

## Minimización de costos con el uso de outsourcing en el área de sistemas de información en una empresa de autotransportes

Carmen Kinney Plaza, Eugenio Guzmán Soria, Ma. Teresa de la Garza Carranza

Instituto Tecnológico de Celaya-Campus II

### Resumen

El gran crecimiento económico y la globalización, exige a las empresas mayores niveles de productividad y competitividad, y para ello es necesario crear ventajas competitivas. Cuando los procesos internos de la empresa no son críticos, se pueden externalizar y así contribuir a la eficiencia y eficacia de los procesos productivos y de gestión. Con ello, el *outsourcing* aporta una serie de ventajas de crecimiento, ayuda en la generación de recursos al servicio de las actividades críticas de las empresas, aportando valor, eficiencia,

productividad y, en definitiva, mayores niveles de competitividad. Debido al gran avance en el área de tecnologías de la información entre otras razones, las empresas cada vez acuden más al *outsourcing* como forma de gestionar sus sistemas de información.

Este trabajo hace una propuesta metodológica con miras a lograr la minimización de los costos totales de producción con el uso de los servicios de *outsourcing* en el área de sistemas de información en una empresa de autotransportes, haciendo uso de la programación lineal.

**Palabras clave:** outsourcing, sistemas de información, TIC's.

**JEL:** D240, D810,

## Minimizing costs with the use of outsourcing in the area of information systems in a trucking company

### Abstract

The high economic growth and globalization requires companies higher levels of productivity and competitiveness, and it is therefore necessary to create competitive advantages. When internal business processes are not critical, you can outsource and thus contribute to the efficiency and effectiveness of production processes and management. With this, the "Outsourcing" provides a number of advantages for growth, helps in generating resources to service the critical activities of companies,

adding value, efficiency, productivity and, ultimately, higher levels of competitiveness. Due to the breakthrough in the area of information technology among other reasons, companies increasingly come to outsourcing as a way to manage their information systems.

We present a methodological proposal to achieve the minimization of total production costs using outsourcing services in the area of information systems in a trucking company, using linear programming.

**Palabras clave:** outsourcing, information systems, ICT.

**JEL:** D240, D810,

## 1. Introducción

### 1.1. Antecedentes

En la actualidad las tecnologías de la información son de vital importancia para cualquier pequeña, mediana o gran empresa. Tener acceso a sistemas informáticos y sacarle un máximo provecho, sin duda ofrece múltiples ventajas como el aumento de la competitividad de la empresa y el mejoramiento en la eficiencia y eficacia; sobre aquellas empresas que se rehúsan a beneficiarse de todas las utilidades que puede otorgar la tecnología, una empresa con buena organización, comunicación y tecnología tiene más posibilidades de ser exitosa (Ciampagna, 2013).

Las grandes empresas que contratan servicios de *outsourcing*, crecen cada año en unas áreas más que otras. Pero lo que sí es una realidad, es el conjunto de ventajas que aporta esta herramienta; las cuales van más allá del “ahorro de costos”, por ejemplo, la empresa contratante se puede dedicar a desarrollar sus competencias clave, en consecuencia aumenta su rentabilidad. Se concentran todos los recursos para desarrollar nuevos productos, hacer innovaciones. Disminuye los costos de reclutamiento, selección y capacitación, entre otros, ya que corren por cuenta de la empresa contratada. Permite obtener productos de mejor calidad ya que la empresa se enfoca en eso. Reduce el número de tareas rutinarias, para la empresa trasladándolo al *outsourcing* (Bohon, 2009).

La palabra *outsourcing*, es de origen anglosajón, y está formada por los vocablos *out* (que significa *fuera, exterior*) y *source* (que quiere decir *recurso, fuente, origen*), y su traducción literal da idea de que sí se refiere al ámbito empresarial, algún factor productivo va a ser obtenido del exterior de la organización (Claver y González, 1999, p. 142).

Se le llama *outsourcing* al contrato establecido entre una empresa vendedora, suministradora o proveedora de algún servicio, y otra empresa, cliente, mediante el cual la primera se compromete a prestar dicho servicio a la segunda. El *outsourcing* se caracteriza porque dicho servicio podría ser internalizado por la empresa cliente, la cual, sin embargo encuentra algún beneficio en la externalización del mismo.

## **1.2. Inicios del outsourcing**

El *Outsourcing* es una práctica que data desde el inicio de la era moderna. Muchas compañías competitivas lo realizaban como una estrategia de negocios. Al inicio de la era post-industrial se inicia la competencia en los mercados globales.

Después de la segunda guerra mundial, las empresas trataron de concentrar en sí mismas la mayor cantidad posible de actividades, para no tener que depender de los proveedores. Sin embargo, esta estrategia que en principio resultara efectiva, fue haciéndose obsoleta con el desarrollo de la tecnología, ya que nunca los departamentos de una empresa podían mantenerse tan actualizados y competitivos como lo hacían las agencias independientes especializadas en un área, además, su capacidad de servicio para acompañar la estrategia de crecimiento era insuficiente (SOE, 2013).

El concepto de *outsourcing* comienza a ganar credibilidad al inicio de la década de los 70's enfocado, sobre todo, a las áreas de tecnologías de la información en las empresas. Las primeras empresas en implementar modelos de *outsourcing* fueron gigantes como EDS (*Electronic Data Systems*), Arthur Andersen, Price Waterhouse y otros.

Minimización de costos con el uso de outsourcing en el área de sistemas de información en una empresa de autotransportes

El *outsourcing* es un término creado en 1980 para describir la creciente tendencia de grandes compañías que estaban transfiriendo sus sistemas de información a proveedores.

En 1998, el *outsourcing* alcanzó una cifra de negocio a nivel mundial de cien mil millones de dólares. De acuerdo con estudios recientes, esta cantidad se disparará hasta 282 mil millones de dólares durante el mediano plazo (SOE, 2013).

En el inicio de la globalización y con la invención de la Internet y otras tecnologías de comunicación, la gran masa de mano de obra altamente calificada y asequible que están presentes en los países del Este y otros en vías de desarrollo se convirtió en accesible para las empresas occidentales. Países como Filipinas e India son dos de los países asiáticos que los países más desarrollados acuden en busca de obra barata pero de calidad. Para el año 2005, las estadísticas han demostrado que la externalización de la industria ha alcanzado la marca de los \$10 mil millones. Se está en continuo crecimiento casi exponencial desde entonces, y la parte interesante es que no se prevé una desaceleración, incluso en la faz de la recesión que los Estados Unidos y otras grandes economías están experimentando (Coodesco, 2013).

### **1.3. El *outsourcing* en sistemas de información**

El *outsourcing* de sistemas de información es un exponente más del fenómeno generalizado de la subcontratación, a la que se ven inmersas las empresas, ya que al buscar ventajas competitivas mediante la especialización de determinadas fases del proceso de producción, se ven en la necesidad de subcontratar algunas áreas que tradicionalmente podían realizarse en su interior, además de las necesidades empresariales por disminuir costos y a la vez, aumentar la eficiencia en el mercado, como un todo; y, con ello incrementar los beneficios de acuerdo con la ecuación *costo-beneficio*

En particular, el *outsourcing* de Tecnología de la Información (TI) es testigo continuo de la popularidad del *outsourcing* de TI de cuentas de mercado de 67% de todas las ofertas globales de *outsourcing* con el actual mercado de servicios de TI valorado en \$ 746 mil millones (Hirschheim et al., 2009 citado por Gorla y Chiravuri, 2011).

Investigadores predicen que ese proceso, tanto de *outsourcing* de TI y de negocios, el mercado de externalización seguirá creciendo en todos los mercados globales (Lacity et al. 2008 citado por Gorla y Chiravuri, 2011).

Sin embargo, la satisfacción con el *outsourcing* en TI se ha reportado en el 33% para los servicios que son de TI en comparación con el 70-80% de los servicios que no son de TI (Wang y Yang, 2007 citado por Gorla y Chiravuri, 2011).

*A nivel internacional:*

El *outsourcing* de Sistemas de Información (SI) se ha convertido en los últimos años en una estrategia básica para poder gobernar los imparable cambios a los que se ven sometidas las Tecnologías de la Información (TI) (Akomode, Lees y Irgens, 1998). Por este motivo, entre otros, el *outsourcing* de SI/TI ha experimentado un espectacular crecimiento, hasta el punto de que este mercado movió 185 billones de € en el mundo en 2005 (IDATE Foundation, 2005). Forrester estima que el mercado mundial de *outsourcing* de SI/TI representó en el año 2007 unos 120 billones de dólares (Takahashi y Sayer, 2007) y analistas del mercado informático, como KPMG<sup>1</sup>, opinan que el *outsourcing* todavía está en crecimiento y que las empresas que están dentro de esta práctica quieren mantener o aumentar su nivel de externalización (KPMG, 2007).

---

<sup>1</sup>Es una red global de servicios profesionales que ofrece servicios de auditoría, impuestos y asesoría financiera; ofrecen un beneficio doble a sus clientes: experiencia global y un amplio conocimiento local de sus necesidades. Es una de las cuatro firmas más importantes del mundo de servicios profesionales, las Big4, junto a PwC, Deloitte y Ernst & Young (KPMG, 2013).

Minimización de costos con el uso de outsourcing en el área de sistemas de información en una empresa de autotransportes

*A nivel nacional:*

Los modelos de *outsourcing* que son utilizados por las entidades de gobierno para desarrollar código o aplicaciones de software presentan, en forma general, varias coincidencias, aunque las motivaciones o los factores que se toman en consideración para dar en *outsourcing* un desarrollo, varían de extremo a extremo.

Una razón común suele ser cuando la carga de trabajo no permite al personal de gobierno realizar el trabajo. Sin embargo, como se verá en dos de los ejemplos que se presentan, en un caso la política es dar a terceros los proyectos más grandes y complicados –generalmente los más críticos– mientras que en el otro caso, se hace justamente lo contrario y se entrega a las empresas sólo aquellos desarrollos que no tienen ningún carácter crítico. Eso sí, generalmente los proyectos toman de manera interna el mantenimiento de los desarrollos de *outsourcing*. Entre las coincidencias más importantes está involucrar a los usuarios en la definición de sus necesidades (acordes con la labor que realicen) y en la validación del producto para garantizar que éste cumpla sus expectativas. También se observa que los gobiernos no le dan mucha importancia al número de personas que destina el proveedor para trabajar en un proyecto, pues varía en función de su tamaño. Lo importante es cumplir los tiempos establecidos (Garza, 2007).

#### **1.4. Planteamiento del problema**

El mundo actual globalizado, altamente competitivo y en permanente cambio, la necesidad de reducir costos y maximizar ganancias en las empresas es algo que se ha vuelto indispensable.

Dentro de la visión basada en los costes, el *outsourcing* es visto como una alternativa entre los mercados y las jerarquías (Williamson, 1975 y 1985). El objetivo de la

empresa es reducir al mínimo la producción (maximizando ganancias) y los costos de transacción (Vining y Globerman, 1999). Si la producción de una empresa no es capaz de igualar los costos de otras empresas, las actividades deben ser externalizadas. La elección de los subcontratistas se puede hacer con bastante libertad, aunque los activos específicos pueden obstaculizar la capacidad de una empresa para terminar una relación con un subcontratista. *Lock-in*<sup>2</sup> en situaciones se debe evitar, ya que las empresas corren el riesgo de comportamiento oportunista (Ellram y Billington, 2001). El principal desafío en la vista basada en el costo, parece ser el predominio de las consideraciones de costo, y por lo tanto se presta poca atención de las capacidades a largo plazo de la organización" (McIvor et al., 2009).

El punto de vista basado en competencias sostiene que las empresas deberían conservar sus competencias básicas, y dejar las actividades que no impliquen sus principales competencias a otros actores económicos (Prahalad y Hamel, 1990). La atención se centra en la protección y el desarrollo de competencias para mantener una ventaja competitiva a largo plazo (Barney, 1991; Arnold, 2000). El aprendizaje y el aprovechamiento de los conocimientos son considerados como factores decisivos. Una empresa debe identificar a los proveedores capaces de prestar servicios especializados que puedan mejorar su competitividad. Sin embargo, un reto también puede ser identificado en la vista basado en las competencias, ya que algunos estudiosos sostienen que es necesario ampliar el ámbito de los recursos (McIvor et al., 2009). Para obtener y mantener una ventaja competitiva no significa necesariamente poseer y controlar los recursos dentro de una misma organización. Por el contrario, los recursos se pueden gestionar mediante el desarrollo de relaciones con entidades externas (Dyer y Singh, 1998).

---

<sup>2</sup>Vínculo inevitable con el proveedor (Full on net, 2013).

Minimización de costos con el uso de outsourcing en el área de sistemas de información en una empresa de autotransportes

En la empresa de autotransportes, existen necesidades operativas de sistemas de información tales como mantenimiento preventivo y correctivo de computadoras y aplicaciones, respaldo de archivos, mantenimiento de redes y servidores, mantenimiento de software, asistencia técnica, entre otras. Éstas impactan en la rentabilidad de la empresa, ya que es necesario invertir en personal, capacitación técnica, entre otros para la resolución de problemas relacionados con los sistemas de información. Por esta razón a la empresa le es necesario tener en cuenta si estas necesidades operativas son más factibles internalizarlas en la empresa o haciendo uso del *outsourcing* de sistemas de información, conociendo las causas y riesgos que esto conlleva, para la mejora de la rentabilidad de la empresa.

### 1.5. Justificación

Hoy en día el *outsourcing* es una gran herramienta para las organizaciones, ya que es posible contratar a expertos dentro de la empresa para que apliquen sus conocimientos y trabajos en beneficio de la operación a menor costo y sin la necesidad de contratarlos en la empresa.

Las empresas de servicios encuentran muchos beneficios en el *outsourcing* tales como (CASEEM, 2013):

- Reducción de costos de operación en el manejo de personal.
- Capacidad de respuesta en requerimientos inmediatos por parte del cliente.
- Simplificación de la administración del recurso humano.
- Ahorro en responsabilidad legal y laboral.
- Cubrir necesidades durante picos de producción, proyectos especiales o incapacidades temporales.
- Facilidad de considerar grupos especiales para cubrir tiempos extras.
- Posibilidad de incrementar o reducir de manera significativa su plantilla laboral sin carga adicional monetaria, contable y/o administrativa para su empresa.
- Flexibilidad de productividad e innovación para su persona de Recursos Humanos.
- Ahorros significativos en reclutamiento, selección y administración de personal.



Otra de las ventajas de externalizar los SI es que “facilita el acceso a una gestión especializada de las TI; ya que la empresa proveedora está en posición más ventajosa para seleccionar, formar y dirigir al personal tecnológico. De esta forma, el cliente accede a los conocimientos de especialistas de alto nivel sin que pertenezcan a su plantilla” (Claver, González, & Gascó, 1999, p.126).

Todo lo anterior le es conveniente a la empresa, ya que apoya a su rentabilidad, maximizando sus ganancias y cubriendo necesidades propias de la misma.

## **1.6. Objetivos**

### *1.6.1. General*

Crear una propuesta metodológica del uso de la programación lineal para la minimización de costos considerando el uso del *outsourcing* en el área de sistemas de información en una empresa de autotransportes.

### *1.6.2. Específicos*

1. Realizar un análisis situacional del uso de *outsourcing* en sistemas de información en una empresa de autotransportes.

2. Determinar el impacto económico-administrativo en la empresa al usar *outsourcing* en sistemas de información en una empresa de autotransportes.

## **1.7. Hipótesis de trabajo**

1. La reducción de costos está en un margen de 5% al 7% de impacto sobre los costos totales del manejo de la empresa de autotransportes al usar *outsourcing* en sistemas.

Minimización de costos con el uso de outsourcing en el área de sistemas de información en una empresa de autotransportes

2. El *outsourcing* de sistemas de información da una ventaja competitiva más alta a la empresa de autotransportes, ya que permite minimizar costos y tener una mayor ventaja competitiva en comparación a las empresas de su mismo ramo.

## **2. Marco teórico**

### **2.1. Competitividad**

Para Michael Porter (1985), la competitividad está determinada por la productividad, definida como el valor del producto generado por una unidad de trabajo o de capital. La productividad es función de la calidad de los productos (de la que a su vez depende el precio) y de la eficiencia productiva. Por otro lado, la competitividad se presenta en industrias específicas y no en todos los sectores de un país.

La competitividad hace referencia a la posición competitiva de una empresa con relación a las demás; se pone de manifiesto por su capacidad para producir bienes y servicios en unas condiciones de precio-prestación equiparable o superior a las de sus rivales, que les permitan mantener o ganar cuota en los mercados internacionales. La empresa competitiva debe de ser viable desde un punto de vista financiero. La competitividad es la obtención de una rentabilidad de los capitales invertidos igual o superior a su coste de oportunidad (Fernández, Montes y Vázquez, 2014).

### **2.2. Ventaja competitiva**

De acuerdo con el modelo de la ventaja competitiva de Porter, la estrategia competitiva toma acciones ofensivas o defensivas para crear una posición defendible en una industria, con la finalidad de hacer frente, con éxito, a las fuerzas competitivas y generar un Retorno sobre la inversión. Según Michael Porter: “la base del desempeño sobre el promedio dentro de una industria es la ventaja competitiva sostenible” (Porter, 1987).

### *2.2.1 Tipos básicos de Ventaja Competitiva*

Los tipos básicos de ventaja competitiva son (Porter, 1980):

1. Liderazgo por Costos
2. Diferenciación
3. Enfoque

## **2.2. La optimización**

La optimización es una técnica que busca, con base en distintos modelos matemáticos, la asignación eficiente de recursos, siempre escasos, requeridos en diversas actividades productivas que compiten entre sí, con el propósito de satisfacer los objetivos deseados en el sector productivo, financiero, agrícola, entre otros, y que suelen ser la maximización o minimización de alguna cantidad tal como: costo, beneficio, tiempo, desperdicio, etcétera (González y Salas, 2000).

### *2.2.1 Investigación operativa y optimización*

La investigación operativa es Aplicación de métodos científicos analíticos avanzados en la mejora de la efectividad en las operaciones, decisiones y gestión de una empresa (Ramos, 2013):

- Diseño y mejora de las operaciones y decisiones
- Resolución de problemas y ayuda en las funciones de gestión, planificación o predicción
- Aportan conocimiento y ayuda en la toma de decisiones

Tareas:

- Recoger y analizar datos

Minimización de costos con el uso de outsourcing en el área de sistemas de información en una empresa de autotransportes

- Desarrollar y probar modelos matemáticos
- Proponer soluciones o recomendaciones
- Interpretar la información
- Ayudar a implantar acciones de mejora

Resultados: aplicaciones informáticas, sistemas, servicios o productos.

Optimización es encontrar el valor que deben tomar las variables para hacer óptima la función objetivo satisfaciendo el conjunto de restricciones (Ramos, 2013).

- Función objetivo: medida cuantitativa del funcionamiento (de la bondad) de un sistema que se desea maximizar o minimizar.
- Variables: decisiones que afectan el valor de la función objetivo Investigación operativa. Optimización y modelado.
- Restricciones: conjunto de relaciones que las variables están obligadas a satisfacer

### **2.3. Métodos de optimización**

Los modelos de optimización constituyen actualmente una parte de las Matemáticas con gran número de aplicaciones. Aunque muchos de los resultados que actualmente se enmarcan dentro de este campo son conocidos desde antiguo, el auge de dichos modelos es relativamente reciente. La preocupación creciente sobre la mejor manera de gestionar los recursos ha dado origen a que muchos investigadores, de diferentes campos del saber, se esfuercen en buscar la mejor manera de hacer funcionar los sistemas, es decir, los conjuntos de hombres y máquinas, que actúan coordinadamente para lograr un determinado fin. Así, problemas de planificación de la producción, transporte de mercancías, asignación de tripulaciones, gestión de inventarios, toma de decisiones en ambientes certidumbre, incertidumbre y conflicto, organización de líneas de espera, mantenimiento y reemplazamiento de equipos, son sólo una breve muestra de algunas de las situaciones que admiten un tratamiento práctico mediante la utilización de un modelo matemático de optimización (Uned, 2014).

Un modelo de optimización matemática consiste en una función objetivo y un conjunto de restricciones en la forma de un sistema de ecuaciones o inecuaciones. Los modelos de optimización son usados en casi todas las áreas de toma de decisiones como en ingeniería de diseño y selección de carteras financieras de inversión (Arsham, 2014).

#### **2.4. Programación lineal**

La programación matemática es una potente técnica de modelado usada en el proceso de toma de decisiones. Cuando se trata de resolver un problema de este tipo, la primera etapa consiste en identificar las posibles decisiones que pueden tomarse; esto lleva a identificar las variables del problema concreto. Normalmente, las variables son de carácter cuantitativo y se buscan los valores que optimizan el objetivo. La segunda etapa supone determinar que decisiones resultan admisibles; esto conduce a un conjunto de restricciones que se determinan teniendo presente la naturaleza del problema en cuestión. En la tercera etapa, se calcula el costo/beneficio asociado a cada decisión admisible; esto supone determinar una función objetivo que asigna, a cada conjunto posible de valores para las variables que determinan una decisión, un valor de coste/beneficio. El conjunto de todos estos elementos define el problema de optimización. La programación lineal (PL), que trata exclusivamente con funciones objetivos y restricciones lineales, es una parte de la programación matemática, y una de las áreas más importantes de la matemática aplicada. Se utiliza en campos como la ingeniería, la económica, la gestión, y muchas otras áreas de la ciencia, la técnica y la industria (Castillo, Conejo, Pedregal, García y Alguacil, 2002).

### **3 Instrumento**

El instrumento que se utilizará en este estudio es un modelo de programación lineal para minimizar costos en una empresa de autotransportes.

Minimización de costos con el uso de outsourcing en el área de sistemas de información en una empresa de autotransportes

Se tiene información del presupuesto (anual, mensual) de cada departamento de la empresa (Dirección General, Dirección Regional, Atención a Clientes, Finanzas, Recursos Humanos, Jurídico, Sistemas, Operaciones).

Para poder realizar el modelo de programación lineal, se necesita crear una función objetivo con las variables que fungirán como de elección (serán el número de actividades que realiza cada uno de los departamentos de la empresa) y el costo las actividades que en ellos se realizan (número) y que en este caso en específico será para minimizar costos en la empresa.

Con estas variables se crearán las restricciones que tienen que ver con el presupuesto de cada departamento y la interacción que hay entre los departamentos en la empresa.

### 3.1. Modelado de Programación lineal

Departamentos de la empresa	Variabes
Dirección General -----	$X_1$
Dirección Regional -----	$X_2$
Atención a Clientes -----	$X_3$
Finanzas -----	$X_4$
Recursos Humanos -----	$X_5$
Jurídico -----	$X_6$
Sistemas -----	$X_7$
Operaciones -----	$X_8$

### 3.2. Minimización de costos

#### 3.2.1 Función Objetivo

$$\text{Min } C = 28\,170 X_1 + 16\,831 X_2 + 33\,114 X_3 + 22\,737 X_4 + 14\,991 X_5 + 14\,034 X_6 + 22\,428 X_7 + 21\,921 X_8$$

#### 3.2.2 Restricciones

$X_1 \leq 169\,021$	Presupuesto de la Dirección General para llevar a cabo sus actividades
$X_2 \leq 50\,495$	Presupuesto de la Dirección Regional para llevar a cabo sus actividades
$X_3 \leq 397\,369$	Presupuesto del Departamento de Atención a clientes para llevar a cabo sus actividades
$X_4 \leq 500\,223$	Presupuesto del Departamento de Finanzas para llevar a cabo sus actividades
$X_5 \leq 269\,849$	Presupuesto del Departamento de Recursos Humanos para llevar a cabo sus actividades
$X_6 \leq 56\,138$	Presupuesto del Departamento de Jurídico para llevar a cabo sus actividades
$X_7 \leq 291\,571$	Presupuesto del Departamento de Sistemas para llevar a cabo sus actividades
$X_8 \leq 350\,737$	Presupuesto del Departamento de Operaciones para llevar a cabo sus actividades

Minimización de costos con el uso de outsourcing en el área de sistemas de información en una empresa de autotransportes

$X_7 + X_5 + X_4 + X_1 \leq 1\ 230\ 664$  Presupuesto de los Departamentos de Sistemas, Recursos Humanos, Finanzas y Dirección General que interactúan entre sí

$X_7 + X_3 + X_8 \leq 1\ 039\ 677$  Presupuesto de los Departamentos de Sistemas, Atención a Clientes y Operaciones que interactúan entre sí

$X_7 + X_6 \leq 347\ 709$  Presupuesto de los Departamentos de Sistemas y Jurídico que interactúan entre sí

y  $X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_7, X_8 \geq 0$

## 5. Conclusiones

El *Outsourcing* de Software se ha convertido en una solución para las organizaciones o empresas, debido a diferentes motivos o variables que van desde reducir costos hasta mantener su tecnología actualizada. El *Outsourcing* lo definimos como los procesos de negocio que son realizados por una organización (Proveedor), se establece una relación contractual (Cliente-Proveedor) y se le da la responsabilidad de la ejecución de los procesos de negocio al proveedor. Partiendo de la importante inversión en importaciones, generada por las empresas en México

Los beneficios de la programación lineal para la industria son evidentes, por lo tanto a partir de estudios de mejora como el presente, la empresa de autotransportes debe valerse para usarlo en las diferentes áreas de su organización donde la programación lineal pueda ser una herramienta útil para hacer más eficientes sus recursos.

El modelo de programación propuesto es una primera aproximación, sus resultados deberán de aportar juicios de valor para su calibración y análisis adecuado de los resultados finales.



## Referencias

Akomode, O.J., Lees, B. e Irgens, C. (1998). *Constructing customised models and providing information to support IT outsourcing decisions*. *Logistics Information Management*. Vol. 11, N. 2, pp. 114 -127.

Arsham H. (2014) Modelos deterministas: Optimización lineal. Recuperado el 18 de Marzo del 2014 de <http://home.ubalt.edu/ntsbarsh/opre640S/SpanishD.htm>

Bohon, J.A. (2009, 31 de Julio). Ventajas y desventajas del *outsourcing*. *CNN expansión*. Artículo. Recuperado el 29 de septiembre del 2013, de <http://www.cnnexpansion.com/opinion/2009/07/30/ventajas-y-desventajas-del-outsourcing>

CASEEM (compañía de servicios de *outsourcing*) (s.f.). Beneficios del *outsourcing*. Recuperado el 30 de septiembre del 2013 de [http://www.caseem.com/su\\_mejor\\_opcion](http://www.caseem.com/su_mejor_opcion)

Castillo E., Conejo A., Pedregal P., García R., Alguacil N. (2002) "Formulación y Resolución de Modelos de Programación Matemática en Ingeniería y Ciencia." Recuperado de <http://laboratoriomatematicas.uniandes.edu.co/metodos/contenido/contenido/formulacion.pdf>

Ciampagna, J.M. (s.f.). Los sistemas de información en la organización. Recuperado el 28 de septiembre de 2013, de [http://elprofejose.files.wordpress.com/2011/10/03\\_los-sistemas-de-informacion-en-la-organizacion.pdf](http://elprofejose.files.wordpress.com/2011/10/03_los-sistemas-de-informacion-en-la-organizacion.pdf)

Minimización de costos con el uso de outsourcing en el área de sistemas de información en una empresa de autotransportes

Claver Cortés, Enrique; González Ramírez, M. de los Reyes. (1999). Análisis descriptivo del *outsourcing* de los sistemas de información. Universidad de Alicante.

Claver, E., González, M. R., & Gascó, J. L. (1999). El Outsourcing de los sistemas de información de recursos humanos en España: el caso de Roche Diagnostics. *Revista de economía y empresa*, XIII(37).

Coodesco; *outsourcing* de procesos empresariales (2013). Historia del outsourcing. Recuperado el 29 de septiembre del 2013, de <http://www.coodesco.com.co/Servicio/tabid/139/Default.aspx>

Dyer, J. H., & Singh, H. (1998). *The relational view: Cooperative strategy and sources of interorganizational competitive advantage*. *Academy of Management Review*, 23, 660–679.

Garza-Cantú, M. (2007). *Outsourcing ¿Qué es? ¿Para qué sirve? ¿Cómo se hace?* *Política Digital*. 40. Recuperado el 30 de septiembre del 2013 de [http://www.politicadigital.com.mx/pics/edito/multimedia/481/num\\_40\\_multimedia.pdf](http://www.politicadigital.com.mx/pics/edito/multimedia/481/num_40_multimedia.pdf)

Gerencie.com (2013). Externalización –Outsourcing de Sistemas de Información en la empresa. Recuperado en octubre del 2013, de <http://www.gerencie.com/externalizacion-outsourcing-de-sistemas-de-informacion-en-la-empresa.html>