76.686 €	9%	-6.256 €	5%
Distancia 3 (600 – 900 km)	1802	20%	94.910 €	12%	-37.977 €	33%
Distancia 4 (900 – 1200 km)	2937	32%	276.183 €	34%	-23.335 €	20%
Distancia 5 (1200 – 1500 km)	1311	14%	154.162 €	19%	-24.840 €	22%
Distancia 6 (>1500km)	1015	11%	196.045 €	24%	-20.830 €	18%
<b>Total general</b>	<b>9078</b>	<b>100%</b>	<b>820.469 €</b>	<b>100%</b>	<b>-114.745 €</b>	<b>100%</b>

Tabla 3.4. Beneficios y pérdidas generadas por las cargas, agrupados por distancia recorrida.

*Fuente: Elaboración propia a partir de base de datos entregada por la empresa Carga F*

En la Tabla 3.4 se observa que la mayoría de las cargas se transportan entre 900 – 1200 km de origen a destino, y es ese segmento donde se concentran los mayores beneficios.

El grupo de Distancia 6, correspondiente a trasportes de más de 1500km, constituyen solo el 11% de los viajes, sin embargo, su beneficio es un 24% del total; lo que significa que este segmento de cargas es muy productivo considerando ingresos absolutos (no normalizados por kilómetro recorrido).

Por otro lado, los transportes entre 600-900km generan las mayores pérdidas para la empresa, de un 33%; por lo que se debería tener especial atención al fijar el precio de estos a los clientes.

Se analiza también el beneficio y el ingreso normalizado por kilómetro (se divide el valor estudiado, beneficio o ingreso de la carga por la distancia recorrida por esa carga), para los transportes realizados en el año 2018 y 2019, de acuerdo con la segmentación por grupos de distancia (Figura 3.6 y Figura 3.7).

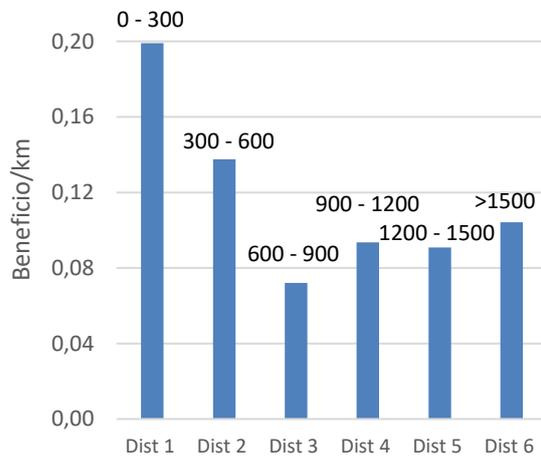


Figura 3.6: Beneficios/km normalizado por tramos de distancia recorrida

Fuente: Elaboración propia a partir de base de datos entregada por la empresa Carga F

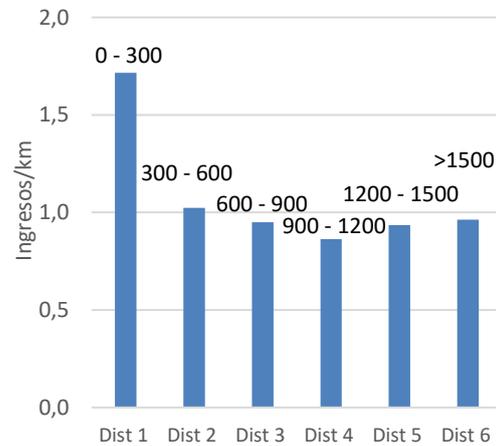


Figura 3.7: Ingresos/km normalizado por tramos de distancia recorrida

Fuente: Elaboración propia a partir de base de datos entregada por la empresa Carga

De acuerdo con las figuras anteriores, los viajes que generan mayores beneficios e ingresos por kilómetro recorrido son los de corta distancia (de menos de 300km), pero son los menos frecuentes. Los viajes de Distancia 3 (entre 600-900km) son los menos productivos y son los segundos más frecuentes (20% del total de viajes); por lo tanto, se recomienda incrementar los precios de este segmento.

De acuerdo con lo discutido anteriormente del artículo de Qiao et al. (2018) “para un mismo número de grupos de cargas en dos rutas diferentes, los transportes que generan mayores ingresos son aquellos de mayor distancia; por lo que la agencia debe preferir esos (asumiendo que el coste es lineal en función de la distancia)”. Esto quiere decir que la empresa, al momento de seleccionar una carga, debiese elegir las de mayor distancia. Esto no se está reflejando en los beneficios que estos reportan, porque el beneficio/km no es creciente en los últimos grupos de distancia. Por lo tanto, los resultados en este caso no coinciden con los de estos autores.

A continuación, se presentan gráficos de cargas mensuales, segmentadas por tramos de distancia. Estos pueden ser utilizados posteriormente por la empresa como referencia para estimar la demanda futura y fijar el precio de los envíos y/o con vistas a incrementar la generación de ingresos. (Figura 3.8 a la Figura 3.13).

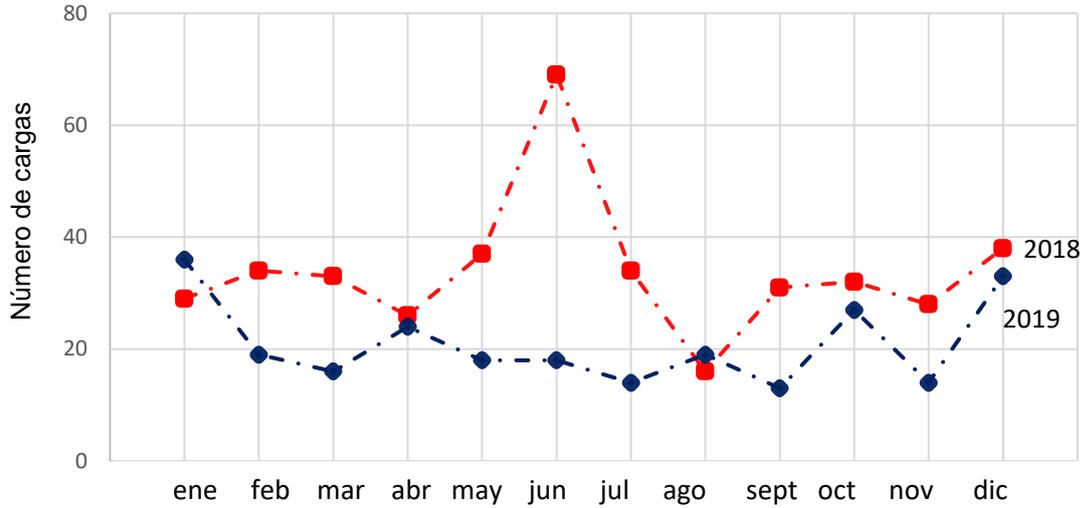


Figura 3.8: Número de cargas transportadas mensualmente, años 2018 y 2019 – **Distancia 1 entre 0 - 300km**

Fuente: *Elaboración propia a partir de base de datos entregada por la empresa Carga F*

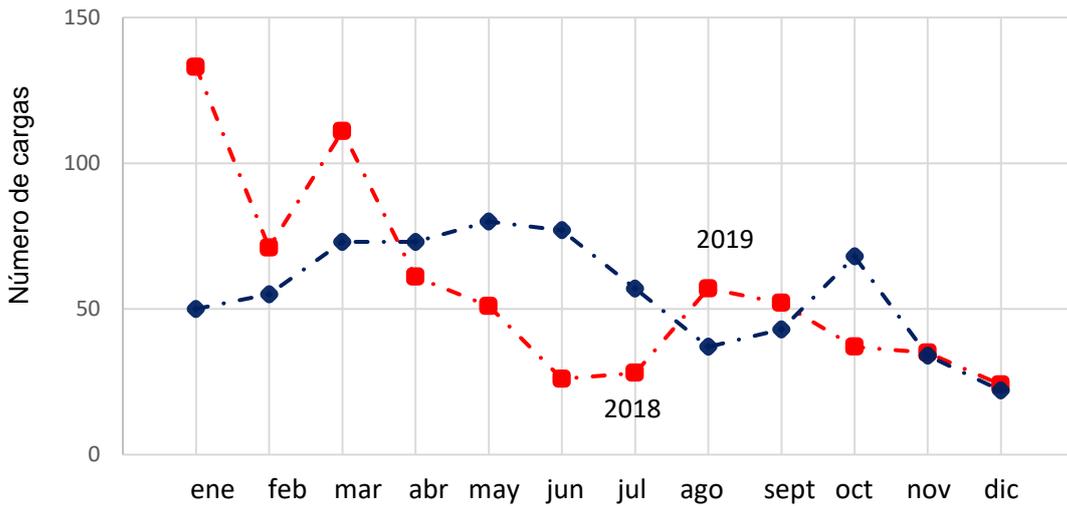


Figura 3.9: Número de cargas transportadas mensualmente, años 2018 y 2019 - **Distancia 2 entre 300 - 600km**

Fuente: *Elaboración propia a partir de base de datos entregada por la empresa Carga F*

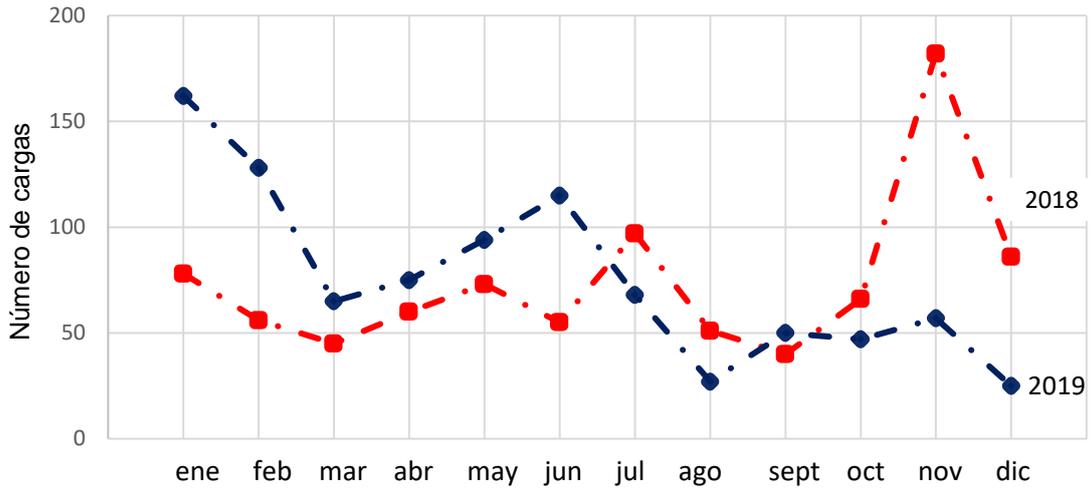


Figura 3.10: Número de cargas transportadas mensualmente, años 2018 y 2019 - **Distancia 3 entre 600 - 900km**

Fuente: *Elaboración propia a partir de base de datos entregada por la empresa Carga F*

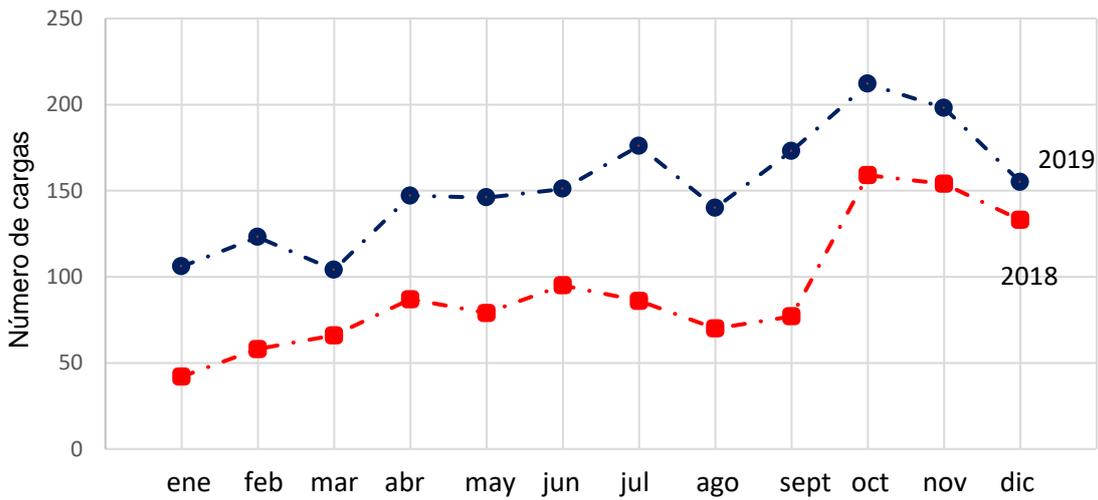


Figura 3.11: Número de cargas transportadas mensualmente, años 2018 y 2019 - **Distancia 4 entre 900 - 1200km**

Fuente: *Elaboración propia a partir de base de datos entregada por la empresa Carga F*

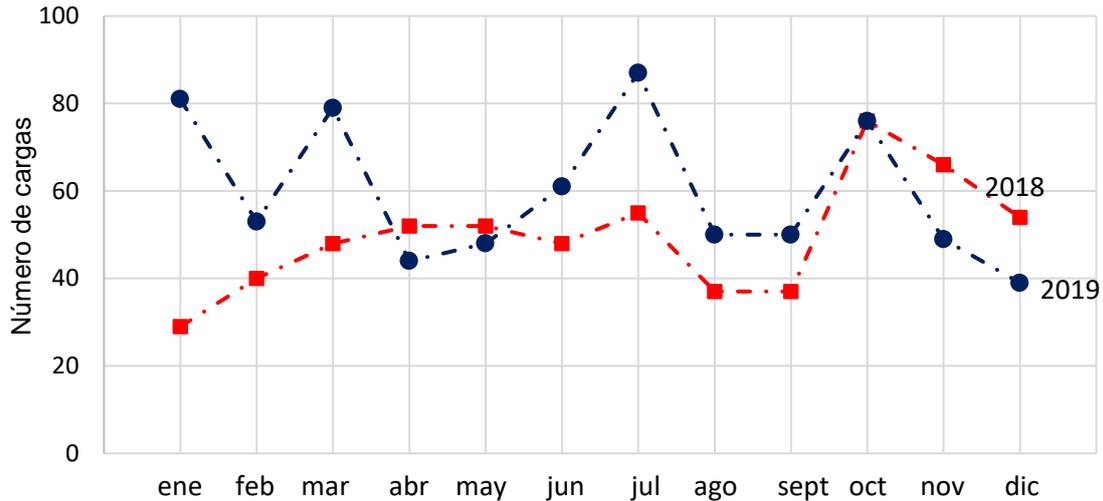


Figura 3.12: Número de cargas transportadas mensualmente, años 2018 y 2019 - **Distancia 5 entre 1200 - 1500km**

*Fuente: Elaboración propia a partir de base de datos entregada por la empresa Carga F*

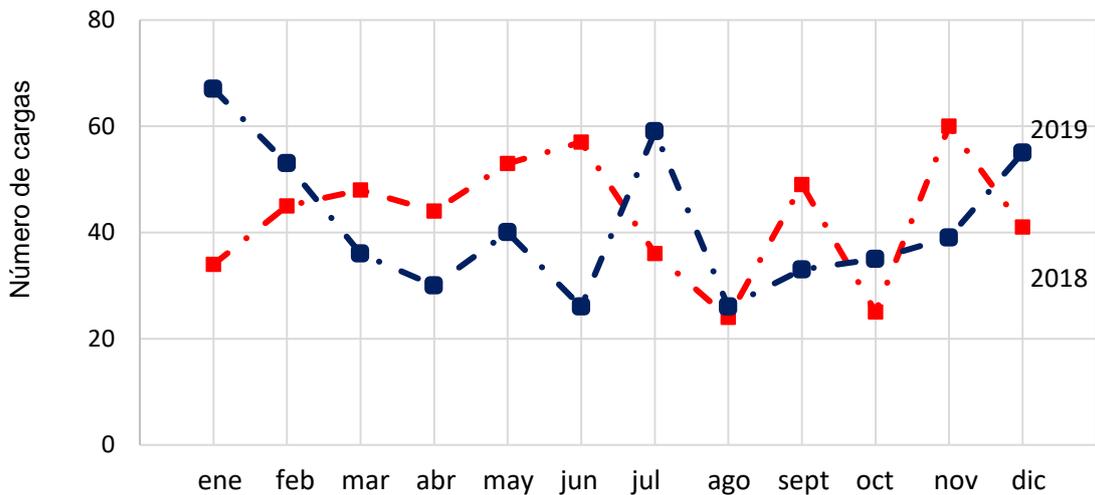


Figura 3.13: Número de cargas transportadas mensualmente, años 2018 y 2019 - **Distancia 6 mayor a 1500km**

*Fuente: Elaboración propia a partir de base de datos entregada por la empresa Carga F*

Si bien existe variabilidad entre un año y otro para los tramos estudiados, podemos identificar algunas similitudes. Se observan picos importantes en la demanda: entre los meses de junio - julio, y septiembre - octubre.

Para baja distancia (<300 km) o distancias más largas (<1500 km) se observa un comportamiento errático. Se necesita más información y estudiar la influencia de ambos factores. Sin embargo, para los tramos 3, 4 y 5 de distancia (desde 600-1500 km) se observa un perfil muy similar en las curvas para un mismo mes en el año siguiente.

#### b) Otras formas de segmentación para el sector de mensajería

La demanda en el sector de despacho a domicilio se podría segmentar también de acuerdo con el horario y conforme al tipo de negocio. La demanda alta para los despachos del sector de la restauración coincide con los horarios de almuerzo (12PM – 4PM) y cena (8PM-11PM).

Fuera de estos horarios donde el volumen de pedidos que se recibe es menor, o los restaurantes se encuentran cerrados y no ofrecen servicios de despacho, se considera demanda baja.

La demanda para el sector de paquetería, en general, se concentra en las mañanas, a partir de las 9am y se extiende hasta las 5pm aproximadamente.

Actualmente Mensajería H distribuye a sus repartidores por tipo de negocio. Tiene a repartidores trabajando exclusivamente en el servicio de pedidos de alimentación y bebidas y otros para el resto de los productos. Esto genera tiempos ociosos para aquellos que trabajan solo en el sector restauración. Una propuesta a lo anterior es utilizar esos tiempos ociosos para repartir pedidos de paquetería, y así segmentar el tipo de reparto por horario y no a los repartidores por tipo de reparto, de esta forma podrán reforzar los turnos de los repartidores de paquetería en caso de ser necesario. Por ejemplo, se propone el reparto que aparece recogido en la Tabla 3.5.

Horario	7am - 12pm	12pm - 4pm	4pm - 8pm	8pm -11pm
Tipo de producto	Paquetería	Almuerzo	Paquetería	Cena

Tabla 3.5: Distribución de demanda por horario y tipo de negocio

*Fuente: Elaboración propia*

### 3.2.4. Gestión de Precios

La gestión de precios también es una de las dimensiones a considerar en la aplicación de RM, donde se establecen los precios de acuerdo con la demanda y al período de referencia.

Primero analizamos para cada empresa cómo se establecen los precios. En el caso de Carga F Sevilla: primero se recibe el requerimiento del cliente y se analiza el tipo de carga, si es clasificada como importante (aceite o electrodomésticos) se llama directamente a proveedores habituales y se negocia un precio (no se tienen ningún contrato fijo). Si no es una carga delicada, se ingresa a las plataformas Wtransnet o Timocom donde se oferta el viaje a los camioneros disponibles. Generalmente no publican el precio, solo las condiciones del traslado: fecha, origen, destino, tamaño, peso, si es grupaje (si se lleva como carga única o se puede combinar con otras cargas), si necesita temperatura especial y los datos de contacto de la empresa. Los camioneros llaman y consultan por la carga, y si cumplen los requerimientos y están interesados se negocia el precio. El precio es establecido por las vendedoras que trabajan en la oficina, a partir de:

- Valor histórico de cargas anteriores transportadas para la misma distancia.
- De un valor de referencia de 0.8€/km.
- De un análisis de la oferta y la demanda considerando cuántos proveedores están interesados en el traslado.

A continuación, en las Figura 3.14 a la Figura 3.17 se muestran gráficos del indicador RevPAF para los distintos meses del año, según tramos de distancia recorrida.

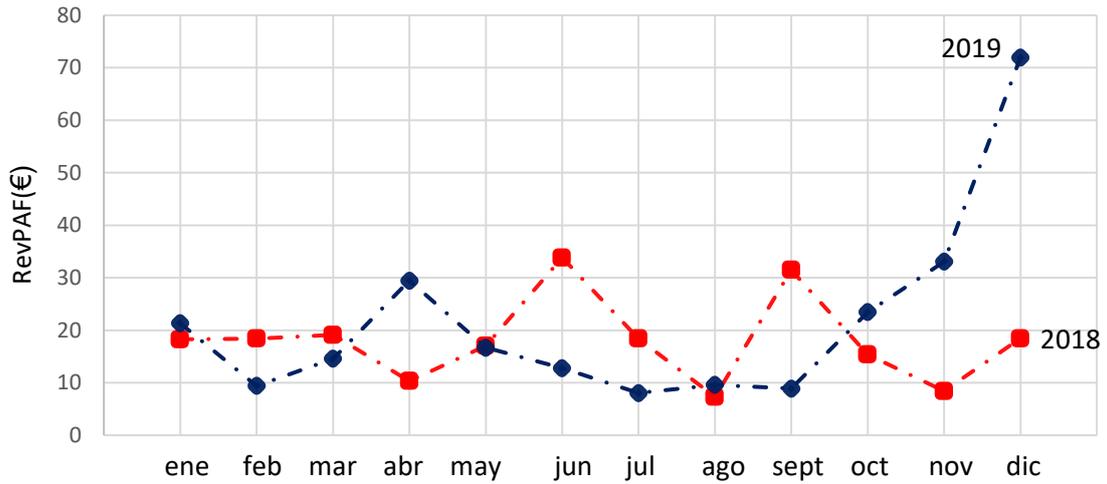


Figura 3.14. Cálculo RevPAF mensual, años 2018 y 2019 – **Distancia 1 entre 0 - 300km**

Fuente: *Elaboración propia a partir de base de datos entregada por la empresa Carga F*

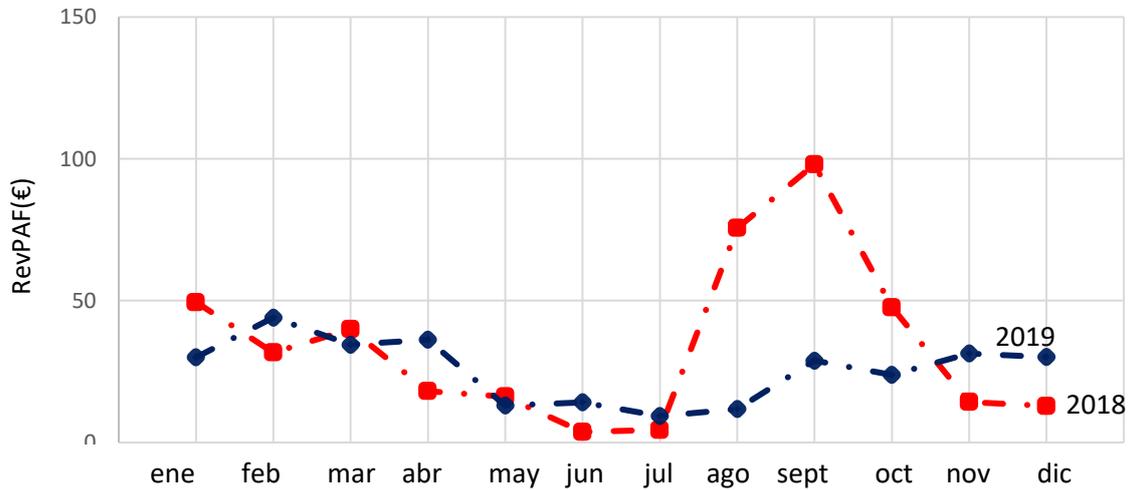


Figura 3.15. Cálculo RevPAF mensual, años 2018 y 2019 – **Distancia 2 entre 300 - 600km**

Fuente: *Elaboración propia a partir de base de datos entregada por la empresa Carga F*

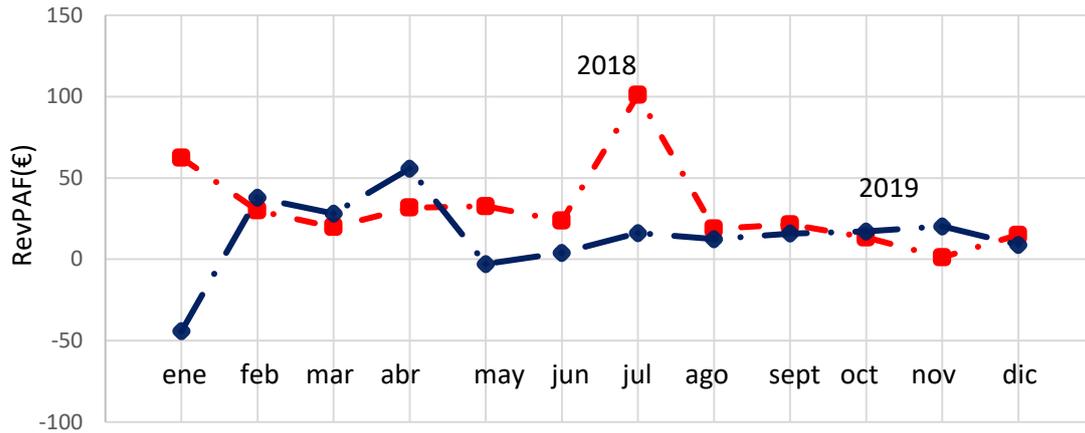


Figura 3.16. Cálculo RevPAF mensual, años 2018 y 2019 – Distancia 3 entre 600 - 900km

Fuente: Elaboración propia a partir de base de datos entregada por la empresa Carga F

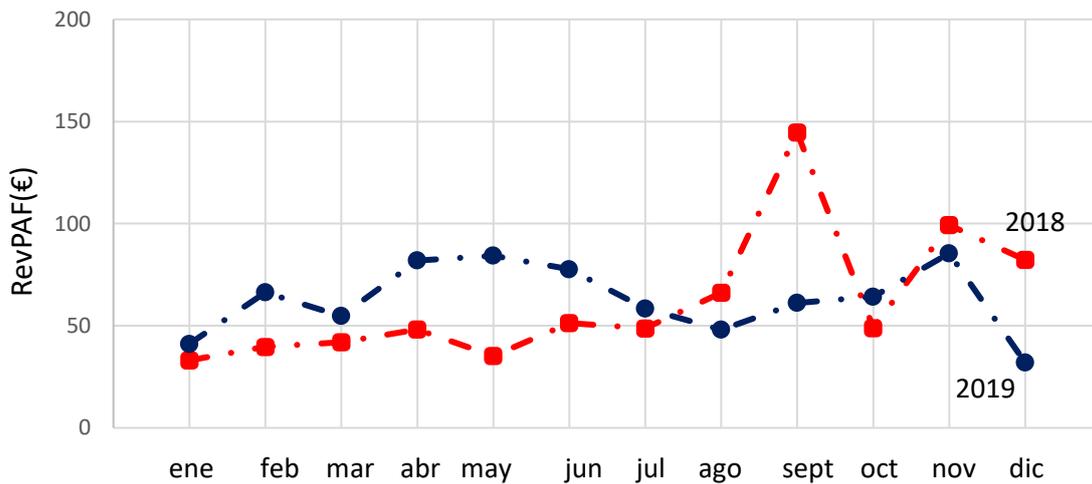


Figura 3.17. Cálculo RevPAF mensual, años 2018 y 2019 – Distancia 4 entre 900 - 1200km

Fuente: Elaboración propia a partir de base de datos entregada por la empresa Carga F

El objetivo de RM es incrementar los ingresos considerando aquellos clientes que estén dispuestos a pagar más, y otros que buscan el precio más económico.

De acuerdo con los gráficos de demanda vistos en secciones anteriores, la demanda mayor por cargas es en julio, y creciente en septiembre y octubre. Es en estos meses donde se recomienda aumentar el precio promedio y así incrementar los ingresos por carga disponible. En las Figura 3.14 a la Figura 3.17, segmentadas por km recorrido, se observan algunos picos de ingresos en los meses de septiembre y julio, pero luego en octubre se vuelve a cobrar un ingreso similar o más bajo que en los meses anteriores. Existen meses en que el indicador RevPAF es negativo o cercano a cero, lo que indica que no están obteniendo ingresos de las cargas, por lo tanto, se podrían gestionar mejor.

Otras recomendaciones adicionales para establecer la estructura de precios son:

- Identificar aquellos clientes que están dispuestos a pagar un precio mayor, para realizar envíos en períodos de alta demanda.

- Establecer con antelación estos precios totales más altos en los meses de julio, y septiembre a diciembre, y descuentos para los meses de baja demanda. De acuerdo con Kimes & Wirtz (2003), los clientes perciben de mejor manera pagar un precio total más alto en períodos de alta demanda y descuentos en períodos de baja demanda, que le apliquen un recargo en el precio; aunque el precio total sea el mismo.
- Evitar traslados vacíos. En Estados Unidos, de acuerdo a Nair (2005) el coste de transporte desperdiciado por carga vacía cada año es de 80 billones de dólares, que es más del 10% de los ingresos. Por esto es importante sobre todo para Carga F, que tiene otras filiales que trabajen en forma colaborativa. Existe un estudio de Hernández, Peeta, & Kalafatas (2011) donde se desarrolla un modelo matemático de colaboración entre *carriers*.
- Las cargas no son sensibles a la ruta siempre y cuando se cumpla el plazo comprometido para la entrega. Se recomienda planificar las rutas determinando paradas intermedias para cargas dentro de la misma zona, para una mejor optimización del recurso y aumentar el valor del indicador beneficio/camión/km. En general, Carga F analiza todos sus traslados como problemas independientes, y siendo que deberían analizarse como una red, tal como se realiza en mensajería que se agrupan los cargas y se asignan a un mensajero. Se pueden ofrecer descuentos a los clientes por retrasar por ejemplo un día la recepción de su pedido.
- Ofrecer descuentos en agosto, que es un mes de baja demanda, para incentivar a los clientes a hacer sus envíos en ese mes y así descongestionar los meses más ocupados. Sería necesario evaluar si esto es viable, dada la oferta de subcontratos de camiones disponibles en ese mes; los cuales también podrían tomar vacaciones.
- Descuentos por pedidos “completos” o ajustados a la carga máxima del camión.

En el caso de Mensajería H se cobra un precio fijo por carga, dependiendo de la compañía con que se trabaje (Tabla 3.6). No se hace distinción por distancia, ni tampoco por tamaño del pedido y peso. Tampoco se evalúa el período del año en el cual se está trabajando.

Empresa	Precio Pedido	Tipo mensajero	Coste Mensajero
MOX Málaga	5,5€ + IVA/pedido	Contratado	4,5€/hora + 0,5€/pedido
MOX Barcelona	5,5€ + IVA /pedido	Contratado	5€/hora + 1€/pedido
MOX Barcelona	5,5€ + IVA /pedido	Autónomo	6€/pedido
PAACK	7,26€ /pedido	Autónomo	5,5€/pedido

Tabla 3.6. Estructura de precios Mensajería H

*Fuente: Elaboración propia a partir de información proporcionada por la empresa*

En la carga aérea, la capacidad se mide en peso y volumen, y para optimizar el factor de carga se deben evaluar ambas dimensiones (Slager & Kapteijns, 2004). Estas variables debiesen influir en la estructura de precios de la mensajería.

Se realizan las siguientes recomendaciones:

- Dependiendo del medio de transporte que utilice el mensajero, el peso y el volumen, se limita la cantidad de paquetes que puede trasladar; por lo que debe ser una variable para considerar en el momento de definir el precio.
- Si los contratos se cierran con un año de antelación se recomienda establecer una estructura de precios diferenciada por mes del año, de acuerdo con gráficos de demanda histórica de años anteriores. Podemos ver que la demanda más alta se concentra desde septiembre a diciembre, y es en esos meses donde se recomienda negociar un precio mayor por carga despachada.

- Desplazar la demanda, ofrecer descuentos a los clientes para retrasar el recibo de los pedidos en períodos de alta demanda.
- Ofrecer descuentos por reservas anticipadas en el caso de la comida a domicilio, ya que ayuda a la planificación de la ruta y aumenta la probabilidad de agrupar pedidos.
- Establecer precios por zonas de reparto, dependiendo de la distancia origen destino.
- Tarifas de fidelidad a clientes permanentes o tarjetas de puntos que se acumulen en función de los servicios solicitados.



## CAPÍTULO 4. CONCLUSIONES

En este estudio se abordan distintas dimensiones de la filosofía de *Revenue Management* y se estudia su aplicabilidad a un sector en concreto. Conforme al trabajo desarrollado se puede concluir que:

- De acuerdo con la búsqueda bibliográfica, y los artículos consultados, podemos concluir que, hasta donde conocemos, no existen aplicaciones existentes de RM al sector de la mensajería, el cual es un sector en importante crecimiento económico y es la forma al que tiende el mercado a realizar todas sus compras futuras (crecimiento del sector de comercio electrónico y cambio del comportamiento de los clientes desde en tienda física, a realizar compras por internet).
- Si bien existen algunos estudios de RM centrados en el sector de carga, ninguno de ellos se ha enfocado en definir indicadores de rendimiento, sino que se centran en algunas dimensiones en particular de RM.
- De acuerdo con los criterios establecidos por Kimes (1989), el sector de la mensajería es un candidato apropiado para la aplicación de RM, debido a que cumple con las 6 características recomendadas para ello. El potencial es alto al ser aplicado en una empresa real y la posibilidad de incrementar los beneficios y acceder a un mayor número de clientes.
- En cuanto al transporte de carga, se cumplen 5 de las 6 condiciones establecidas por Kimes (1989), por lo que también tiene un alto potencial de aplicación. La condición de costos fijos altos respecto a los costos variables se cumple en algunos casos, porque dependiendo de la distancia existe una gran diferencia de precio entre las cargas de menor y mayor precio.
- Respecto a la aplicabilidad en las empresas estudiadas, ambas tienen mucho potencial. Por un lado, Mensajería H tiene una estructura de precios muy rígida, definida sin considerar periodo del año y no se están aprovechando todos los segmentos de mercado. Por otro lado, Carga F tiene franjas de precios calculados por distancia, pero no está utilizando su información histórica como retroalimentación, ni la demanda por período para fijar los precios.
- De la base de datos recibida por Carga F se encontraron errores en el registro de datos. Al ser completados en forma manual por la vendedora se está perdiendo información importante de algunas cargas como distancia, ingresos y costo del subcontrato.
- Se proponen indicadores de rendimiento para ambos sectores, basados en otros definidos para distintos sectores que son utilizados actualmente en la industria. Se analiza el inventario perecedero como los camiones y cargas, y pedidos y mensajeros. Estos indicadores buscan aprovechar de mejor manera los recursos.
- Las segmentaciones realizadas para la empresa Carga F por mes del año, por día de la semana, y por grupos de distancia le permite definir mejor su estrategia de precios y saber en qué períodos pueden cobrar más al momento de recibir una solicitud de traslado de carga.
- De los gráficos del cálculo de indicadores de RM podemos concluir que la empresa no está cobrando un precio proporcional por kilómetro recorrido, al comparar dos años dentro del mismo grupo, y tampoco está segmentando por período del año en la mayoría de los casos. Se recomienda aplicar estas prácticas para maximización de ingresos.

Como futuras líneas de investigación se propone extender el estudio para el sector de mensajería y la aplicación de los indicadores. Por falta de datos no fue posible evaluar los indicadores propuestos para el caso estudio, la empresa Mensajería H. De los dos sectores es el que presenta mayor potencial, por lo que se considera de gran interés para la empresa, el cálculo de ellos utilizando los datos del *software* (una vez que esté implementado en su totalidad), y el análisis y planificación de sus estrategias futuras de acuerdo con estos.

## Bibliografía

- Amaruchkul, K., Cooper, W. L., & Gupta, D. (2007). Single-Leg Air-Cargo Revenue Management. *Transportation Science*, 41(4), 457–469. <https://doi.org/10.1287/trsc.1060.0177>
- Amaruchkul, K., & Lorchirachoonkul, V. (2011). Air-cargo capacity allocation for multiple freight forwarders. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 47(1), 30–40. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2010.07.008>
- Bing, L., & Bhatnagar, R. (2013). Optimal capacity booking in air cargo transportation. *Journal of Revenue and Pricing Management*, 12(3), 235–253. <https://doi.org/10.1057/rpm.2012.31>
- Boeing. (2018). World Air Cargo Forecast 2018–2037. Retrieved from [https://www.boeing.com/resources/boeingdotcom/commercial/about-our-market/cargo-market-detail-wacf/download-report/assets/pdfs/2018\\_WACF.pdf](https://www.boeing.com/resources/boeingdotcom/commercial/about-our-market/cargo-market-detail-wacf/download-report/assets/pdfs/2018_WACF.pdf)
- Commission, E. (2015). *Fact-finding studies in support of the development of an EU strategy for freight transport logistics*.
- Crevier, B., Cordeau, J. F., & Savard, G. (2012). Integrated operations planning and revenue management for rail freight transportation. *Transportation Research Part B: Methodological*, 46(1), 100–119. <https://doi.org/10.1016/j.trb.2011.09.002>
- Cross, R. G., Higbie, J. A., & David, Q. (2009). Cross. 2009. "Revenue Management's Renaissance A Rebirth of the Art and Science of Profitable Revenue Generation." *Cornell Hospitality Quarterly*, 50(1), 56–81.
- Espinet Rius, J. M. (2018). Global and local pricing strategies in the cruise industry. *Journal of Revenue and Pricing Management*, 17(5), 329–340. <https://doi.org/10.1057/s41272-018-00155-5>
- Han, D. L., Tang, L. C., & Huang, H. C. (2010). A Markov model for single-leg air cargo revenue management under a bid-price policy. *European Journal of Operational Research*, 200(3), 800–811. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2009.02.001>
- Hernández, S., Peeta, S., & Kalafatas, G. (n.d.). *A less-than-truckload carrier collaboration planning problem under dynamic capacities*. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2011.03.001>
- Huang, G. Q., & Xu, S. X. (2013). Truthful multi-unit transportation procurement auctions for logistics e-marketplaces. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 27, 127–148. <https://doi.org/10.1016/j.trb.2012.10.002>
- Huang, K., & Lu, H. (2015). A Linear Programming-based Method for the Network Revenue Management Problem of Air Cargo. *Transportation Research Procedia*, 7, 459–473. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2015.06.024>
- Kimes, S. E. (1989). The Basics of Yield Management. *Cornell Hotel and Restaurant Administration Quarterly*, 30(3), 14–19. <https://doi.org/10.1177/001088048903000309>
- Kimes, S. E. (2000). Revenue Management on the Links. *Cornell Hotel and Restaurant Administration Quarterly*, 41(1), 120–127. <https://doi.org/10.1177/001088040004100129>
- Kimes, S. E., Chase, R. B., Choi, S., Lee, P. Y., & Ngonzi, E. N. (1998). Restaurant Revenue Management Applying Yield Management to the Restaurant Industry. *Cornell Hotel and Restaurant Administration Quarterly*, 39(3), 32–39. <https://doi.org/https://doi-org.ezproxy.leidenuniv.nl:2443/10.1177%2F001088049803900308>

- Kimes, S. E., & Singh, S. (2009). Spa revenue management. *Cornell Hospitality Quarterly*, 50(1), 82–95. <https://doi.org/10.1177/1938965508324868>
- Kimes, S. E., & Wirtz, J. (2003). Has revenue management become acceptable? Findings from an international study on the perceived fairness of rate fences. *Journal of Service Research*, 6(2), 125–135.
- Kraft, E. R. (2002). Scheduling railway freight delivery appointments using a bid price approach. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 36(2), 145–165. Retrieved from [www.elsevier.com/locate/tra](http://www.elsevier.com/locate/tra)
- Lin, D., Lee, C. K. M., & Yang, J. (2017). Air cargo revenue management under buy-back policy. *Journal of Air Transport Management*, 61, 53–63. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2016.08.012>
- Medina Molina, C. y Chávez Miranda, E. (2017): Precios turísticos, métodos de fijación y revenue management. En Marketing turístico. Moreno, M. R. (Coord.). Ediciones Pirámide. Madrid (España).
- Nair, A. (2005). Emerging internet-enabled auction mechanisms in supply chain. *Supply Chain Management: An International Journal*, 10(3), 162–168.
- Popescu, A. (2006). Air cargo revenue and capacity management. *ProQuest Dissertations and Theses*, (December), 123. Retrieved from <https://search.proquest.com/docview/305336023?accountid=188395>
- Qiao, B., Pan, S., & Ballot, E. (2016). Dynamic pricing model for less-than-truckload carriers in the Physical Internet. *Journal of Intelligent Manufacturing*, 1–13.
- Qiao, B., Pan, S., & Ballot, E. (2018). Revenue optimization for less-than-truckload carriers in the Physical Internet: dynamic pricing and request selection. *Computers and Industrial Engineering*, 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2018.12.010>
- Slager, B., & Kapteijns, L. (2004). Implementation of cargo revenue management at KLM. *Journal of Revenue and Pricing Management*, 3(1), 80–90. <https://doi.org/10.1057/palgrave.rpm.5170096>
- Uno, Centro Español de Logística, Apics, Ela, Everis, Centro de excelencia Empresarial de Coslada, & Ayuntamiento de Coslada. (2016). *Estudio de caracterización el sector del transporte y la logística en España*. Retrieved from [http://contenidos.ceoe.es/CEOE/var/pool/pdf/cms\\_content\\_documents-file-499-estudio-de-caracterizacion-del-sector-del-transporte-y-la-logistica-en-espana-resumen-ejecutivo-y-conclusiones.pdf](http://contenidos.ceoe.es/CEOE/var/pool/pdf/cms_content_documents-file-499-estudio-de-caracterizacion-del-sector-del-transporte-y-la-logistica-en-espana-resumen-ejecutivo-y-conclusiones.pdf)
- Wang, Y., Meng, Q., & Du, Y. (2015). Liner container seasonal shipping revenue management. *Transportation Research Part B: Methodological*, 82, 141–161. <https://doi.org/10.1016/j.trb.2015.10.003>
- Yu, S., Yang, Z., & Zhang, W. (2019). Differential pricing strategies of air freight transport carriers in the spot market. *Journal of Air Transport Management*, 75(November 2018), 9–15. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2018.10.003>
- Zou, L., Yu, C., & Dresner, M. (2013). The application of inventory transshipment modeling to air cargo revenue management. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 57, 27–44. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2013.01.004>

**Anexos**

Nombre	Marca	Nº empleados Últ. año disp.	Ingresos de Exp. año 2017 mil EUR	Ingresos de Exp. año 2016 mil EUR	Ingresos de Exp. año 2015 mil EUR	Importe neto Ventas año 2017 mil EUR	Importe neto Ventas año 2016 mil EUR	EBITDA año 2017 mil EUR	Resultado del Ejercicio
SOCIEDAD ESTATAL CORREOS Y TELEGRAFOS SA S.M.E.	<b>Correos</b>	51205	1.704.938	1.774.958	1.797.953	1.641.871	1.590.473	-98.122	-60.727
DHL EXEL SUPPLY CHAIN SPAIN SL	<b>DHL</b>	2835	418.605	409.473	399.853	394.464	384.906	15.102	11.823
UNITED PARCEL SERVICE ESPAÑA LTD Y COMPAÑIA SRC	<b>UPS</b>	1031	325.331	311.942	286.027	320.613	306.714	11.032	11.424
DHL EXPRESS SPAIN SLU	<b>DHL</b>	962	318.674	67.648	51.861	315.695	67.145	10.318	5.618
DRONAS 2002 SL	<b>INTEGRA2/ NACEX</b>	1156	215.900	198.758	190.156	209.030	190.791	20.521	18.808
CORREOS EXPRESS PAQUETERIA URGENTE SA SME	<b>FedEx</b>	1114	207.727	167.247	143.475	206.687	166.341	-3.108	7.623
GENERAL LOGISTICS SYSTEMS SPAIN SA.	<b>Agencia</b>	578	182.527	31.079	98.434	177.155	30.234	12.188	545
FITMAN SL	<b>MRW</b>	124	167.322	151.727	138.055	165.268	149.849	3.336	5.403
TRANSPORTE INTEGRAL DE PAQUETERIA S.A.	<b>Tipsa</b>	85	57.676	49.311	43.612	57.121	48.607	4.514	2.416
GLOVOAPP23 SL.	<b>Glovo</b>	103	14.903	1.243	107	14.209	1.243	-7.539	-5.644

Tabla 4.1. Información financiera empresas de mensajería años 2016-2017

Fuente: Elaboración propia a partir de base de datos SABI - Sistema de Análisis de Balances Ibéricos (2019)