

**Vol. 1 - No. 2** • julio / diciembre de 2015

ISSN 2390-0725

**REVISTA** Ciencias Económicas y Administrativas

**CEA**

Facultad de Ciencias  
Económicas y Administrativas



**REVISTA** Ciencias Económicas y Administrativas

**CEA**

**Vol. 1 - No. 2 • julio / diciembre de 2015**

ISSN 2390-0725

**Facultad de Ciencias  
Económicas y Administrativas**



Institución Universitaria

## INSTITUTO TECNOLÓGICO METROPOLITANO

Institución Universitaria. Adscrita al Municipio de Medellín  
Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas

### Rectora

MARÍA VICTORIA MEJÍA OROZCO

**Decana de la Facultad de Ciencias  
Económicas y Administrativas**  
YUDY ELENA GIRALDO PÉREZ

**Directora Fondo Editorial ITM**  
SILVIA INÉS JIMÉNEZ GÓMEZ

### Editor

JOSÉ BENJAMÍN GALLEGO ALZATE

**Correctora de estilo**  
LILA CORTÉS FONNEGRA

**Corrector texto en inglés**  
JORGE LARGO

**Diseño Gráfico Editorial**  
JAVIER ERNESTO CASTRILLÓN F.

**Diseño de carátula**  
JAVIER ERNESTO CASTRILLÓN F.  
ALFONSO TOBÓN BOTERO

### Impresión

Ediciones Diario Actual

### Comité Editorial

SALVADOR ESTRADA RODRÍGUEZ, PhD.  
Universidad de Guanajuato, México

FRANCISCO PIUG, PhD.  
Universidad de Valencia, España

ILIA VIOLETA CÁZARES GARRIDO, PhD.  
Universidad Autónoma de Querétaro, México

PABLO GALASO, PhD.  
Universidad de la República, Uruguay

YUDY ELENA GIRALDO PÉREZ, M.Sc.  
Instituto Tecnológico Metropolitano, Colombia

KARLA CRISTINA ÁLVAREZ URIBE, M.Sc.  
Instituto Tecnológico Metropolitano, Colombia

JHOANY ALEJANDRO VALENCIA ARIAS, M.Sc.  
Instituto Tecnológico Metropolitano, Colombia

JOHN FERNANDO LOPERA SIERRA, PhD.  
Universidad del Rosario, Colombia

MÓNICA COLIN SALGADO, PhD.  
Universidad Externado de Colombia, Colombia

VICENTE RAMÓN TORCAL TOMÁS. Licenciado  
Suficiencia Investigadora. Universidad de  
Valencia, España

JORGE BARRIENTOS, Ph.D.  
Universidad de Antioquia, Colombia

ALEJANDRO ANDALAFT CHACUR, M.Sc.  
Pontificia Universidad Católica, Chile

JUAN MANUEL MONTES HINCAPIÉ. PhD.  
Universidad de Medellín, Colombia

LUIS CEFERINO FRANCO ARBELÁEZ, M.Sc.  
Instituto Tecnológico Metropolitano, Colombia

MARÍA DEL SOCORRO LÓPEZ GÓMEZ, PhD.  
Universidad de Antioquia, Colombia

GIOVANNI PÉREZ ORTEGA, M.Sc.  
Universidad Nacional de Colombia, Colombia

INSTITUTO TECNOLÓGICO METROPOLITANO  
FONDO EDITORIAL ITM  
Calle 73 N° 76 A – 354  
Medellín – Colombia  
rfceyad@itm.edu.co  
Tel: (574) 440 53 95 / 440 52 46

Revista CEA Ciencias Económicas y Administrativas / Instituto Tecnológico Metropolitano, Facultad de Ciencias  
Económicas y Administrativas -- Vol. 1, No. 2 (jul.-dic. 2015).-- Medellín: Fondo Editorial ITM, 2015.  
133 p.  
Semestral  
ISSN 2390-0725

1. Administración – Publicaciones seriadas 2. Economía – Publicaciones seriadas 3. Publicaciones Universitarias 1.  
Instituto Tecnológico Metropolitano. Facultad de Ciencias económicas y Administrativas.

Catalogación en la publicación – Biblioteca ITM



## Sobre la Revista CEA

La *Revista CEA*, editada por la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas del **INSTITUTO TECNOLÓGICO METROPOLITANO (ITM)**, tiene como objetivo principal difundir el conocimiento por medio de la publicación de artículos que presentan resultados de investigaciones, en los campos de la economía y la administración. Acepta únicamente trabajos originales e inéditos en los idiomas español o inglés. La *Revista CEA* contempla ediciones semestrales publicando cada número en los meses de enero y julio de cada año. Se dirige al público profesional con formación en ciencias sociales y la administración, a nivel nacional e internacional.

Título abreviado: Rev. CEA

## Reproducción

La edición impresa de la *Revisita CEA* se distribuye de manera gratuita. Se autoriza la reproducción parcial o total de su contenido para fines estrictamente académicos, bajo la salvedad de que se haga mención de la fuente, indicando los autores y el nombre de la revista. El contenido de los artículos publicados es de exclusiva responsabilidad de los autores.

## About CEA Journal

The CEA Journal is published by the Faculty of Economics and Administrative Sciences of the **INSTITUTO TECNOLÓGICO METROPOLITANO (ITM)**. It has the main objective of disseminating knowledge by way of publishing articles concerning research on economics and business administration. The Journal only accepts original and unpublished papers in the English or Spanish languages. The Journal is published in January and July each year. Lastly, it seeks to reach a public from the fields of social sciences and business administration both nationally and internationally.

Abbreviated title: Rev. CEA

## Reproduction

The print edition of CEA Journal is distributed free of charge. Its contents can be partially or totally reproduced for strictly academic purposes, however reference should be made of the authors and the journal. The content of the published articles is the exclusive responsibility of the authors.



**CONTENIDO**

<b>Editorial</b>	9-13
José Benjamín Gallego Alzate	
<b>El impacto de las estrategias, colaboración y acuerdos con los proveedores: elementos claves para el rendimiento de la Pyme manufacturera en Aguascalientes, México</b>	15-24
Octavio Hernández Castorena	
Luis Aguilera Enríquez	
Sandra Yesenia Pinzón Castro	
<b>Análisis del comportamiento bursátil de las principales Bolsas Financieras del mundo usando el análisis multivariado (análisis de componentes principales PCA) para el período de 2011 a 2014</b>	25-36
Christian Arturo Quiroga Juárez	
Aglaé Villalobos Escobedo	
<b>Cómo surge y se vincula el conocimiento relacionado con el desempeño en las Pymes: un análisis cualitativo</b>	37-48
Rafael Ángel Villafuerte Godínez	
Juan Carlos Leiva	
<b>El impacto de las estrategias en el marketing mix de la Mipyme en la zona de la Purísima en el municipio de Aguascalientes, México</b>	49-61
Gabriela Ortiz Delgadillo	
Roussell Li-erth Toraya Pedroza	
Oscar Femat Esparza	
<b>Factores que influyen en la selección de concesionario en la compra de motocicletas en la ciudad de Medellín: caso de estudio</b>	63-77
Juan Carlos Pérez Vélez	
Hervin Smiller Zuluaga Sepúlveda	
Juan Diego Orozco Galeano	
Paulo Andrés González Almeyda	
<b>Aplicación de las técnicas de centro de gravedad y modelo AHP para la localización de un centro de distribución de productos industriales en Colombia</b>	79-97
Óscar David Urango Licon	
Giovanni Pérez Ortega	
Gerardo Romo Morales	
<b>Aplicación de la metodología commonkads en la gestión del conocimiento</b>	99-108
Luis Fernando Giraldo Jaramillo	
Diana María Montoya Quintero	
<b>Índice para la medición de la competitividad en Colombia</b>	109-121
Natalia María Acevedo Prins	
Luis Miguel Jiménez Gómez	
<b>Guía para autores</b>	123-128

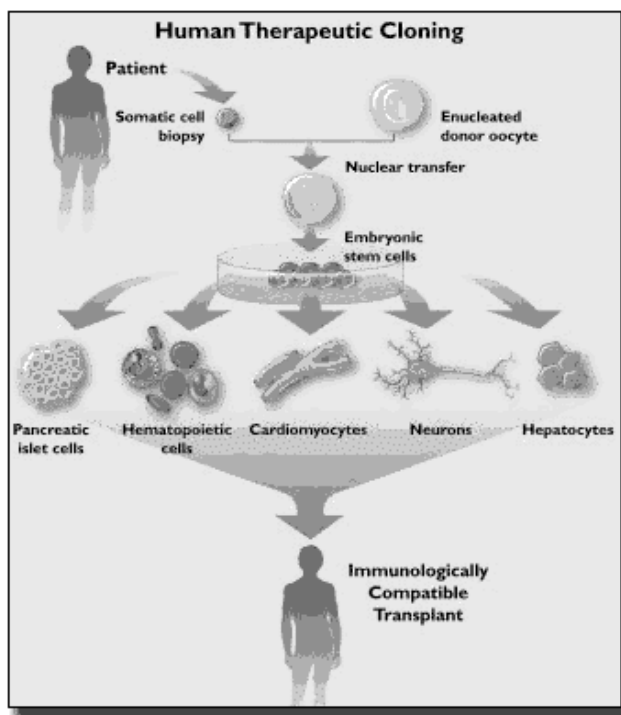
## CONTENT

<b>Editorial</b>	9-13
José Benjamín Gallego Alzate	
<b>The impact of strategies, and collaboration agreements with suppliers: key elements performance of manufacturing smes in Aguascalientes, Mexico</b>	15-24
Octavio Hernández Castorena	
Luis Aguilera Enríquez	
Sandra Yesenia Pinzón Castro	
<b>Analysis of stock market behavior of the major financial exchanges worldwide using multivariate analysis (principal component analysis PCA) for the period 2011 to 2014</b>	25-36
Christian Arturo Quiroga Juárez	
Aglaré Villalobos Escobedo	
<b>How knowledge relatedness arises and is linked to performance in smes: A qualitative study</b>	37-48
Rafael Ángel Villafuerte Godínez	
Juan Carlos Leiva	
<b>The impact of strategies in the marketing mix of Msmes in the Purísima Aguascalientes, Mexico</b>	49-61
Gabriela Ortiz Delgadillo	
Roussell Li-erth Toraya Pedroza	
Oscar Femat Esparza	
<b>Factors affecting the selection of dealer in the purchase of motorcycles in Medellin: a case study</b>	63-77
Juan Carlos Pérez Vélez	
Hervin Smiller Zuluaga Sepúlveda	
Juan Diego Orozco Galeano	
Paulo Andrés González Almeyda	
<b>Application of the techniques of gravity center and AHP for the location of a distribution center for industrial products in Colombia</b>	79-97
Óscar David Urango Licona	
Giovanni Pérez Ortega	
Gerardo Romo Morales	
<b>Application of the methodology commonkads in knowledge management</b>	99-108
Luis Fernando Giraldo Jaramillo	
Diana María Montoya Quintero	
<b>Index for measuring of competitiveness in Colombia</b>	109-121
Natalia María Acevedo Prins	
Luis Miguel Jiménez Gómez	
<b>Instrucitions for authors</b>	129-133

## EDITORIAL

El 12 de febrero de 2004, la prestigiosa revista Estadounidense *Science* publica online el artículo: *Evidence of a Pluripotent Human Embryonic Stem Cell Line Derived from a Cloned Blastocyst* del científico Surcoreano (y su equipo de trabajo de la Universidad Nacional de Seúl) Hwang Woo-Suk (2004, 1669-1674) en el que se divulgaba a la comunidad científica internacional la ocurrencia de un logro extraordinario: por primera vez en la historia se obtenían embriones humanos clonados y la producción de células madres a partir de ellos (el artículo también es publicado en la revista *Science* impresa el 12 de marzo del mismo año). Como era de esperarse, la noticia fue cubierta por los diferentes medios de comunicación y difundida mundialmente. En el mismo día, por ejemplo, el diario El Mundo de España anunciaba en un titular «Científico Coreano extrae por primera vez células madres de

embriones humanos clonados» (ELMUNDOSALUD, 2004). El 19 de mayo de 2005, la revista *Science* publica online del mismo científico surcoreano y su equipo de trabajo (y de manera impresa el 17 de junio del mismo año), el artículo: *Patient-Specific Embryonic Stem Cells Derived from Human SCNT Blastocysts* (Hwang et. al., 2005,1777-1783), relativo a la extracción por primera vez de embriones clonados de pacientes con enfermedades, generando la posibilidad de crear tejidos idénticos a éste y trasplantarlos sin el rechazo fisiológico natural; es la clonación terapéutica (medicina regenerativa) consistente en la obtención de tejido idéntico al paciente, por medio de células madres trasplantadas que, al contener el mismo material genético, no genera rechazo en el tratamiento de una enfermedad o lesión. Ver Fig.1.



**Figura 1.** Técnica de clonación terapéutica

**Figure1.** Human Therapeutic Cloning

Fuente: <http://carrigil.webnode.es/ingenieria-genetica-clonacion-y-evolucion-humana/>

En el procedimiento, por medio de una biopsia se extraen las células (somáticas) de la piel de pacientes que sufren de alguna enfermedad o lesión para extraerle el núcleo, que tiene todo su genoma o código genético, para transferirlo o implantarlo en un óvulo (al que se le ha removido también el núcleo; en el citoplasma) obtenido de donante sano; la implantación se realiza por medio de una fusión eléctrica. Con la fusión del nuevo núcleo se inicia la división celular que al cabo de cinco días forma el blastocisto conformado por células madres embrionarias, es decir, células que aún son indeterminadas y que pueden ser inducidas a madurar como cualquier tipo de célula que dan lugar a tejidos u órganos. Las células obtenidas pueden ser de tipos sanguíneas, nerviosas, musculares, de islotes pancreáticos, etc., que al tener el mismo código genético del paciente podrían trasplantársele sin rechazo en el tratamiento terapéutico.

Además del logro científico, con la clonación terapéutica se abriría la posibilidad de tratamiento de enfermedades cardíacas, de la diabetes, el alzheimer, el parkinson, como de lesiones de la espina dorsal, por ejemplo. Ante estas posibilidades, se comprende por qué la divulgación de estas investigaciones revolucionó al mundo científico y a la sociedad en general.

Según K. Popper (1994, 386) «todo aquel que haya aprendido el procedimiento para comprender y verificar las teorías científicas puede repetir el experimento y juzgar por sí mismo». Se reconoce la objetividad de las teorías científicas, la intersubjetividad del método científico y su carácter público, por lo que es posible repetir y juzgar. Al repetir el experimento, bajo las mismas condiciones y metodología, se espera obtener el mismo resultado del descubrimiento científico ofrecido en la investigación original; de lo contrario, existirían dudas sobre los hallazgos.

Con la publicación de artículos originales de investigación en las revistas especializadas,

como por ejemplo *Science* o *Nature*, se hacen públicos los conocimientos, los métodos de trabajo y resultados de las investigaciones que, al ser avalados por la comunidad científica, confirman los avances de las disciplinas científicas.

Empero, «poco a poco, aparecieron dudas sobre cómo se habían conseguido los resultados y, según las últimas noticias, parece haberse probado que se habrían falsificado algunos resultados. Se trata de malas noticias para el equipo científico, para la ciencia surcoreana y para la ciencia en general» (Puigdoménech, 2005). Incluso «una serie de científicos lo acusaron públicamente de haber fabricado partes fundamentales de su investigación sobre la producción de células madre» (AFP, 2005); parece ser que los estudios no se habían desarrollado bajo condiciones propiamente éticas.

Para comienzos del año 2006, una Comisión de Investigación de la Universidad Nacional de Corea del Sur, constata que las investigaciones del Científico Hwang son un fraude: había falsificado los experimentos sobre clonación de embriones humanos (publicación de 2004) y sobre la obtención de células madres de pacientes enfermos (publicación de 2005).

Al científico Hwang se le acusa de violar principios éticos al utilizar en la investigación de 2005 óvulos provenientes de dos investigadoras integrantes de su equipo de trabajo, y por ello, con interés en la investigación, siendo esto una práctica prohibida a nivel internacional. También de manipular datos y fotografías de las líneas de células madres por él obtenidas. La Universidad de Seúl confirmó que «ninguna de las líneas celulares supuestamente clonadas coincide con el ADN o material genético de los pacientes y tampoco existe evidencia de que se obtuvieran esas líneas celulares por clonación. Al parecer, las muestras que aparecieron fotografiadas en la revista *Science* no eran más que óvulos fertilizados procedentes del hospital MizMedi de la capital surcoreana..., concluyó

que las cinco líneas de células proceden de células madres ordinarias, es decir que no son de un embrión clonado sino de un óvulo fertilizado» (ABC, 2005).

Sobre las consecuencias de este fraude, del orden científico, ético, económico y social, nuestro interés es el relativo a la divulgación científica. En particular, la revista de divulgación científica y de gran prestigio internacional *Science* había publicado dos artículos que, al pasar los estrictos filtros para la selección y publicación de los artículos, no detectó el fraude contenido en ellos (muy a pesar de la exhaustiva revisión de los resultados y métodos utilizados en la investigación contenida en el artículo). El daño estaba hecho: se socavaba el prestigio de esta revista científica.

En la determinación de la calidad científica de un artículo, se acude a la revisión de expertos con semejante o superior formación o prestigio a los autores de un artículo (conocido también como 'peer review'); sin embargo, como la revisión se hace sobre el material (artículo) que entregan los investigadores a las revistas, a ellos les queda muy difícil en la evaluación de los métodos y resultados detectar la falsificación - fabricación de datos, la alteración de resultados e incluso el plagio. A pesar de esto, la revista *Science* tomó medidas sobre el asunto:

- Realiza una revisión editorial sistemática de ambos artículos y se retracta de la publicación de ambos. Ver Tabla 1.
- Cada autor de un artículo debe detallar su contribución en la investigación o estudio y ofrecer una declaración firmada sobre la veracidad de las conclusiones.
- Realiza mejoras en los métodos para detectar alteraciones en las imágenes.

Sin embargo, «no existen medios infalibles que puedan impedir que el fraude se produzca, ni la

publicación por sí sola es un sello que garantice la fiabilidad y validez de una investigación, ni el sistema de evaluación por experto empleado tanto por las agencias de evaluación como por las revistas, es capaz de detectarlo y neutralizarlo. Básicamente por dos razones.

En primer lugar, porque el edificio científico se asienta sobre un pilar axiomático que es falseable: se basa en la buena voluntad de los científicos; la honestidad se presupone; es inconcebible que un científico premeditadamente esté dispuesto a mentir. Por consiguiente, si alguien quiere mentir lo hará. Y como no cabe en la mente de la comunidad científica que esto ocurra, la guardia estará permanentemente bajada. En segundo lugar, porque el sistema de alerta que emplea la ciencia para contrastar la verosimilitud y veracidad de un descubrimiento se aplica en muy pocos casos. La replicación y contrastación de la investigación por otros científicos, que es la auténtica máquina de la verdad, es impracticable dado el volumen actual que ha adquirido la ciencia» (Delgado, E., Torres, D. y Roldán, A., 2007,148)

En nuestro caso, no estando exenta de una situación de fraude, la *Revista CEA* aplica el arbitraje de artículos mediante el sistema de «doble ciego» y son los pares externos quienes dictaminan sobre la calidad académica y los méritos para que un artículo sea publicado. Se actúa desde el marco de las buenas prácticas editoriales que le son propias a una revista de divulgación de conocimiento derivado de proyectos de investigación e innovación. Ante un fraude, o alguna otra acción contraria a la correcta conducta en la publicación (autoplagio, conflicto de intereses, etc.) y dado que el INSTITUTO TECNOLÓGICO METROPOLITANO cuenta con un Comité de Ética en la investigación, la *Revista CEA* actuará bajo las normas existentes para el efecto.

**Tabla 1.** Retracción Science  
**Table 1.** Retraction Science

Retraction of Hwang et al., Science 308 (5729) 1777-1783.

Retraction of Hwang et al., Science 303 (5664) 1669-1674.

Published Online January 12 2006

Science 20 January 2006:

Vol. 311 no. 5759 p. 335

DOI: 10.1126/science.1124926

Retraction of Hwang et al., Science 308 (5729) 1777-1783.

The final report from the investigation committee of Seoul National University (SNU) (1) has concluded that the authors of two papers published in *Science* (2, 3) have engaged in research misconduct and that the papers contain fabricated data. With regard to Hwang et al., 2004 (2), the Investigation Committee reported that the data showing that DNA from human embryonic stem cell line NT-1 is identical to that of the donor are invalid because they are the result of fabrication, as is the evidence that NT-1 is a bona fide stem cell line. Further, the committee found that the claim in Hwang et al., 2005 (3) that 11 patient-specific embryonic stem cells line were derived from cloned blastocysts based on fabricated data. According to the report of the Investigation Committee, the laboratory “does not possess patient-specific stem cell lines or any scientific basis for claiming to have created one.” Because the final report of the SNU investigation indicated that a significant amount of the data presented in both papers is fabricated, the editors of *Science* feel that an immediate and unconditional retraction of both papers is needed. We therefore retract these two papers and advise the scientific community that the results reported in them are deemed to be invalid.

Fuente: <http://www.sciencemag.org/content/311/5759/335.2>

## REFERENCIAS

- ABC (2005, 30 de diciembre). La Universidad de Seúl confirma que Hwnag falseó sus trabajos de clonación. Recuperado de <http://hemeroteca.abc.es/nav/Navigate.exe/hemeroteca/madrid/abc/2005/12/30/053.html>
- AFP (2005, 23 de diciembre). Investigación sobre células madre es parcialmente falsa. *El Tiempo*. Recuperado de <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-1868652>
- Delgado López Cózar, E., Torres Salinas, D. y Roldán López, A (2007). El fraude en la ciencia: reflexiones a partir del caso Hwang. *El profesional de la información*, 16 (2) pp. 143-150, doi: 10.3145/epi.2007.mar.07
- ELMUNDOSALUD (2004, 12 de febrero). Científicos coreanos extraen por primera vez células madres de embriones humanos clonados. Recuperado de: <http://www.elmundo.es/elmundosalud/2004/02/12/biociencia/1076574632.html>.
- Popper, K. (1994). *La sociedad abierta y sus enemigos*. España: Paidós.
- Puigdoménech, P. (2005, 26 de diciembre). Malas noticias para la ciencia desde Corea de Sur. *El País*. Recuperado de: [http://elpais.com/diario/2005/12/26/sociedad/1135551604\\_850215.html](http://elpais.com/diario/2005/12/26/sociedad/1135551604_850215.html)
- Woo Suk Hwang, Sung Il Roh, Byeong Chun Lee, Sung Keun Kang, Dae Kee Kwon, Sue Kim, Gerald Schatten. (2005). Patient-Specific Embryonic Stem Cells Derived from Human SCNT Blastocysts. *Science*, 308 (5729), 1777-1783, doi: 10.1126/science.1112286



Woo Suk Hwang, Young June Ryu, Jong Hyuk Park, Eul Soon Park, Eugene Lee, Ja Min Koo, Shin Yong Moon. (2004). Evidence of a Pluripotent Human Embryonic Stem Cell Line Derived from a Cloned Blastocyst. *Science*, 303(5664), 1669-1674, doi: 10.1126/science.1094515

**José Benjamín Gallego Alzate**

M.Sc. Ciencias Económicas  
Instituto Tecnológico Metropolitano  
Medellín-Colombia  
Editor



## EL IMPACTO DE LAS ESTRATEGIAS, COLABORACIÓN Y ACUERDOS CON LOS PROVEEDORES: ELEMENTOS CLAVES PARA EL RENDIMIENTO DE LA PYME MANUFACTURERA EN AGUASCALIENTES, MÉXICO

*The impact of strategies, and collaboration agreements with suppliers: key elements performance of manufacturing SMEs in Aguascalientes, México*

**Octavio Hernández Castorena**

Doctor en Ciencias Administrativas. Universidad Autónoma de Aguascalientes, Aguascalientes – México, [ohernandez@correo.uaa.mx](mailto:ohernandez@correo.uaa.mx)

**Luis Aguilera Enríquez**

Doctor en Administración. Universidad Autónoma de Aguascalientes, Aguascalientes – México, [laguilera@correo.uaa.mx](mailto:laguilera@correo.uaa.mx)

**Sandra Yesenia Pinzón Castro**

Doctora en Administración. Universidad Autónoma de Aguascalientes, Aguascalientes – México, [sypinzon@correo.uaa.mx](mailto:sypinzon@correo.uaa.mx)

### Cómo citar / How to cite

Hernández, O., Aguilera, L. y Pinzón, S. (2015). El impacto de las estrategias, colaboración y acuerdos con los proveedores: elementos claves para el rendimiento de la Pyme manufacturera en Aguascalientes, México. *Revista CEA*, 1(2), 15-24.

Recibido: 5 de noviembre de 2014

Aceptado: 12 de marzo de 2015

### Resumen

El presente trabajo de investigación muestra los resultados obtenidos a través de la técnica de regresión, con el objetivo de analizar si las estrategias, colaboración y acuerdos que se sostienen con los proveedores tienen impacto significativo para un mayor rendimiento en la Pyme manufacturera en el Estado de Aguascalientes, México. Para ello, se elaboró un instrumento de evaluación dirigido a los gerentes y dueños de este tipo de organizaciones, aplicado de manera transversal, a través de un trabajo empírico en el período de agosto a diciembre del 2013. El estudio indica que para la Pyme manufacturera es importante tener una relación cercana con los proveedores, en virtud de que por la naturaleza de los suministros es necesario integrar estrategias que permitan garantizar las entregas a tiempo y para ello es relevante tener una estrecha colaboración y generar acuerdos que finalmente permita un mayor rendimiento en este tipo de organizaciones. El estudio está enfocado en empresas del sector manufacturero, y el diseño metodológico tiene un enfoque cuantitativo, con alcance descriptivo y correlacional, puesto que para el estudio es necesario analizar la relación entre las variables Estrategias con proveedores, Colaboración y Acuerdos con los proveedores y el Rendimiento.

**Palabras clave:** estrategias con los proveedores, colaboración y acuerdos con los proveedores, rendimiento, Pyme manufacturera.

### Abstract

This research shows the results obtained through the regression technique in order to analyze whether the strategies, partnerships and agreements with suppliers are having a significant impact for greater performance in manufacturing SMEs in the state Aguascalientes, Mexico. To do this, an assessment tool intended for managers and owners of these organizations applied transversely through an empirical study in the period August to December 2013. The study indicates that developed for the manufacturing SME is important to have a close relationship with suppliers by virtue of the nature of the supplies, it is necessary to integrate strategies to ensure on-time deliveries and it is therefore important to have a close collaboration and generate agreements that eventually allows a higher yield in this types of organizations. The study is focused on companies in the manufacturing sector and the methodological design has a quantitative approach with descriptive and correlational scope since the study is necessary to analyze the relationship between variables Strategies with suppliers, Collaboration and Agreements with suppliers and Performance

**Keywords:** strategies with suppliers, collaboration and agreements with suppliers, performance, SME manufacturing.

## 1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la relación entre los proveedores y requisitores se ha sometido a cambios dramáticos, generados en parte por las necesidades naturales de los clientes (Gentry, 1996), es por ello que la relación entre proveedores y compradores ha requerido implementar estrategias enfocadas en la colaboración y en permitir que la gestión de negocios faciliten el intercambio de información que beneficie el desempeño, tanto de los proveedores como de las empresas requisitoras (Ellram, 1990; Hernández, Aguilera & Colín, 2013; Hernández & Aguilera, 2014), con la finalidad de que el suministro de los recursos materiales con el apoyo de la implementación de estrategias garantice el suministro en las empresas requisitoras (Lee & Klaseen, 2008).

En este sentido, las estrategias que requieran integrarse en la relación proveedor-empresa, particularmente en la Pequeña y Mediana Empresa (Pyme) manufacturera, deben enfocarse en tener mayor control en la calidad del manejo de los recursos materiales, reducción en los costos de operación, mejorar el intercambio de información relacionada con el suministro, tener una evaluación de riesgos en la gestión del mismo y volver eficiente la colaboración, así como los acuerdos con la proveeduría en general (Handfield, Sroufe & Walton, 2005; Burt, 1989; Ellram, 1991; Hendrick y Ellram, 1993; Landeros y Monczka, 1989).

Por otro lado, para las empresas requisitoras es importante que el rendimiento de las actividades operativas en particular con el suministro sea mayor, y para ello, es necesario que la gestión con la proveeduría esté enfocada en mejorar la gestión con los clientes, cuidar los tiempos del suministro y mejorar cualquier actividad operativa que afecte potencialmente la entrega de los recursos materiales (Ross & Buffa, 2009; Ernst & Bamford, 2005). En este sentido, el rendimiento puede incrementarse si se integran herramientas tecnológicas que faciliten el manejo de la información sobre el mejor control del suministro

de los recursos materiales (Wee, Peng & Wee, 2010; Kumar, 2001; Walter, Ritter & Gemunden, 2001; Varma, Wadhva & Deshmukh, 2006; McLaren, Head & Yuan, 2002).

El presente estudio tiene como objetivo general profundizar si las estrategias, colaboración y acuerdos que se dan con los proveedores tienen un impacto positivo en el rendimiento de la Pymes manufacturera, ubicadas en Aguascalientes, para que los empresarios o dueños puedan tener información apropiada que pueda incidir para la toma de decisiones en el tema de suministros y de gestión con sus proveedores. Para ello, es importante cuestionar si, por un lado, las estrategias que integren los proveedores podrán ser elementos clave para que se incremente el rendimiento en las Pymes manufactureras; y por otro lado, si la colaboración, así como acuerdos que se tengan con la proveeduría serán elementos esenciales para tener un mayor rendimiento en la eficiencia de los suministros de recursos materiales.

## 2. MARCO TEÓRICO

### **La relación entre las estrategias con los proveedores y el rendimiento de la Pyme manufacturera**

Para la Pyme manufacturera es de vital importancia que la relación con los proveedores sea en términos de servicio y de buenas prácticas, y para ello, la coordinación que se tenga en el manejo del suministro requiere de estrategias eficientes y correctamente aplicadas (Speakman, 1988; Hernández et al., 2013). Las estrategias que requieran implementarse deben ser acordes con las características particulares de cada organización, sin embargo, por naturaleza, existen aspectos comunes, sobre todo en la Pyme manufacturera, que permiten a los empresarios tomar decisiones relacionadas con las entregas de los suministros para que los resultados en este grupo de organizaciones sean similares (Foster, 1993; Feeney, Lacity & Wilcox 2005; Handfield &

Nichols, 1999; FitzGerald, 1995; Krause, 1997; Adam & Swamidass, 1989).

Desde luego, para los proveedores es importante tener la capacidad de suministro, puesto que esto permite tener un mayor desarrollo al margen de lo complejo que sea el mercado y la competencia (Lee & Klassen, 2008). Para ello, es necesario que los proveedores dimensionen lo importante que es implementar estrategias que permitan evitar al máximo las fallas y demoras en el suministro (Hitchens, Trainor, Clausen, Thankapan & Marchi, 2003). En este sentido, y tal como lo resaltan Bakker & Nijhof (2002) en su trabajo de investigación, parte de las estrategias están centradas en la habilidad que tienen los proveedores para planear sus actividades internas y de esta manera no tener fallas con el suministros, además de contar con herramientas internas que les permitan autoevaluarse para cumplir al máximo con los compromisos que tengan con sus respectivos clientes.

Asimismo, es importante resaltar que la integración de estrategias debe tener beneficios, tanto para los proveedores como para las Pymes adquirentes (Chen & Paulraj, 2004), con el objetivo particular de establecer una relación de negocios entre estos actores a largo plazo (Hahn, Watts & Kim, 1990; Gadde & Hakansson, 1994; Swink & Zsidisin, 2006), para ello, existen algunas estrategias que fortalecen esta relación entre los proveedores y las empresas adquirentes, las cuales están centradas en la calidad del servicio, la rapidez de respuesta ante cualquier emergencia o el requerimiento de los clientes respecto a alguna necesidad de compra, y la adaptabilidad por parte del proveedor ante cualquier cambio generado por el entorno actual y dinámico de los negocios (Lovello, Saw & Stimson, 2005).

### **La relación entre la colaboración y acuerdos con los proveedores y el rendimiento de la Pyme manufacturera**

Desde siempre, la Pyme manufacturera ha tenido un interés muy particular en resolver problemas relacionados con el suministro, sin embargo, en la

actualidad, las empresas consideran que el abastecimiento de los recursos materiales requiere de una coordinación especial entre los actores involucrados con los suministros (Van der Vorst, et al., 2002; Lovello, et al., 2005). En este sentido, Wisner (2003) refiere en sus investigaciones la importancia que tiene el control del manejo de los recursos materiales una vez que se tiene una adecuada comunicación con los proveedores, ya que la coordinación, colaboración y acuerdos son esenciales para una buena gestión del suministro y, desde luego, con el enfoque de tener un buen rendimiento en las empresas (Hernández & Aguilera, 2014; Hernández et al., 2013; Kanji & Wong, 1999).

Para la Pyme manufacturera, la cercanía con los proveedores no solo beneficia la gestión de compra y su rendimiento sino que genera importantes beneficios: optimización de los programas de producción, reducción de costos de operación, mejora en la calidad de servicio y comunicación constante durante la gestión del abastecimiento (Gentry, 1996). Por otro lado, la coordinación con los proveedores requiere profundizar sobre el tipo de productos que maneja en términos de incidir en la mejora de su funcionabilidad, conocer la capacidad de sus procesos internos, evaluar la factibilidad de su organización, su estrategia para establecer relaciones de negocios a largo plazo y conocer sus estrategias de suministro (Rhee & Lee, 2003; Bowen, Cousins, Lamming & Faruk, 2001; Tischner, Schmincke, Rubik & Prosier, 2000; Stafford, Polonsky & Hartman, 2000; Azzone, Bianchi, Mauri & Noci, 1997; Zhang, Kuo, Lu & Huang, 1997).

Es importante resaltar que en la relación con los proveedores, un aspecto importante a desarrollar es el compartir información útil para el abastecimiento de los requerimientos por parte de los requisidores, ya que las empresas, como las Pymes manufactureras, al tener procesos de manufactura requieren una coordinación eficiente entre las necesidades del proceso (en base a las solicitudes de cliente final), los servicios externos como es el caso de intermediarios donde se

integra el servicio de outsourcing, y la capacidad de suministro por parte del proveedor (Wee et al., 2010; Swink & Zsidisin, 2006; Fawcett & Fawcett, 1995; Weber, Current & Benton, 1991), lo cual conlleva a que este tipo de empresas tengan un mayor rendimiento operativo y un mayor desarrollo al margen de la competencia y de las exigencias actuales del mercado (Hernández & Aguilera, 2014; Sezhiyan & Nambirajan, 2010; Chen, Paulraj & Lado, 2004).

### 3. METODOLOGÍA

El presente trabajo de investigación está enfocado en analizar el impacto que tienen las estrategias, la colaboración y los acuerdos que se tengan con los proveedores, con la finalidad de analizar también si estos elementos son factores claves para que la Pyme manufacturera tenga un mayor rendimiento (Ross & Buffa, 2009; Wisner, 2003; Sezhiyan & Nambirajan, 2010; Wee et al., 2010; Gentry, 1996; Lee & Klassen, 2008), y para ello se plantean las siguientes hipótesis:

H<sub>1</sub>: Integrar y aprovechar estrategias con los proveedores permitirá un mayor rendimiento en la Pyme manufacturera de Aguascalientes, México.

H<sub>2</sub>: La colaboración y acuerdos con los proveedores, permitirá un mayor rendimiento en la Pyme manufacturera de Aguascalientes, México.

En el presente trabajo se analiza el impacto de las estrategias, colaboración y acuerdos con los proveedores, considerados elementos claves para el rendimiento de la Pyme manufacturera en Aguascalientes, México, en donde se muestra el diseño metodológico de la investigación, el cual por su enfoque se define como cuantitativo. En el presente estudio participó un 76% de empresas pequeñas y un 24% de empresas medianas. Como contexto metodológico, el presente estudio es considerado de carácter descriptivo y correlacional (Hernández, Fernández y Baptista, 2006), en la Tabla 1 se integran datos relacionados con el diseño metodológico de la investigación:

**Tabla 1.** Características del diseño de la investigación  
*Table 1. Design features of the research*

Indicador de estudio	Descripción
Universo	Empresas pequeñas y medianas del sector manufacturero las cuales tienen entre 11 y 250 empleados
Ámbito geográfico	Local
Tamaño de la población	442
Tamaño de la muestra	288
Procedimiento muestral	Muestreo estratificado proporcional al tamaño y sector de la empresa
Error muestral	+/- 8
Nivel de confianza	95 %; Z = 1.96; p = q = 0.5
Periodo de realización del trabajo de campo	Agosto-diciembre del 2013

*Fuente: Elaboración propia*

Se diseñó un instrumento de evaluación dirigido a los gerentes o dueños a través de un trabajo transversal y de trabajo de campo. Para la elaboración del instrumento de medición se

integraron los siguientes bloques: el primer bloque se identifica como ESTRATEGIAS CON LOS PROVEEDORES y contiene 11 ítems medidos con escala Likert 1-5, los cuales están

operacionalizados, desde poca hasta alta importancia (Wisner, 2003), y la escala clasificados en la base de datos como CS01 a CS11.

El segundo bloque, se identifica como COLABORACIÓN Y ACUERDOS CON LOS PROVEEDORES y contiene 9 ítems medidos con escala Likert 1-5, los cuales están operacionalizados, desde poca hasta alta importancia (Wisner, 2003), y la escala clasificados en la base de datos como CS12 a CS20.

Finalmente, el tercer bloque se identifica como RENDIMIENTO, el cual contiene 12 ítems medidos con escala Likert 1-5 y operacionalizados desde poca hasta alta importancia (Quinn & Rohrbaugh, 1983), y la escala clasificados en la base de datos como RE01 a RE12.

A continuación, en la Fig. 1 se muestra el modelo teórico diseñado para el presente trabajo de investigación:

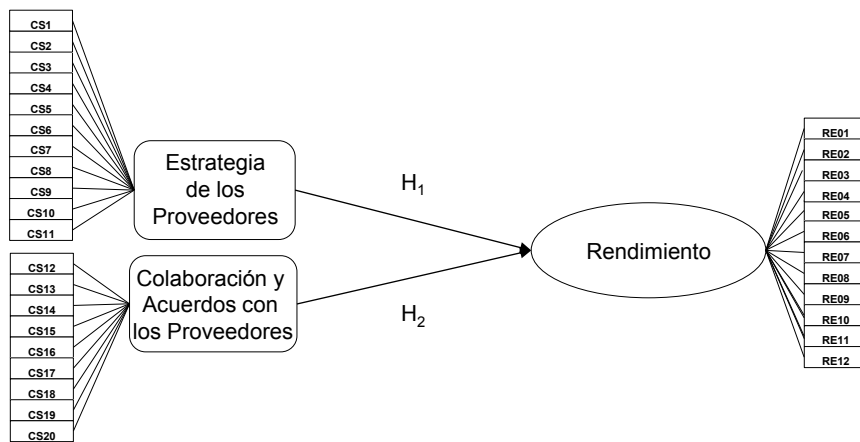


Figura 1. Modelo Teórico de la Investigación

Figure 1. Theoretical Model of Research

Fuente: Elaboración propia a partir de Wisner (2003), Quinn & Rohrbaugh (1983)

#### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se aplicó un análisis multivariante de datos a través de la técnica estadística de regresión lineal, bajo el método de pasos sucesivos a través del software estadístico IBM SPSS V19, a fin de probar las hipótesis de investigación. A continuación, en la Tabla 2 se presenta el primer resumen del modelo, en el que se obtuvo un valor de R de 0.763, y una R<sup>2</sup> de 0.582, lo que indica que la variable *Estrategias con proveedores* está correlacionada en un 76.3% con la variable de *Rendimiento en la Pyme manufacturera*, y la estructura del modelo teórico se explica en un 58.2%.

Tabla 2. Resumen del primer modelo<sup>c</sup>

Table 2. Summary of the first model<sup>c</sup>

Modelo	1
R	0.763 <sup>a</sup>
R cuadrado	0.582
R cuadrado corregida	0.580
Error típico de la estimación	0.43067
Durbin-Watson	1.800

a. Variables predictoras: (Constante), ESTRATEGIAS CON LOS PROVEEDORES

c. Variable dependiente: RENDIMIENTO

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos en el software SPSS versión 19.

Así mismo, se presenta en la Tabla 3, el segundo resumen del modelo referente a la relación de las variables *Colaboración y acuerdos con el proveedor* con el *Rendimiento*, en el que se obtuvo un valor de R de 0.671, y una R<sup>2</sup> de 0.451, lo que indica que la colaboración y acuerdos con los proveedores están correlacionadas en un 67.1% con el Rendimiento de la Pyme manufacturera de Aguascalientes, y el modelo teórico es explicado en un 45.1%.

**Tabla 3.** Resumen del segundo modelo<sup>b</sup>  
**Table 3.** Summary of the second model<sup>b</sup>

Modelo	1
<b>R</b>	<b>0.671<sup>a</sup></b>
<b>R cuadrado</b>	0.451
<b>R cuadrado corregida</b>	<b>0.449</b>
<b>Error típico de la estimación</b>	0.49340
<b>Durbin-Watson</b>	1.805

a. Variables predictoras: (Constante), Colaboración y acuerdos con proveedores

b. Variable dependiente: RENDIMIENTO

*Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos en el software SPSS versión 19*

Ahora bien, de acuerdo a los resultados de la regresión lineal que se presentan en la Tabla 4, se concluye que alrededor del 76.3% del rendimiento de la Pyme manufacturera se debe a las estrategias que tienen los proveedores, al influir esta de manera significativa en el rendimiento, con un valor de *t* de 9.065, a un nivel de significancia de 0.001; así mismo, la colaboración y acuerdos con el proveedor influyen de manera significativa en un 67.1% en el rendimiento de la Pyme manufacturera, ya que su valor de *t* es de 13.945, a un nivel de significancia de 0.001; y en cuanto a los estadísticos de colinealidad, se obtuvo un factor de inflación de la varianza (FIV) de 1.000, lo que indica que el modelo no presenta problemas de multicolinealidad porque su valor está cercano a la unidad (Hair *et al.*, 1998).

**Tabla 4.** Resultados Análisis de Regresión Lineal Múltiple

**Table 4.** Results Multiple Linear Regression Analysis

Variables	Rendimiento	Resultados
Estrategias con los Proveedores	0.763***	R <sup>2</sup> Ajustada = 0.580
	(9.065)	Valor de F = 397.61 FIV más alto = 1.000
Colaboración y Acuerdos con los Proveedores	0.671***	R <sup>2</sup> Ajustada = 0.449
	(13.945)	Valor de F = 234.836 FIV más alto = 1.000

\*\*\*P < 0.001; \*\*P < 0.05

El valor entre paréntesis representa el valor de "t"

*Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos en el software SPSS versión 19*

Por lo tanto, en lo que respecta a las hipótesis formuladas en la presente investigación, se concluye lo siguiente: Con respecto a la H<sub>1</sub>, los resultados obtenidos ( $\beta = 0.763$ ,  $p < 0.001$ ) indican que las estrategias con proveedores tienen efectos positivos y significativos en el rendimiento de la Pyme manufacturera, por lo tanto al influir en un 76.3%, se acepta la H<sub>1</sub>. Respecto a la H<sub>2</sub>, los resultados obtenidos ( $\beta = 0.671$ ,  $p < 0.001$ ), indican que la colaboración y acuerdos con los proveedores tienen efectos significativos en el rendimiento de la Pyme manufacturera, al influir esta variable en un 67.1% se acepta la H<sub>2</sub>.

Finalmente, en lo que respecta a las ecuaciones de regresión, en cuanto al primer modelo se presenta el valor de **Y1** que representa el rendimiento de las Pymes manufactureras de Aguascalientes, lo que nos indica que de acuerdo con la ecuación de regresión, el rendimiento está en función de la variable de estrategias con los proveedores en una media de 4.1798, utilizando 1 error estándar. Ver (1) y (2).



$$Y1 = \beta_0 + (\beta_1 * \text{Estrategias con los proveedores}) \pm e \quad (1)$$

$$\text{Rendimiento} = 1.325 + (0.687 * 4.1798) \pm 0.146 \quad (2)$$

En cuanto al segundo modelo, se presenta a continuación el valor de **Y1** que representa el rendimiento de las Pymes manufactureras de Aguascalientes, lo que nos indica que de acuerdo

con la ecuación de regresión, el rendimiento está en función de la variable colaboración y acuerdos con los proveedores en una media de 3.995, utilizando 1 error estándar. Ver (3) y (4).

$$Y1 = \beta_0 + (\beta_1 * \text{Colaboración y acuerdos con los proveedores}) \pm e \quad (3)$$

$$\text{Rendimiento} = 2.021 + (0.545 * 3.995) \pm 0.145 \quad (4)$$

Finalmente, es importante resaltar que el modelo teórico propuesto en el presente estudio refleja la importancia que tiene para la Pyme manufacturera del estado de Aguascalientes en México, al considerar según los resultados obtenidos, que para generar mayores resultados en el rendimiento operativo de la empresa enfocado en la gestión de los suministros es muy importante que las empresas manufactureras tengan una adecuada relación de trabajo con los proveedores, en donde se centren esfuerzos en integrar estrategias con los proveedores, así como tener una colaboración y acuerdos que permitan un suministro libre de riesgo en las entregas a tiempo.

## 5. CONCLUSIONES

De acuerdo con Sezhiyan & Nambirajan (2010), la selección de los proveedores tiene una influencia relevante en el suministro de los recursos materiales, teniendo con ello un efecto significativo en el rendimiento de las organizaciones. En este sentido, Carr & Pearson (1997, 1999) resaltan la importancia que tiene para las empresas que los proveedores realicen buenas prácticas que influyan en el rendimiento tanto de sus propias empresas como en las de sus clientes. Por otro lado, Ross & Buffa (2009) mencionan en sus resultados que los proveedores para ser considerados requieren de ofrecer buenos productos y ser confiables en la entrega a tiempo de los suministros. Es por ello,

que acorde a estas aportaciones, los resultados obtenidos en el presente estudio confirman la importancia que tiene para las empresas manufactureras el contar con proveedores confiables.

Continuando con la discusión teórica, para Wee et al. (2010), consideran que el rendimiento en las organizaciones, en gran parte, se da por la integración del servicio de outsourcing, ya que esta figura actúa como un liberador de responsabilidades para la proveeduría. Gentry (1996) por otro lado, refiere que la gestión con los proveedores debe tener claro que el tema del transporte debe cuidar aspectos como la entrega a tiempo, colaboración con cualquier iniciativa que emerja de cada particular necesidad del suministro, de controlar los inventarios y de tener satisfechos a los clientes. En este sentido, los resultados muestran claramente que actualmente las Pymes manufactureras de Aguascalientes mantienen una relación de colaboración con la proveeduría, consintiendo con ello las aportaciones de Wee et al., (2010), y Gentry (1996).

Para Lee & Klaseen (2008), la capacidad y control de los suministros por parte de los proveedores deben ser eficientes y garantizados, y para ello, como lo muestran los resultados de la presente investigación, es importante que se integren estrategias que mejoren la relación en el tema de suministro por parte de los proveedores para con los clientes, como sucede en la actualidad en

la Pyme manufacturera de Aguascalientes. Para Wisner (2003), en sus aportaciones resalta la importancia que tiene para una empresa requisitora el tener una colaboración estrecha con los proveedores, en donde es elemental que los acuerdos generados sean sinérgicos y de beneficios para ambas figuras en una relación de negocios, tal y como sucede con las empresas manufactureras en Aguascalientes.

En este sentido, y en base a los resultados obtenidos en el presente estudio sobre lo importante que es la relación entre los proveedores y las empresas pymes manufactureras, se requiere de estrategias que permitan mejorar la relación de negocios para que el rendimiento en este tipo de empresas sea mayor. Por otro lado, los resultados muestran que la colaboración y acuerdos con los proveedores tienen un impacto relevante en el rendimiento de estas empresas, lo cual implica para los dueños o gerentes enfocarse en tener relaciones de negocios que sean a largo plazo, que generen beneficios a sus metas y objetivos empresariales. Sin embargo, los análisis realizados reflejan una clara barrera por parte de los empresarios en compartir información que sea de utilidad a los proveedores para llevar a cabo la gestión del suministro y, en esto, se debe trabajar fuertemente con la finalidad de poder mejorar la relación entre proveedores y clientes.

Finalmente, como limitaciones del presente estudio, es importante resaltar que la muestra se ha desarrollado en el estado de Aguascalientes, México y enfocado en el sector manufacturero, el cual contiene entre 11 y 250 empleados (Pyme). Respecto a las futuras líneas de investigación, se considera importante enfocar el mismo estudio, pero en el tema de competitividad e innovación, sobre todo porque, profundizar sobre la gestión que debe llevarse a cabo con los proveedores requiere, no solamente de colaboración y acuerdos, sino de analizar cuáles estrategias deben implementarse para que el mismo proveedor tenga mayor crecimiento y sea pilar en materia de proveeduría en la región, para con ello evitar al

máximo que empresas transnacionales o de gran dinámica de exportación estén pensando en integrar en su cuadro de proveedores a empresas extranjeras.

## REFERENCIAS

- Adam, E. E. Jr. & Swamidass, P. M. (1989). Assessing operations management from a strategic perspective, *Journal of Management*, 15(2), 181-203.
- Azzone, G., Mauri, R. & Noci, G. (1997). Defining operating environmental strategies: Programmes and plans within Italian industries, *Environmental Management Health*, 8(1) 4-19.
- Bakker, F. & Nijhof A. (2012). Responsible chain management: A capability assessment framework, *Business Strategy Environmental*, 11(1) 63-75.
- Bowen, F. E., Cousins, P.D., Lamming, R. C. & Faruk, A. C. (2001). The role of supply management capabilities in green supply, *Production Operations Management*, 10(2) 174-189.
- Carr, A. S., & Pearson, J. N. (1997). Strategically managed buyer-supplier relationships and performance outcomes, *Decision Sciences Institute, Annual Meeting, Proceedings*, 1(3), 1245-1247.
- Carr, A. S., & Pearson, J. N. (1999). Strategically managed buyer-supplier relationships and performance outcomes, *Journal of Operations Management*, 17(5), 497-519.
- Chen, J., Paulraj, A., & Lado, A. A. (2004). Strategic purchasing, supply management, and firm performance, *Journal of Operations Management*, 22(5), 505-523.
- Chen, I. & Paulraj, A. (2004). Towards a theory of supply chain management: the constructs and measurements, *Journal of Operations Management*, 22, 119-150.

- David N.B. (1989). Managing Product Quality Throung Strategic Purchasing, *Sloan Management Review*, 30(2), 39-48.
- Ellram, M. L. (1990). The supplier Selection Decision in Strategic Partnerships, *Journal of Purchasing and materials Management*, 26(4). 8-14.
- Ellram, M. L. (1991). A Managerial Guideline for the Development and Implementation of Purchasing Partnerships, *International Journal of Purchasing and Materials Management*, 27(3), 2-8.
- Ernst, D. & Bamford, J. (2005). Your alliances are too stable, *Harvard Business Review*, 83, 133-140
- Fawcett, S. E., & Fawcett, S. A. (1995). The firm as a value-added system: integrating logistics, operations and purchasing, *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 25(5), 24-42.
- Feeney, D., Lacity, M. & Wilcox, L.P. (2005). Taking the measure of outsourcing providers, *Sloan Management Review*, 46(3), 41-48.
- Fitzgerald, K.R. (1995). For Superb Supplier Development-Honda wins! *Purchasing* 119(4), 32-40.
- Foster, A. T. (1993). Brewing Up a Logistics Partnerships, *Distribution* 92, 49-52
- Gadde, L.E & Hakansson, H. (1994). The changing role of purchasing: reconsidering three strategic issues, *European journal of Purchasing and Supply Management*, 1, 27-35.
- Gentry, J.J. (1996). The role of carriers in Buyer-Supplier strategic partnerships: A supply Chain management approach, *Journal of Business Logistics*, 17(2), 35-55.
- Hahn, C.K., Watts, C.A. & Kim, N.Y. (1990). The supply development program: a conceptual model. *International Journal of Purchasing and Materials Management*, 26, 2-7.
- Handfield, R., Sroufe, R. & Walton, S. (2005). Integration environmental management and supply chain strategies. *Business Strategy Environmental* 14(11) 1-19
- Handfield, R. & Nichols, E.L. (1999). *Introduction to Supply Chain management*. Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall.
- Hernández, O. C. & Aguilera, E. L. (2014). La gestión de la cadena de suministro: Estrategia clave para un mayor rendimiento en la pyme manufacturera de Aguascalientes. *Ideas CONCYTEG* 9(107), 23-34.
- Hernández, O. C., Aguilera, E. L. & Colín, S. M. (2013). La gestión de los proveedores: Estrategia clave para una mejor gestión de la cadena de suministro en la pyme manufacturera de Aguascalientes. *Estudios en Ciencias Sociales y Administrativas de la Universidad de Celaya*, 3(1), 9-20.
- Hernández, S. R., Fernández, C. C., & Baptista, L. (2006). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill.
- Kanji, G.K. & Wong, A. (1999). Business excellence model for supply chain management. *Total quality management*, 10(8), 1147-1168.
- Krause, D.R. (1997). Supplier development, current practices and outcomes. *International Journal of Purchasing and Materials Management*, 33(2), 12-19.
- Landeros, R. & Mencxka, M. R. (1989). Cooperative Buyer/Seller Relationships and a Firm's Competitive Posture. *Journal of Purchasing and Materials Management*, 25(4), 9-19.
- Lee, S.Y. & Klassen, R.D. (2008). Drivers and Enablers that Foster environmental management capabilities in small and médium sized suppliers in Supply chains. *Producton and Operations Management Society*, 17(6), 573-586.
- Lovello, A., Saw, R. & Stimson, J. (2005). Product value-density: anaging diversity through

- supply chain segmentation. *International Journal of Logistics Management*, 16(1), 142-158.
- Maclaren, T., Head, M., & Yuan, Y. (2002). Supply chain collaboration alternative: understanding the expected costs and benefits. *Internet Research*, 12(4), 348-364.
- Rhee, S. & Lee S. (2003). Dynamic change of corporate environmental strategy: Rhetoric and reality. *Business Strategy Environmental*, 12(3), 175-190.
- Ross, A. & Buffa, F.P. (2009). Supplier post performance evaluation: the effects of buyer preference weight variance. *International Journal of Production Research*, 47(16), 4351-4371.
- Sezhiyan, D.M & Nambirajan, T. (2010). An Empirical investigation on relationships between critical supply Chain management activities and Supplier selection on the business performance Using structural equation model. *Journal of International Business and Economics*, 10(1), 121-133.
- Spekman, E.R. (1988). Strategic Supplier Selection: Understanding Long-Term Buyer Relationships. *Business Horizons*, 75-81.
- Sttaford, E.R., Polonsky, M.J. & Hartman, C. L. (2000). Environmental NGO-business collaboration and strategic bridging: A case analysis of the Greenpeace-Foron alliance. *Business Strategy Environmental*, 9(2) 122-135.
- Swink, M. & Zsidisin, G. (2006). On the benefits and risks of focused commitment to suppliers. *International Journal of Production Research*, 44, 4223-4240.
- Tischner, U., Schmincke, E., Rubik, F. & Prosier, M. (2000). How to Do EcoDesing. Verlag form. Frankfurt am Main, Germany.
- Thomas E. Hendrick & Ellram, M. L. (1993). Strategic Supplier Partnering: An International Study, (Temp, Arizona: Center for Advanced Purchasing Studies/National Association of Purchasing Management).
- Varma, S., Wadhwa, S., & Deshmukh, S.G. (2006). Implementing supply chain management in a firm: issues and remedies. *Asia Pacific Journal of Marketing and Logistic*, 18(3), 223-24.
- Van der Vorst, J., Beulens, G.A.J., & Adrie, J.M. (2002). Identifying sources of uncertainty to generate supply chain redesign Strategies. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 32(6), 409.
- Walter, A., Ritter, T., & Gemunden, H.G. (2001). Value creation in buyer-seller relationship: theoretical considerations and empirical results from a supplier's perspective. *Industrial Marketing Management*, 30(4), 365-377.
- Weber, C. A., Current, J. R., & Benton, W. C. (1991). Vendor selection criteria and methods. *European Journal of Operational Research*, 50(1), 1991, 2-18.
- Wee, H.M., Peng, S. Y. & Wee, P.K.P. (2010). Modelling of outsourcing decisions in global Supply chains, An Empirical Study on Supplier management performance with different outsourcing Strategies., *International Journal of Production Reserach*, 48(7), 2081-2094.
- Wisner, J.D. (2003). A Structural Equation Model of Supply Chain management Strategies and Firm Performance. *Journal of Business Logistics*, 24(1), 1-26.
- Zhang, H. C., Kuo, T. C., Lu, H. & Huang, S. H. (1997). Environmentally conscious desing and manufacturing: A atate-of-the-art survey. *Journal Manufacturing Systems*, 16(5) 352-371.

# ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO BURSÁTIL DE LAS PRINCIPALES BOLSAS FINANCIERAS EN EL MUNDO USANDO EL ANÁLISIS MULTIVARIADO (ANÁLISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES PCA) PARA EL PERIODO DE 2011 A 2014

*Analysis of stock market behavior of the major financial exchanges worldwide using multivariate analysis (principal component analysis PCA) for the period 2011 to 2014*

**Christian Arturo Quiroga Juárez**

Maestro en Administración. Universidad Politécnica del Bicentenario, Guanajuato - México,  
cquirogaj@upbicentenario.edu.mx

**Aglaé Villalobos Escobedo**

Maestra en Administración. Universidad de Guanajuato. Guanajuato – México, licaglaeve@gmail.com

## Cómo citar/ How to cite

Quiroga, C. y Villalobos, A. (2015). Análisis del comportamiento bursátil de las principales Bolsas Financieras en el mundo usando el análisis multivariado (análisis de componentes principales PCA) para el período 2011 a 2014. *Revista CEA*, 1(2), 25-36.

Recibido: 16 de abril de 2015

Aceptado: 2 de junio de 2015

## Resumen

El objetivo de esta investigación es analizar el comportamiento bursátil de 27 bolsas financieras en el mundo, mediante el análisis de componentes principales PCA (por sus siglas en inglés). Esta técnica permite agrupar las variables correlacionadas entre sí separándolas de las que no, obteniendo un nuevo espacio reducido en donde se espera la formación de grupos de bolsas financieras con similitudes en su comportamiento bursátil, facilitando su análisis e interpretación.

La metodología para abordar esta investigación es del tipo correlacional, ya que se analiza la relación entre más de dos variables, en particular el comportamiento bursátil de las bolsas financieras que cotizan en Wall Street. La recolección de datos fue tomada de la página oficial de Wall Street, correspondiente al cierre (Acciones negociadas) de 27 bolsas financieras de manera diaria, durante un periodo de cuatro años (2011 a 2014). La base de datos se almacena en el software Excel para su normalización, con el fin de disminuir su variación natural; posteriormente, se aplica el Análisis de Componentes Principales -PCA- en la plataforma Matlab, obteniendo los componentes principales, de donde se tomaran los tres primeros componentes, para determinar la formación de grupos y se mostrarán en un gráfico de dispersión.

En los resultados obtenidos, se destacan el comportamiento particular de las bolsas de valores de Singapur, cuyo mercado de valores ha ido a la baja, y Argentina que ha ido a la alza; ambas bolsas se

encuentran muy alejadas de los conjuntos contenedores correspondientes a mercados financieros de otros países.

**Palabras clave:** PCA, Análisis Multivariado, Análisis financiero bursátil, Análisis técnico financiero.

## Abstract

The objective of this research is to analyze the stock performance of 27 stock markets around the world, using Principal Components Analysis (PCA). This method allows grouping the correlated variables together, obtaining an orthogonal basis where the analysis and interpretation of data is easier.

The data used was collected from the official website of Wall Street every day, at "close trading", from 27 financial markets for the period 2011 - 2014. Then, the database was saved in excel, and after that the PCA method was applied in Matlab software. The Principal components are plotted in an orthogonal basis to represent the formation of groups based on their market performance.

Among the results, the Singapore stock stands out due to its decreasing trend, while the Argentina stock protrudes for its rising trend. Both markets are distant from the container sets from other stock markets.

**Keywords:** Stock Markets, Multivariate Analysis, PCA, Financial Analysis.

## 1. INTRODUCCIÓN

Las bolsas de valores son entidades que desarrollan su actividad dentro de los mercados de valores y ofrecen oportunidades de negocios. En términos económicos, un mercado financiero es un lugar donde se reúnen aquellas personas interesadas en realizar transacciones con activos financieros, con el objetivo de beneficiar tanto a quienes necesitan dinero para diversos proyectos de inversión como a quien presta ese dinero a cambio de recibir un interés.

Las negociaciones en los mercados bursátiles tienen precios conocidos, los cuales se establecen en tiempo real respetando la normatividad legal de cada país, lo que garantiza seguridad para las acciones que se negocian (Quiroga y Limón, 2011).

En general, las diferentes bolsas de valores en el mundo comparten un funcionamiento similar, en el cual intervienen demandantes de capital, ofertantes de capital e intermediarios (Rueda, 2005).

Cada entidad financiera cuenta con un indicador bursátil, el cual refleja la evolución diaria de las acciones que se cotizan en la bolsa, es decir el indicador reporta si las acciones «fueron a la baja o a la alza».

Predecir el comportamiento bursátil de una bolsa de valores en particular resulta una tarea ardua y por demás difícil. Según Rueda (2005) existen dos enfoques para analizar los mercados financieros:

- El enfoque clásico, el cual consiste en analizar los mercados con base en periódicos o revistas especializados, para así poder predecir el comportamiento bursátil, incluso el analista puede valerse de su intuición para realizar sus predicciones.

- El enfoque técnico, está basado en analizar estadísticamente un fenómeno en particular y mediante técnicas estadísticas y matemáticas intentar predecir su comportamiento en el tiempo.

Si resulta difícil analizar y pronosticar el comportamiento de un indicador de un mercado en particular, es por demás difícil intentar analizar varios indicadores pertenecientes a diferentes mercados financieros interactuando en conjunto.

Dada la problemática planteada, se propone la utilización de una herramienta probada en diversas ciencias, que puede facilitar la interpretación de diversos indicadores, que en este caso son los mercados financieros.

La herramienta propuesta como auxiliar para el análisis técnico es el análisis de componentes principales PCA. Esta herramienta pertenece al análisis multivariado, el cual permite analizar conjuntos de datos de alta dimensionalidad (Tatham, Anderson y Black, 2006).

La limitante principal para el uso de esta técnica es: que los resultados pueden ser malinterpretados si se desconoce el comportamiento de otras variables económicas, es decir, se sugiere complementar esta técnica con el enfoque clásico.

## 2. MARCO TEÓRICO

### El mercado de valores

Según Rueda (2005), el mercado de valores es la base de la economía global, ya que en él se llevan a cabo negociaciones indispensables para mantener viva la economía de los países. En la dinámica bursátil se distinguen dos tipos de mercados, el mercado de capital y el mercado de dinero (Rueda, 2005).



El mercado de capital, es donde se llevan a cabo transacciones de compraventa de acciones, dichas acciones son parte de un capital social. Cuando una empresa necesita financiarse para diversos proyectos, entonces se colocan acciones en la bolsa de valores, a esta actividad de vender parte del capital para financiar proyectos se le conoce como mercado primario, a todas las transacciones posteriores al mercado primario se le conoce como mercado secundario (Elton, Gruber, Brown y Goetzmann, 2009).

El mercado de dinero es aquel sistema donde se concentran los recursos correspondientes al ahorro de una economía, es decir, ahí se transan ofertas de capital entre personas que cuentan con excedentes monetarios, para prestarlo a demandantes de capital quienes a cambio del préstamo pagaran intereses a los oferentes, los demandantes de capital pueden ser bancos, empresas o gobiernos (Smith, 1997).

La inversión en el mercado de dinero lleva implícito un riesgo, el cual no solo depende del impago sino de las variaciones en la economía, estas variaciones pueden ser cíclicas o intempestivas (Bouchaud y Potters, 2003).

### **Los indicadores bursátiles**

Los indicadores son un parámetro de la evolución bursátil de las acciones en el mercado accionario, estos índices pueden construirse de diversas maneras, siempre y cuando midan la actividad general de un mercado (Quiroga y Limón, 2011).

Charles H. Dow, en 1884, construyó el índice Dow Jones; para crear el índice contempló el precio de cierre de cada una de las acciones de las once empresas más representativas de los Estados Unidos en ese periodo, finalmente promediaba esos valores y obtenía el indicador.

Para el año de 1896 ya existían dos listas con los indicadores, el de las empresas ferrocarrileras y el de doce empresas industriales, al cual se le concedió el nombre de Dow Jones Industrial Average. En la actualidad existen 4 indicadores del Dow Jones el DJIA Dow Jones Industrial Average, DJTA Dow Jones Transportation Average, DJUA Dow Jones Utility Average y el DJCA Dow Jones Composite Average.

El Dow Jones representa 30 acciones de las 3000 que cotizan en NYSE, lo que apenas representa el 1%, sin embargo en términos monetarios representa 25% del total del mercado (Rueda, 2005).

### **Análisis del mercado**

En general, el análisis mediante el enfoque técnico se basa en el estudio de la evolución de los precios de las acciones conforme pasa el tiempo, esta evolución se representa principalmente en gráficas, las cuales sirven de ayuda para decidir cuándo comprar o cuándo vender obteniendo los mayores beneficios (García, 2007).

### **El análisis multivariado**

Dentro del estudio del análisis multivariado se encuentran las técnicas descriptivas y explicativas. Las técnicas explicativas se usan en la investigación experimental, en donde se consideran simultáneamente un conjunto de variables; por el otro lado, las técnicas descriptivas se usan en contextos no experimentales con el fin de resumir la información que arroja un conjunto de datos. Dentro de las técnicas explicativas se encuentran las técnicas de regresión lineal múltiple, análisis discriminante lineal, análisis multivariado de varianza y covarianza, análisis de regresión logística y ecuaciones lineales estructurales.

Por su parte, las técnicas descriptivas contienen a las técnicas de análisis de métodos categóricos, análisis de correlación canónica, análisis de clúster y el análisis de componentes principales (Tatham, et al., 2006).

### **El Análisis de Componentes Principales –PCA**

Karl Pearson propuso a finales del siglo XIX la técnica de Análisis de Componentes Principales PCA, como una técnica estadística, en particular como parte del análisis de factores, sin embargo debido a la complejidad de los cálculos esta técnica retrasó su avance hasta la aparición de las computadoras (Quiroga y Limón, 2011).

El objetivo de PCA es agrupar las variables que tienen correlación entre sí, separándolas de las que no (Restrepo, Posada y Nogueira, 2012). En el PCA no se interpreta cada uno de los factores, lo que se interpreta es el agrupamiento de las variables (Cuadras, 2014).

Es importante mencionar que al aplicar el análisis de componentes principales PCA, para este caso en particular, no es necesario aplicar las pruebas de Heterocedasticidad, ya que el método considera los componentes más viables de tal forma que las variables agrupadas están altamente correlacionadas entre sí, pero mantienen escasa vinculación a otras componentes (Pena y Sánchez, 2007).

Después de aplicar el PCA a un conjunto de varias variables y diversas observaciones, se obtiene un nuevo espacio reducido, en donde es mucho más fácil el análisis e interpretación de los datos, dicho nuevo espacio, es una combinación lineal de las variables originales.

En el método de análisis de componentes principales, se construye un nuevo sistema de coordenadas con base en los datos originales, donde la varianza mayor será conocida como primer componente principal, de tal forma

que el segundo componente será el de mayor varianza solo por debajo del primero y así sucesivamente (Pla, 1986).

El componente principal que arroja mayor información es el primero, posteriormente se va perdiendo información, es decir el segundo componente arroja menos información que el primero y así sucesivamente (Tatham, et al., 2006).

### **Estado del arte**

Los estudios que se han realizado utilizando técnicas de la estadística avanzada van desde las áreas químicas y biológicas, como es el caso del estudio del Dr. José Luis González Solís, en donde se detecta cáncer de mama usando la espectroscopia Raman y el análisis multivariado, demostrando la efectividad de estas técnicas estadísticas (Martínez-Espinoza, et al., 2008).

Nica en 2011 realizó un análisis de la asignación de recursos financieros dentro de los sistemas de salud utilizando el método de análisis de componentes principales PCA, con base en los resultados de esta investigación se concluye que con un óptimo monitoreo de las variables utilizadas se puede ayudar a combatir las desigualdades en la asignación y utilización de los recursos.

Por su parte, Afanador y Espinoza (2013), con el uso de la técnica de análisis de componentes principales PCA, analizaron tres subsectores de la industria (manufactura, energía y construcción) con la finalidad de encontrar la correlación entre estos diferentes sectores, demostrando que esta técnica puede aplicarse como un auxiliar en la óptima asignación de recursos.

En torno a los temas de desarrollo económico destaca el trabajo de Unceta, Gutiérrez-Goiria, y Goitisoló (2014), en el cual se usó el método de Análisis de Componentes Principales para analizar la relación entre la Asistencia oficial al



Desarrollo (AOD) y la pobreza en 75 diferentes países durante veinte años.

En el ámbito económico se han realizado trabajos de investigación como el de Díaz, Vermunt y Ramos (2015), en el cual analizan los rendimientos de 21 mercados de valores europeos, obteniendo dos grupos de los mercados de valores, donde cada grupo se caracteriza por diferentes dinámicas que corresponden a diferentes patrones de rentabilidad-riesgo esperado.

En el trabajo realizado por Mellado y Escobari en 2014, se utiliza el modelo de correlación condicional dinámico, propuesto por Engle en 2002, con el objetivo de identificar una correlación positiva entre los mercados financieros de los países de Chile, Colombia y Perú. Su investigación dio por resultado la evidencia de que la creación de la MILA (Mercado Integrado Latinoamericano) aumentó los niveles de correlación dinámica, entre los rendimientos de las acciones.

Por su parte, en el trabajo de Quiroga y Limón (2011) se determinó la correlación existente entre las diferentes bolsas financieras en el mundo usando el PCA y LDA, las cuales son técnicas del análisis multivariado, obteniendo como resultado la formación de grupos, los cuales incluían países cuyos comportamientos bursátiles eran similares. Uno de los resultados interesantes, fue observar un comportamiento característico por parte de Grecia, ya que estaba aislado de los demás conjuntos de países, este comportamiento anómalo se vio justificado debido a que cayó en crisis financiera.

### 3. METODOLOGÍA

Con base en los datos estadísticos de la página de Wall Street, se recopilaron las observaciones diarias correspondientes al cierre (Acciones negociadas) de 27 bolsas financieras, durante un periodo de cuatro años (2011 a 2014); esta base de datos se

vaciará en el software Excel, en el cual se procederá a normalizar, con el fin de quitar el ruido a los datos.

El conjunto de observaciones a lo largo de cuatro años formará una matriz de  $976 \times 27$ , donde cada columna representará el comportamiento bursátil de una bolsa en particular y cada renglón será el volumen de acciones negociadas en un día en específico.

Creada la matriz de datos, se procederá a calcular la matriz de correlación, la cual será de  $27 \times 27$ ; luego se calcularán los 27 valores propios con sus respectivos vectores propios, obteniendo así el conjunto de componentes principales, los cuales serán graficados para su posterior análisis e interpretación en la plataforma Matlab.

Para conseguir este nuevo espacio es necesario calcular además de la estadística básica media, varianza y desviación estándar (Lind, Wathen y Marchal, 2012), los siguientes conceptos:

- **Coficiente de correlación**, el cual es una medida del grado de asociación lineal entre las variables  $x$  e  $y$ , y su fórmula se representa de la siguiente manera:

$$r = \frac{s_{xy}}{s_x s_y} \quad (1)$$

Donde,  $s_x$  y  $s_y$  son las desviaciones típicas de las variables « $x$ » e « $y$ » respectivamente, y  $s_{xy}$  es la covarianza muestral de « $x$ » e « $y$ », misma que se define como la media de los productos de las desviaciones de « $x$ » e « $y$ », y de sus medias muestrales.

$$s_{xy} = \frac{1}{n-1} * \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}) * (y_i - \bar{y}) \quad (2)$$

- **Matriz de correlación**, la cual se obtiene y da por resultado una matriz simétrica, en la cual la diagonal principal es igual a 1.

Esta matriz se puede obtener hallando la matriz de varianza covarianza, para datos que

se encuentran normalizados (como es este caso).

$$s_{xy} = \frac{1}{n-1} * \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}) * (y_i - \bar{y}) \quad (3)$$

$$s_{xx} = s_x^2 = \frac{1}{n-1} * \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \quad (4)$$

El siguiente paso es calcular los **valores propios** y **vectores propios**, correspondientes a la matriz de correlación mediante el uso de la ecuación:

$$MV = \lambda V \quad (5)$$

Donde,  $V = (v_1, v_2, v_3, \dots, v_n)$ , son los **eigenvectores**, y  $(\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n)$  son los **valores propios**.

Los valores propios son las raíces de la ecuación:

$$\det(M - \lambda I) = 0, \quad (6)$$

Donde I es la identidad de M.

Las coordenadas de los vectores propios hallados son los coeficientes de la transformación que hay que realizar para pasar al nuevo espacio de componentes principales (Hernández, 1998).

#### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las bolsas de valores consideradas en el estudio se encuentran representadas y ordenadas alfabéticamente en la tabla 1. Dichas bolsas son las que se encuentran disponibles en la página oficial de Wall Street.

El parámetro que se usó para realizar este estudio fue el indicador de cierre (volumen de acciones negociadas).

Después de recabar las observaciones del cierre de cada una de las bolsas de la Tabla 1, a lo largo de un periodo de 4 años (2011-2014), se normalizó la matriz de datos con la

finalidad de quitar el ruido que impidiera el análisis.

**Tabla 1.** Bolsas financieras

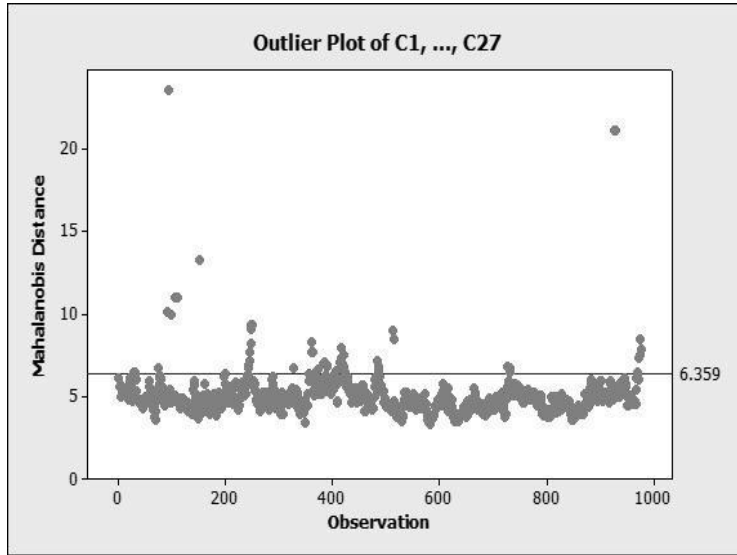
**Table 1.** Stock Markets

1	Amsterdam total return general
2	Argentina Merval Index
3	ATX Viena
4	Australia all ordinaries
5	Belgium 20
6	Bombay Sensex Index
7	Brasil BOVESPA
8	Chile IPSA
9	Financial Times Stock Exchanges 100 Londres
10	Frankfurt Index Dax
11	Hong Kong Hang Seng
12	IPC México
13	Jakarta Composite Indonesia
14	Japon NIKKEI225 Index
15	Kuala Lumpur Composite Malasia
16	Madrid general
17	Norway OSE
18	NYSE New York
19	París CAC 40
20	PSE Composite Filipinas
21	Seul Composite
22	Shangai
23	Singapur Straits Time
24	Sri Lanka Share
25	Swiss Market Index
26	Taiwan
27	Toronto Comosypte

*Fuente: Elaboración propia con datos de la página de Wall Street*

La gráfica de la Fig. 1, muestra cada una de las 976 observaciones correspondientes a las 27 bolsas financieras a través de cuatro años.

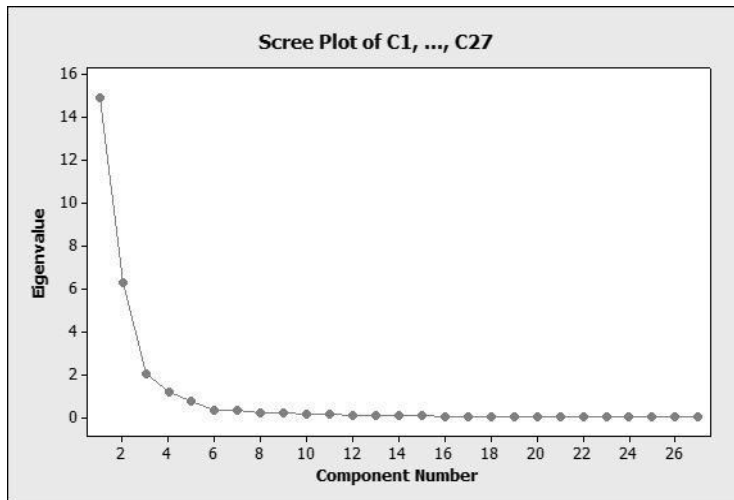
Habiendo normalizado la matriz de datos se procede a calcular los valores propios con sus respectivos vectores propios (27 en este caso), para obtener los componentes principales.



**Figura 1.** Gráfica de datos normalizados

*Figure. 1. Normalize Data Plot*

Fuente: Elaboración propia



**Figura 2.** Gráfica de los eigenvalores con respecto de las componentes principales

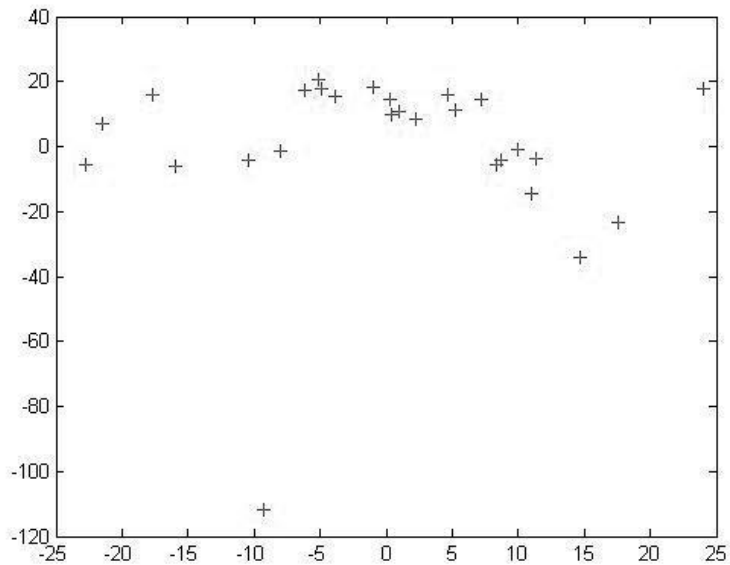
*Figure 2. Graph of the eigenvalues respect Principal Components*

Fuente: Elaboración propia

En la Fig. 2, se representa de manera gráfica la varianza explicada por cada uno de los componentes principales, el primer componente explica el 55.2% de la varianza; el segundo componente explica el 23.3%; y el tercer componente explica el 7.5% de la varianza, la suma de las ponderaciones da como resultado el 86%, lo cual significa que los primeros tres componentes explican el 86% de la varianza; en cambio del cuarto

componente en adelante es mínima la varianza que se explica.

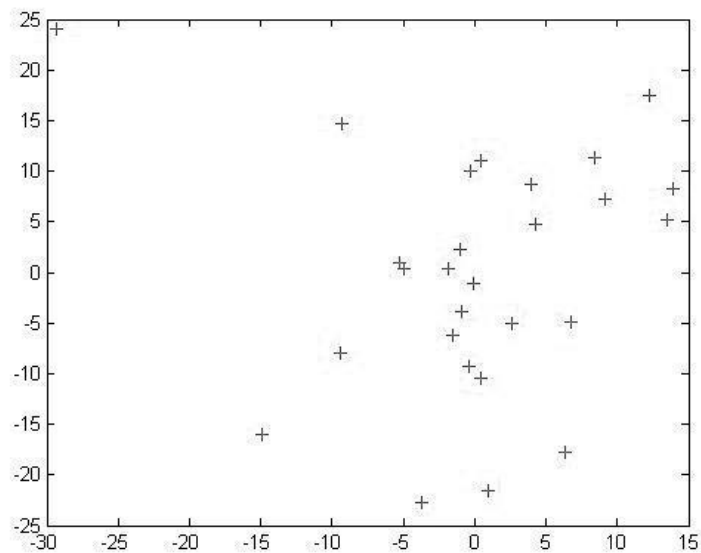
Cuando se grafican los componentes principales 1 y 2 (Fig. 3), se observa un conjunto contenedor en la parte superior derecha de la gráfica y un conjunto disperso en la parte superior izquierda, al igual que un punto en la parte inferior y otro punto disperso en el lado derecho de la gráfica.



**Figura 3.** Formación de grupos usando PC1 vs PC2

**Figure 3.** Formation groups using PC1 vs PC2

Fuente: Elaboración propia



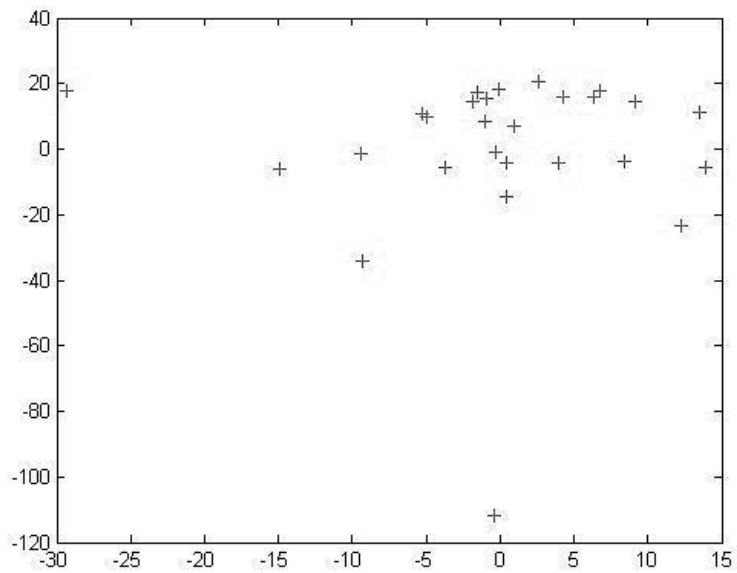
**Figura 4.** Formación de grupos comparando PC2 vs PC3

**Figure 4.** Groups Formation comparing PC2 vs PC3

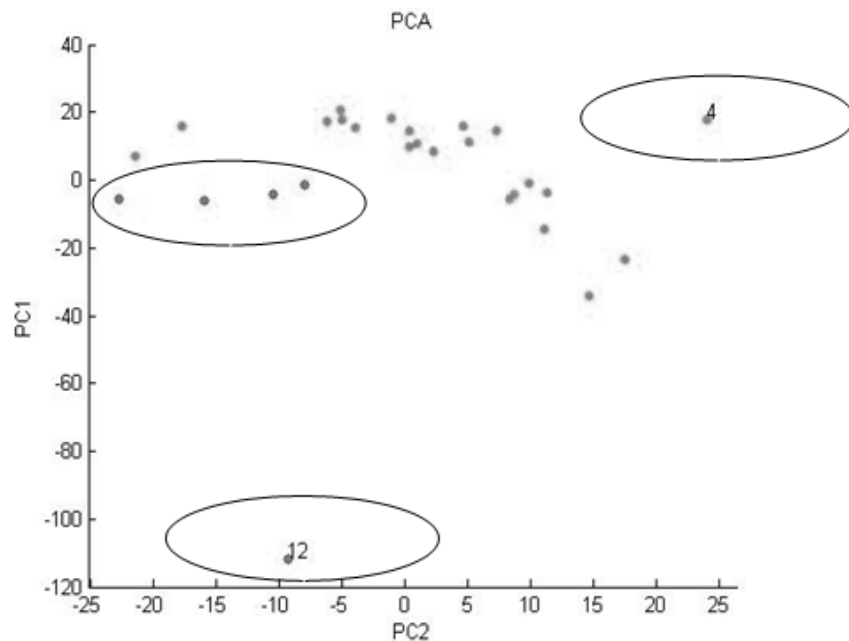
Fuente: Elaboración propia

Al graficar el segundo componente principal con respecto del tercero (Fig. 4), se observa un cúmulo de puntos dispersos dentro de los cuales llama la atención el punto ubicado en la parte superior izquierda.

En la Fig. 5, se observa la gráfica del primer componente con respecto del tercer componente, en la cual se aprecia un conjunto contenido y dos puntos dispersos, uno en la parte inferior y otro en la parte superior izquierda de la gráfica.



**Figura 5.** Formación de grupos usando las componentes PC3 vs PC1  
**Figure 5.** Formation of groups using the components PC3 vs PC1  
 Fuente: Elaboración propia



**Figura 6.** Identificación de Grupos  
**Figure 6.** Cluster's identification  
 Fuente: Elaboración propia

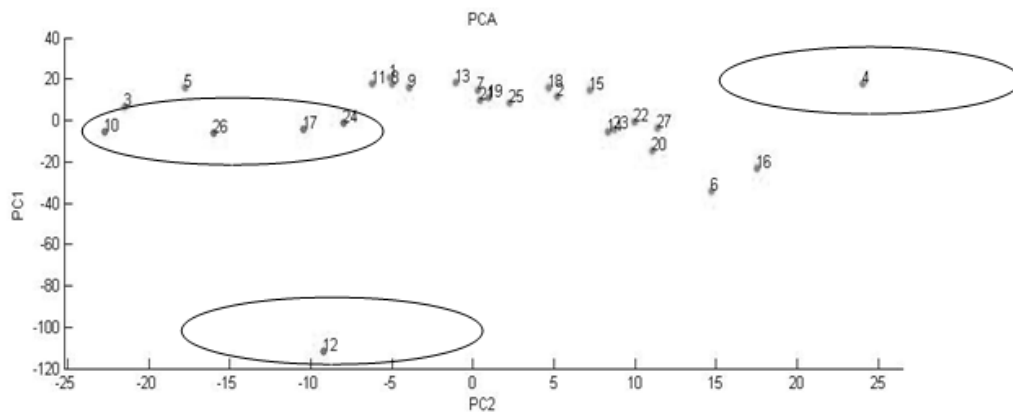
Con base en la información proporcionada por las figuras presentadas, se puede decir que los componentes que mayor información arrojan son los componentes uno y dos.

En la Fig. 6 se observa la identificación de grupos con base en el algoritmo de PCA, en los cuales se distinguen un grupo contenedor que se encuentra fuera de las elipses, el cual

muestra un comportamiento bursátil similar. También se observa un conjunto disperso, el cual es identificado por la elipse del lado superior izquierdo, este agrupamiento tiene como base su comportamiento bursátil a través del tiempo. Llama la atención el comportamiento particular del punto centrado en la elipse ubicada en la parte inferior de la gráfica; este elemento corresponde a la bolsa de valores de Singapur,

por su parte el elemento contenido en la elipse superior derecha mantiene un comportamiento bursátil particular, es por eso que se encuentra alejado de los demás conjuntos con comportamientos similares.

En la Fig. 7, se enumera cada uno de los elementos pertenecientes a cada uno de los grupos quedando ordenados como se muestra en la tabla 2.



**Figura 7.** Agrupamiento de Bolsas Financieras

**Figure. 7.** Grouping Stock markets

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 2.** Agrupamiento de bolsas de valores con comportamiento similar

**Table 2.** Grouping of stock markets with similar behavior

Grupo1	Grupo2	Grupo3	Grupo4
Frankfurt index Dax	Toronto Composyte	Singapur straits time	Argentina Merval INDEX
Madrid general	IPC México		
Sri Lanka Share	Brasil BOVESPA		
ATX viena	chile IPSA		
	Japon NIKKEI225 index		
	Australia all ordinaries		
	Seul composite		
	Hong kong hang seng		
	shangai		
	Taiwan		
	Bombay senssex index		
	Jakarta composite indonesia		
	Kuala lumpur composite Malasia		
	PSE composite Filipinas		
	Financial times stock exchanges 100 Londres		
	Paris CAC 40		
	Belgium 20		
	Swiss Market Index		
	Norway OSE		
	Amsterdam total return general		
	NYSE New York		

Fuente: Elaboración propia

## 5. CONCLUSIÓN

En esta investigación se estudió mediante la técnica de análisis de componentes principales PCA el comportamiento bursátil de 27 bolsas financieras pertenecientes a 27 países de todo el mundo, esto con el objetivo de observar su comportamiento. Como resultado del análisis estadístico se observó la formación de grupos con comportamiento similar con base en el indicador de cierre de cada una de las bolsas de valores.

Esto fue posible gracias al análisis de componentes principales PCA, el cual permitió un análisis efectivo de una alta gama de variables y diversas observaciones interactuando en conjunto, obteniendo así una clasificación de bolsas financieras de acuerdo con su comportamiento bursátil observado durante un periodo de 4 años.

Llama la atención el caso de Singapur que en las gráficas se muestra alejado de los demás países. Cuando se observa su comportamiento individual se muestran picos característicos, los cuales indican una debacle en la bolsa de valores de Singapur.

Al analizar individualmente el caso de Argentina, el cual muestra un comportamiento particular en la figura de resultados de PCA, se observa que su mercado de valores se ha visto a la alza en los últimos tres años y es por eso que en las gráficas de resultados se observa alejado de los demás conjuntos contenedores.

Esta investigación muestra que el PCA aplicado al estudio bursátil es una poderosa herramienta auxiliar en el análisis financiero, en particular para el enfoque técnico, ya que permite estudiar varias variables al mismo tiempo lo cual complementado con la experiencia empírica (indispensable para hacer interpretaciones del PCA aplicado a los mercados de valores), puede predecir el comportamiento de un mercado en particular

y tomar decisiones estratégicas para conseguir los máximos beneficios o en el peor de los casos salir lo mejor librado de una situación adversa.

## REFERENCIAS

- Afanador, C. A. y Espinoza, C. D. (2013). *PCA: una nueva técnica de investigación de operaciones* (Tesis de licenciatura no publicada). Lagos de Moreno, Jalisco, México: Universidad de Guadalajara.
- Bouchaud, J. P. y Potters, M. (2003). *Theory of financial risk and derivate pricing: from statistical physics to risk management*, Cambridge, Inglaterra: Cambridge University Press.
- Cuadras, M. (2014). *Nuevos métodos de análisis multivariante*. Barcelona, España: CMC Editions.
- Diaz, J. G.; Vermunt, J. K. y Ramos, S. (2015). Clustering financial time series: new insights from an extended hidden Markov model. *European Journal of Operational Research*. 104(3), 382-399.
- Elton, E.; Gruber, M.; Brown, S. y Goetzmann, W. (2009). *Modern portfolio theory and investment analysis*, United States of America: Hamilton printing Company.
- Engle, R. (2002). Dynamic conditional correlation: a simple class of multivariate generalized autoregressive conditional heterocedasticity models. *Journal of Bussines and Economic Statistics*, 20. 339-350.
- García, A. (2007). *Sistema financiero mexicano mercado de derivados*. Boca del Río, México.
- Hernández, O. (1998). *Temas de análisis estadístico multivariado*. Costa Rica: Comisión editorial de la Universidad de Costa Rica.

- Lind, D., Wathen, S. y Marchal, W. (2012). *Estadística aplicada a los negocios y la economía*. México: Mc Graw Hill.
- Mantegna, R. N. y Stanley, H. E. (2000). *An introduction to econophysics Correlations and Complexity in Finance*. Cambridge, Inglaterra: Cambridge University Press.
- Martínez-Espinoza, J. C.; González-Solis, J. L.; Frausto-Reyes, C.; Miranda-Beltrán, M. L.; Soria-Fregoso, C.; Medina-Valtierra, J. y Sánchez-Gómez, R. (2008). Raman Spectroscopy: A new Proposal for the Detection of Leukimia Using Blood Samples. *AIP Proceedings*, 1032, (252).
- Mellado, C. y Escobari, D. (2014). Virtual Integration of Financial Markets. A Dynamic Correlation of the Latin American Integrated Market. *MPRA*, 5(55).
- Nica, E. A. (2011). Analysis of allocation of financial resources management in health systems in OECD member countries using cluster analysis. *Metalurgia International*, 16(12), 91-95.
- Pena, J. A., Sánchez, J. M. (2007). Disparidades económicas intrarregionales a escala municipal. Evidencia empírica para el caso Gallego. *Revista de Estudios Regionales*, 81, 15-43.
- Pla, L., (1986). *Análisis multivariado: método de componentes principales*. Washington, DC: Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos.
- Quiroga, C. A. y Limon, M. U. (2011). Estudio de la correlación entre las diferentes bolsas financieras en el mundo, usando el análisis multivariado (PCA y LDA) (tesis de licenciatura). Universidad de Guadalajara, Lagos de Moreno, Jalisco, México.
- Restrepo, M.; Posada, S. y Noguera, R. (2012). Application of the principal-component analysis in the evaluation of three grass varieties. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, (25), 258-266.
- Rueda, A. (2005). Para entender la bolsa: financiamiento e inversión en el mercado de valores, México DF, México: Thomson.
- Smith, L. F. (1997). *Un principiante en Wall Street: Manual para el inversionista no experimentado*. México DF, México: SICCO.
- Tatham, R.; Anderson, R. y Black, B. (2006). *Multivariate Data Analysis*, United States of America: Pearson Education.
- Unceta, K.; Gutiérrez-Goiria, J. y Goitisoló, L. (2014). Evidencias e interrogantes sobre desarrollo, financiación externa y AOD: un análisis de componentes principales. *Revista de Economía Mundial*, (36), 153-178.



## CÓMO SURGE Y SE VINCULA EL CONOCIMIENTO RELACIONADO CON EL DESEMPEÑO EN LAS PYMES: UN ANÁLISIS CUALITATIVO

*How knowledge relatedness arises and is linked to performance in SMEs: a qualitative study*

**Rafael Ángel Villafuerte Godínez**

Administrador de Empresas. Instituto Tecnológico de Costa Rica, Cartago – Costa Rica, rafavilla91@gmail.com

**Juan Carlos Leiva**

Doctor en Dirección de Empresas. Instituto Tecnológico de Costa Rica, Cartago – Costa Rica, jleiva@itcr.ac.cr

### Cómo citar/ How to cite

Villafuerte, R. y Leiva, J. (2015). Cómo surge y se vincula el conocimiento relacionado con el desempeño en las Pymes: un análisis cualitativo. *Revista CEA*, 1(2), 37-48.

Recibido: 15 de mayo de 2015

Aceptado: 25 de junio de 2015

### Resumen

El presente artículo busca describir cómo se relacionan el conocimiento y el desempeño en las pequeñas y medianas empresas, bajo el enfoque teórico de conocimiento relacionado y en un contexto de un país en vías de desarrollo, como Costa Rica. El conocimiento relacionado (knowledge relatedness) se entiende como el grado de similitud que existe entre el conocimiento que utiliza un emprendedor en su propia empresa con respecto al utilizado en su trabajo en una empresa progenitora, es decir la empresa de la cual salió de trabajar el emprendedor al fundar la propia. El estudio se realizó mediante una investigación cualitativa, en la cual se entrevistaron ocho emprendedores provenientes de firmas multinacionales los cuales actualmente cuentan con su propio emprendimiento. Se halló que las variables influyentes en el surgimiento del conocimiento relacionado son tres (puesto que desempeñó en la multinacional, tipo de emprendimiento formado y momento de incorporación al emprendimiento). Además en las tres posturas planteadas para desempeño se halló una relación positiva con respecto a la utilización del conocimiento relacionado.

**Palabras clave:** conocimiento relacionado, Pyme, desempeño empresarial, habilidades.

### Abstract

This report seeks to describe how knowledge and performance can be related on small and medium size enterprises, using the approach of knowledge relatedness and in the context of a developing country like Costa Rica. Knowledge relatedness is defined as the degree of similarity between the knowledge of a company related to an original company, in other words, the company which the entrepreneur left in order to establish their own company. The study was conducted using qualitative research, in which eight entrepreneurs, from multinational companies, were interviewed, which now have their own businesses. It was found that the influential variables in the emergence of relatedness knowledge are three (position in the multinational, SME type and time of incorporation). Also in the three positions referred to performance, a positive relationship was found regarding the use of related knowledge.

**Keywords:** knowledge relatedness, SMEs, business performance, skills.

## 1. INTRODUCCIÓN

En la literatura científica (Davidsson y Honig, 2003; Dencker, et al., 2009, Noel y West, 2009) se puede apreciar una discrepancia interesante sobre la relación entre conocimiento relacionado y desempeño de los nuevos emprendimientos, entendiendo el conocimiento relacionado como el grado de similitud que existe entre el conocimiento que utiliza un emprendedor en su propia organización con respecto al utilizado en su trabajo en una empresa progenitora, es decir, la empresa de la cual salió de trabajar el emprendedor al fundar la propia. Unas posturas señalan que esa relación es positiva, a mayor conocimiento relacionado mejor desempeño de los emprendimientos (Davidsson y Honig, 2003; Dencker, et al., 2009) mientras que la otra señala que no hay relación. (Noel y West, 2009).

En muchos países en vías de desarrollo, la atracción de inversión extranjera directa de empresas multinacionales (EMN) es un pilar de sus estrategias de desarrollo. Con la llegada de estas EMN se busca incrementar la competitividad, generar empleo, producir encadenamientos y obtener efectos de derrame (externalidades positivas) sobre el resto de la economía (Spencer, 2008).

Ligando lo anterior con el conocimiento relacionado, recientemente Leiva et al., (2014) no encontraron diferencias significativas entre el desempeño de empresas creadas por emprendedores con experiencia previa como empleados en empresas multinacionales versus otros emprendedores sin ese tipo de experiencia laboral previa.

Es a partir de esos antecedentes donde la presente investigación pretende aportar. El objetivo es indagar, con una perspectiva cualitativa, qué tipo de conocimientos adquieren los emprendedores en su paso previo como empleados de las EMN y su utilidad para el éxito de su propio emprendimiento. Esto por cuanto una de las principales necesidades en los países en vías de desarrollo hoy día es generar

conocimiento que coadyuve en la creación y la sostenibilidad de nuevas empresas.

Es así como el artículo presenta una intersección temática poco tratada en la literatura: conocimiento relacionado, efectos derrame de la atracción de EMN y desempeño de los nuevos emprendimientos.

## 2. MARCO TEÓRICO

Existen tres enfoques teóricos principales sobre lo que es conocimiento relacionado. El primero lo conceptualiza como la influencia del conocimiento aplicado en la empresa derivada proveniente de su empresa progenitora, siendo la empresa progenitora la empresa en la cual solía trabajar el emprendedor (Sapienza, et al., 2009; Noel y West, 2009; Leiva, et al., 2014). El segundo lo define como la transferencia de conocimientos provenientes de organizaciones externas y su utilización para crear una ventaja competitiva (Weber y Weber, 2010; Brush y Vanderwerf, 1992). A la vez que el tercero lo define como el intercambio de conocimientos entre negocios y compañías multinacionales (Hansen, 2002, Tariverd y Venkatraman, 2005). En este artículo se asume el primer enfoque.

Otra de las variables desarrolladas en el estudio es la que corresponde al desempeño, de igual manera hay diversidad de enfoques teóricos. Un primer enfoque lo define como la probabilidad que tienen las organizaciones de operar con eficiencia en el mercado (Zahra, et al., 2002). Una segunda perspectiva lo define como la construcción que pueda realizar una organización de sus ventajas competitivas sostenibles en el tiempo (Leiva, et al., 2014; Gruber, 2007; Noel y West, 2009). Un tercer concepto lo ve como el desempeño empresarial, la rentabilidad económica de la organización y el aumento en ventas (López e Iglesias, 2006; Brush y Vanderwerf, 1992; Sapienza, et al., 2009).

Por otra parte, en cuanto a los efectos derrame de la atracción de EMN sobre las pymes locales existen diferentes criterios. Uno de estos indica que las relaciones con las EMN son positivas para las pymes, esto debido a que sostener dichas relaciones va ligado con un aumento de sus ventas, así como en la creación de productos de mayor calidad, la implementación de nuevas tecnologías, nuevos enfoques de mercado, entre otros (Muñoz, et al., 2012; Spencer, 2008).

En el sentido inverso, el ingreso de las EMN en el mercado no siempre tiene un efecto positivo. Al ser estas organizaciones más desarrolladas y posicionadas tienden a llevarse el mejor capital humano, dejando a las pymes sin personal capacitado, el cual es esencial para su desarrollo. A la vez que muchas veces llegan a sectores donde las pymes no están suficientemente desarrolladas, imposibilitando la creación de alianzas entre organizaciones y con mucha más razón una sana competencia (Spencer, 2008; Castellani y Zanfei, 1998).

Enfocado en el ámbito costarricense, donde se efectuó el estudio de campo, se dice que emprendedores provenientes de EMN, suelen en su mayoría adquirir habilidades blandas como negociación, comunicación, trabajo duro, motivación entre otras. Sin embargo, en lo atinente a las habilidades duras o estructurales y de manejo de la organización (como lo son mercadotecnia, estrategia de negocios generales, y logística de operaciones) los emprendedores confesaron que las estrategias en sus emprendimientos eran muy diferentes en comparación a las que habían visualizado en las multinacionales, por lo cual no les es fácil aplicar ese conocimiento adquirido (Monge, et al., 2011; Monge, et al., 2012).

Finalmente, en cuanto a la relación entre el conocimiento relacionado y el desempeño empresarial, investigaciones previas muestran diferentes posturas.

Una de las posturas sostiene que ese conocimiento previo aumenta la probabilidad de

supervivencia de la organización, incluso afirma que las empresas con bajos niveles de conocimiento previo tienen el doble de probabilidades de fracasar, en comparación a la organización que sí lo posee (Dencker, et al., 2009; Clercq y Arenius, 2006). Viendo el desempeño como aumento de ventas e ingresos, se afirma que el conocimiento previo adquirido por el emprendedor tiene relación con el rendimiento que pueda obtener su nueva empresa (Weber y Weber, 2010; Tariverd y Venkatraman, 2005).

En contraposición, la otra postura afirma que el conocimiento previo adquirido no tiene impacto con el desempeño de la organización (Leiva, et al., 2014; Noel y West, 2009). En este caso, percibiendo el desempeño, como la construcción que pueda realizar una organización de sus ventajas competitivas sostenibles en el tiempo.

En esta línea, concretamente en un análisis más ligado al que presenta nuestro artículo, Leiva et al., (2014) concluyen que si bien la experiencia en una EMN puede ser de utilidad en un emprendimiento, no existe ninguna diferencia superior en el desempeño empresarial, medida en términos, tanto de crecimiento en las ventas como en el rendimiento financiero de las firmas creadas por exempleados de EMN respecto de las creadas por emprendedores no exempleados de EMN.

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El estudio se efectuó en Costa Rica, país reconocido por su exitosa estrategia de atracción de inversión extranjera directa (World Economic Forum, 2013). Es de tipo cualitativo ya que se enfoca en comprender y profundizar los fenómenos, explorándolos desde la perspectiva de los participantes en un ambiente natural y en la relación con el contexto, a la vez que se utilizó el diseño de la teoría fundamentada, esto debido a que el propósito de esta, es desarrollar teoría basada en datos y se aplica a áreas específicas. (Hernández, et al., 2010).

Al ser un estudio cualitativo, las muestras están representadas por grupos de personas, eventos, sucesos, comunidades, con el fin de recolectar los datos necesarios, y que estos sean representativos de la población que se vaya a estudiar. No se utilizó ningún método estadístico ya que la muestra no es probabilística.

En cuanto a la técnica de investigación se utilizó la entrevista, debido a que es más íntima, flexible y abierta (Hernández, et al., 2010). En concreto se utilizó como instrumento de investigación una entrevista semiestructurada con guía de preguntas o asuntos, a la vez que se le permitió al entrevistador introducir preguntas adicionales para precisar conceptos u obtener mayor información sobre el tema. En lo correspondiente al análisis de datos cabe destacar lo siguiente: en primer lugar, se le dio estructura a los datos, se describieron y analizaron las experiencias de las personas estudiadas, se comprendieron contextos; seguidamente se procedió a explicar fenómenos y por último se relacionaron los resultados con la teoría estudiada previa al estudio.

Las entrevistas fueron realizadas a emprendedores que laboraron o laboran en una empresa multinacional, y actualmente tienen su

propio emprendimiento. Por ello se decidió utilizar la muestra caso tipo, la cual es muy utilizada, donde el objetivo es la riqueza, profundidad y calidad de la información (Hernández, et al., 2010). Para la selección de dichos emprendedores se utilizó el criterio de expertos ligados al fomento del emprendimiento y la incubación de empresas en Costa Rica. Entre los entrevistados se encuentran personas que ocuparon puestos gerenciales, así como puestos operativos. Hay quienes pasaron todo el proceso de ascenso desde un puesto operativo a una gerencia, así como quienes a su llegada a la multinacional se incorporaron directamente a un puesto gerencial. También el grupo de entrevistados presenta diversidad de profesiones, entre las cuales se hallan: administradores, ingenieros y una farmacéutica. Es importante recalcar la existencia de variedad de género, específicamente siete hombres y una mujer. A la vez que se incluyen personas cuyo tipo de emprendimiento varía, entre los cuales se tiene de productos, servicios y comercio.

A continuación se presenta la Tabla 1, la cual muestra de una forma más concisa lo mencionado anteriormente.

**Tabla 1.** Perfil de los emprendedores  
*Table 1. Entrepreneurs Profile*

Entrevistado	Profesión	Nombre de la empresa	Tipo de emprendimiento	Multinacional en la que laboró
Ricardo Coto Kith	Administrador	Intercasa	Productos	Walmart
Carlos Sirias Quesada	Ingeniero	Pernix	Servicios	Intel
Pablo Zeledón Hidalgo	Administrador	Negocios varios de entrenamiento	Comercio	P&G
Juliana Redondo Zúñiga	Farmacéutica	Cetratec-α	Servicios	Calox
William Jaubert Solano	Administrador	LT Trades	Servicios	British American Tobacco
Julio Cortés Mixer	Ingeniero	Golden Supply Chain Co.	Servicios	Walmart
Pedro Cascante Mondragón & Maicol Calderón Mondragón	Publicista & Financista	Positive Crossfit	Servicios	Intel & Amazon

*Fuente: Elaboración propia*

En seguida se mostrarán los resultados por medio de secciones. Primero las variables que influyen la presencia del conocimiento relacionado, seguido de la influencia del conocimiento en las posturas de rendimiento, y finaliza con la influencia de la multinacional en la creación del emprendimiento.

### **Variables que influyen la presencia del conocimiento relacionado**

Esta sección muestra los principales resultados producto del análisis de las entrevistas. Dicha información mostró que en general, la presencia del conocimiento relacionado en un emprendimiento va a depender de las siguientes variables.

La primer variable es el puesto en el cual se desempeñó el emprendedor en la multinacional, ya que según comentaban los entrevistados, a mayor sea el grado del puesto que desempeñó el emprendedor en la multinacional, así va a ser el conocimiento o el tipo de habilidades que se le desarrollan al emprendedor en esta entidad. Los entrevistados comentaban que mientras mayor fuese el grado o el puesto que desempeñaban, las habilidades blandas eran las que las multinacionales buscaban desarrollar en ellos, estos productos se vuelven más estratégicos, y no tanto de operación, como sucedía cuando trabajaban en puestos de menor rango u operativos, donde la multinacional buscaba desarrollar principalmente sus habilidades duras.

En una de las entrevistas se comentó:

Tuve la oportunidad de ocupar varios cargos e ir creciendo conforme me fui desarrollando en la empresa, y en los puestos más bajos u operativos me desarrollaban más las habilidades duras en comparación de las blandas y conforme fui creciendo y empecé a ocupar puestos más altos y gerenciales, la organización me desarrollaba más las blandas (Redondo, 2015).

La segunda variable es el tipo de emprendimiento que realice el emprendedor versus el fin o las

actividades que desarrolla la multinacional en la cual trabajaba. Esto porque el tipo conocimiento que se aplica en una empresa de comercio, de servicios o de productos suele variar, al igual que las habilidades que se desarrollan o se adquieren en las multinacionales van a variar según el fin o la misión que esta tenga. Es importante también considerar el lugar de proveniencia de esta, ya que dependiendo de dónde provenga la multinacional su cultura organizacional varía, así como el conocimiento y el tipo de habilidades que busca y desarrolla en sus colaboradores.

En una de las entrevistas, Zeledón (2015) comenta que la multinacional en la cual trabajó le desarrolló ciertas habilidades, las cuales iban en función al puesto que desempeñaba, sin embargo cuando realizó su emprendimiento, no consideró que el conocimiento adquirido en dicha organización fuera de utilidad para el desarrollo de esto, debido a que las funciones que realizaba en la multinacional no tenían ninguna relación con su emprendimiento, por lo cual no utilizó ese conocimiento adquirido en la empresa progenitora.

Por otra parte, Jaubert (2015) considera que su paso por la multinacional fue de gran utilidad pues le permitió desarrollar habilidades, las cuales son vitales para su emprendimiento y el desarrollo de este, ya que las funciones que realizaba en la empresa que laboraba están muy ligadas con una de las principales funciones que realiza en su emprendimiento, e incluso le llegó a permitir, conocer y saber cómo manejar a quienes serían sus clientes.

La tercera variable a considerar es sí el emprendedor empieza su organización desde cero, o si bien se incorpora a un emprendimiento ya establecido, debido a que el tiempo de incorporación a la Mipyme puede variar por el tipo y el grado de aparición del conocimiento relacionado en la organización a la cual se incorpora.

En otra de las entrevistas, uno de los consultados que se incorporó al emprendimiento, ya

establecido, señaló que la utilización del conocimiento adquirido es de uso diario, sin embargo al principio fue algo más de enfoque administrativo, control contable, liderar el negocio y, conforme iba pasando el tiempo, se va enfocando más en la estrategia y en la consecución del negocio: buscar negocio, crear negocio (Coto, 2015). Caso contrario al de los otros entrevistados, los cuales empezaron su emprendimiento desde cero y mencionaban que la utilización de las habilidades blandas, al inicio de su emprendimiento, fue esencial en aspectos como la conquista de clientes y proveedores, y que incluso llegaron a utilizar más estas, en comparación de las habilidades determinadas duras (Cortés; Jaubert; Redondo Zeledón, 2015).

En cuanto a las habilidades adquiridas, varían dependiendo de la multinacional y el puesto que desempeñó el emprendedor. Entre las principales desarrolladas se encuentran: comunicación, orden, enfoque en objetivos y resultados, dinamismo, manejo de tecnologías y cumplimiento de objetivos. (Cortés; Coto; Jaubert; Redondo; Zeledón; 2015).

El tipo de variables halladas están en línea con hallazgos similares de otros trabajos en ámbitos similares (Leiva et al., 2014; Monge et al., 2011).

A continuación se presenta la Tabla 2, la cual muestra de una forma más concisa lo mencionado anteriormente.

**Tabla 2.** Determinación y aplicación de habilidades  
*Table 2. Determination and application of skills*

Entrevistado	Tipo de empresa	Habilidades que aprendió en la multinacional	Habilidades que utilizó al inicio del emprendimiento	Habilidades que utiliza actualmente en su emprendimiento
Ricardo Coto Kith	Productos	-Enfocarse en los resultados -No atacar personas y a atacar problemas -Análisis financiero -Formas y técnicas de análisis -Definir rumbo organizacional -Consistencia con sus objetivos -Cómo hacer presentaciones efectivas -Percepción de las habilidades adquiridas 80% Habilidades duras 20% habilidades blandas	Duras más que blandas.	Blandas más que duras.
Carlos Sirias Quesada	Servicios	No puede determinar	No puede determinar	No puede determinar
Pablo Zeledón Hidalgo	Comercio	-Habilidades de comunicación -Desarrollo del inglés -Percepción de las habilidades adquiridas 80% habilidades blandas 20% habilidades duras	Blandas	Blandas

<b>Juliana Redondo Zúñiga</b>	Servicios	-Habilidades Técnicas -Comunicación -Manejo TIC -Liderazgo	Blandas y Duras	Blandas más que duras
<b>William Jaubert Solano</b>	Servicios	-Técnicas -Herramientas -Manejo de tecnologías -Conocer estructuras de las transnacionales -Comunicación -Liderazgo 60% Duras 40% Blandas	Blandas	Blandas y Duras
<b>Julio Cortés Mixter</b>	Servicios	-Orden -Visión -Enfocarse en los resultados -Manejo organizacional -Mantener la estrategia -Seguir objetivos -Ansiedad de venta -Ansiedad de crecimiento -Saber segmentar -Entender a sus clientes -Administrar el talento -BenchMarking -Dinamismo 30% Duras 70% Blandas	Blandas más que duras	Blandas y duras
<b>Pedro Cascante Mondragón &amp; Maicol Calderón Mondragón</b>	Servicios	-Planificar -Promoción -Control -Re planeación -Ejecución -Atención al cliente -Buscar mercados -Disciplina -Responsabilidad -Ambición -Paciencia -Dinamismo -Percepción de habilidades adquiridas 50% Duras 50% Blandas	Blandas y duras	Blandas y duras

Fuente: Elaboración propia



## Influencia del conocimiento en las posturas de desempeño

En esta sección se muestra la influencia del conocimiento relacionado en el desempeño de los emprendimientos. Es importante señalar que para la variable desempeño, se plantearon las tres posturas establecidas en el marco teórico.

Para la primera postura, los entrevistados, en su mayoría, opinaron que dicho conocimiento influyó en la probabilidad de operar con eficiencia en el mercado de sus organizaciones, tal y como menciona uno de los entrevistados, «la multinacional, tiene varias características, de planeación estratégica de monitoreo y de cronograma de trabajo. Características que si aplica en su empresa aumenta la probabilidad de ser eficiente» (Jaubert, 2015).

Así las cosas, la influencia del conocimiento relacionado en esta perspectiva de desempeño organizacional concuerda con lo que menciona Dencker, et al., (2009, p. 525) y Clercq y Arenius (2006, p. 350), en sus investigaciones: el conocimiento previo adquirido tiene un impacto directo en el nivel de supervivencia de las organizaciones.

En la segunda postura, algunos de los entrevistados determinaron que dicho conocimiento sí influyó en la creación de ventajas competitivas sostenibles en el tiempo. Sin embargo, aquellos que consideran que no hubo una influencia en la creación de ventajas competitivas sostenibles en el tiempo es por casos como que su emprendimiento no está relacionado con el conocimiento adquirido en la multinacional, y las funciones que realizaba en dicha entidad son completamente divergentes a las que realiza actualmente en su organización, o porque considera que al tener la multinacional un enfoque de mercado muy diferente al cual se enfoca en su emprendimiento, no le permitió adquirir conocimiento para la creación de dichas ventajas competitivas.

Sin embargo, la mayoría afirma que dicho conocimiento fue de gran influencia a la hora de la creación de sus ventajas competitivas, caso contrario a las posturas que sostienen Leiva, et al., (2014, p.130 ), así como Noel y West (2009, p.15), quienes en sus investigaciones sostienen que dicho conocimiento previo no tiene impacto positivo sobre esta postura de desempeño planteada.

En la tercera postura, la mayoría de los entrevistados concordaron en que dicho conocimiento sí influyó en la rentabilidad económica de la organización y aumentó las ventas. Sin embargo, aquellos que consideran que no hubo una influencia en dicha postura, es producto de que su emprendimiento no está relacionado con el conocimiento adquirido en la multinacional, y las funciones que realizaba en dicha entidad son completamente opuestas a las que realiza actualmente en su organización.

Por lo que se podría considerar que sí hay cierta influencia del conocimiento relacionado con el desempeño desde el punto de vista de la tercera postura planteada. Al igual que lo establecen Weber y Weber (2010, p. 29); Tariverd y Venkatraman, (2005, p.112 ) en sus investigaciones, donde afirman que el conocimiento previo adquirido por el emprendedor tiene relación con el rendimiento que pueda obtener este en su organización.

Es importante recalcar que en comparación de los diferentes autores citados, estos en su mayoría evaluaron el conocimiento previo como un todo, caso diferente al de esta investigación, en la cual se evaluó el conocimiento exclusivamente adquirido en el paso de los emprendedores en una multinacional, lo cual podría variar positiva o negativamente la percepción de la influencia del conocimiento en el desempeño.

A continuación se presenta la Tabla 3, la cual muestra de una forma más concisa lo mencionado anteriormente.



**Tabla 3.** Relación del conocimiento en el desempeño  
**Table 3.** Relationship between knowledge and performance

Entrevistado	Tipo de empresa	Influencia del conocimiento en las posturas de desempeño		
		I Postura	II Postura	III Postura
Ricardo Coto Kith	Productos	Sí	Sí	Sí
Carlos Sirias Quesada	Servicios	No puede determinar	No puede determinar	No puede determinar
Pablo Zeledón Hidalgo	Comercio	No	No	No
Juliana Redondo Zúñiga	Servicios	Sí	No	Sí
William Jaubert Solano	Servicios	Sí	Sí	Sí
Julio Cortés Mixter	Servicios	Sí	Sí	Sí
Pedro Cascante Mondragón & Maicol Calderón Mondragón	Servicios	Sí	Sí	Sí

*Fuente: Elaboración propia*

### Influencia de la multinacional en la creación de los emprendimientos

En este tópico, los emprendedores coinciden en que su paso por la multinacional fue un gran apoyo y, a la vez, un puente en la elaboración de su emprendimiento. Manifiestan que su paso por ésta fue esencial en aspectos como: creación de capital de trabajo, experiencia y creación de redes de contacto.

Por ejemplo, Cascante y Calderón (2015) comentan que a pesar de que ellos tienen su propio emprendimiento, aún no está lo suficientemente desarrollado, de tal manera que les permita poder vivir exclusivamente de la rentabilidad de este, por esa razón continúan ligados a la empresa multinacional. Sin duda alguna, la mayoría del capital creado para la

inversión en su organización es proveniente de las remuneraciones brindadas por la multinacional e incluso sirve de gran apoyo en los momentos que el emprendimiento ha necesitado inyección de capital.

Caso similar al de Sirias (2015), quien indica, que si bien no puede determinar la aparición del conocimiento relacionado en la creación en su emprendimiento, así como la influencia que este pudo tener en el desempeño de su organización, al igual que Cascante y Calderón (2015) coincide que el capital adquirido en la multinacional fue de gran apoyo para la creación de su emprendimiento.

Para enfocar los principales resultados obtenidos se presenta el siguiente mapa conceptual.



**Figura 1.** Mapa conceptual de principales hallazgos del estudio

**Figure 1.** Conceptual map of main findings

Fuente: Elaboración propia

#### 4. CONCLUSIONES

Esta investigación tuvo como objetivo describir cómo se relacionan concretamente el conocimiento y el desempeño en las Pymes, bajo el enfoque de conocimiento relacionado y en un contexto como el costarricense, que es un país latinoamericano en vía de desarrollo.

En su mayoría, los emprendedores manifestaron que su paso por las empresas multinacionales fue de gran ayuda para su desarrollo, tanto profesional como personal. Además, el conocimiento previo adquirido se convirtió en un eslabón esencial en la construcción de su emprendimiento, a tal punto que la aparición de dicho conocimiento fue vital para el crecimiento

de sus organizaciones, así como en el desempeño de estas.

Se determinó que la aparición del conocimiento relacionado va a depender de tres variables principales: el puesto en el cual se desempeñó el emprendedor en la multinacional, el tipo de emprendimiento que realice versus el fin o las actividades que desarrolla la multinacional en la cual trabajaba y si empieza su organización desde cero, o si bien se incorpora a un emprendimiento ya establecido.

Esto debido a que según el comportamiento del emprendedor en cada una de las variables, así a va ser la aparición del conocimiento relacionado en sus organizaciones, y por ende, la influencia

que este pueda tener en el desempeño de los emprendimientos.

Es importante mencionar que en el desempeño de los emprendimientos, (definiéndolo como la rentabilidad económica de la organización y el aumento en ventas), la influencia del conocimiento relacionado va depender de qué tan inmerso esté el emprendedor en su organización, así como el tipo de emprendimiento que posea. Esto debido a que dependiendo del emprendimiento muchos de los emprendedores van sumando personal a su organización, con lo cual se van delegando funciones, en aspectos como las ventas y la rentabilidad económica no va depender estrictamente del conocimiento del emprendedor sino también del conocimiento de los colaboradores los cuales tienen intervención en este aspecto.

El trabajo, como cualquier otro de esta índole tiene limitaciones. Los resultados no son viables de inferir a toda la población de emprendedores dado el carácter cualitativo adoptado. No obstante, permite conocer habilidades que adquieren los emprendedores en su paso por las multinacionales y cómo estas afectan su desempeño, lo cual abre temas para futuras investigaciones, profundizar en las diferencias halladas por tipos de empresas, sectores, cultura organizacional de las mismas, entre otros. Asimismo, sería importante replicarlo en otros contextos diferentes al costarricense para apreciar diferencias producto de ello. Adicionalmente, se considera que proponer nuevas formas de medir el conocimiento relacionado, para poder ligarlo con otras variables organizacionales, podría ser otra ruta de investigación interesante.

## REFERENCIAS

- Brenes, L., Leiva, J. C., Chacón, C. L., Benavides, S. & Govaere, V. (2009). *Estado de la nacional de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas formales*. San José, Costa Rica : EUNED.
- Brush, C. G. & Vanderwerf, P. A. (1992). A comparison of methods and sources for obtaining estimates of new venture. *Journal of Business Venturing*, 7, 157-170.
- Calderón, M. (25 de abril de 2015). Relación entre conocimiento relacionado y desempeño en las Mipymes costarricenses (R. Villafuerte, entrevistador).
- Cascante, P. (25 de abril de 2015). Relación entre conocimiento relacionado y desempeño en las Mipymes costarricenses (R. Villafuerte, entrevistador).
- Castellani, D. & Zanfei, A. (1998). Multinational growth and the creation of linkages with local firms: Evidence from the electronics industry. *Cambridge Journal of Economics*, 26, 1-26.
- Clercq, D. D. & Arenius, P. (2006). The Role of Knowledge in Business Start-up Activity. *International Small Business Journal*, 24, 339-358.
- Cortés, J. (14 de Abril de 2015). Relación entre conocimiento relacionado y desempeño en las Mipymes costarricenses (R. Villafuerte, entrevistador).
- Coto, R. (31 de marzo de 2015). Relación entre conocimiento relacionado y desempeño en las Mipymes costarricenses (R. Villafuerte, entrevistador)
- Davidsson, P. & Honig, B. (2003). The role of social and human capital among. *Journal of Business Venturing*, 18, 301-331.
- Dencker, J. C., Gruber, M. & Shah, S. K. (2009). Pre-Entry Knowledge, Learning, and the Survival of New Firms. *Organization Science*, 20, 516-537.
- Gruber, M. (2007). Uncovering the value of planning in new venture creation: A process and contingency perspective. *Journal of Business Venturing*, 22(6), 782-807.
- Hansen, M. T. (2002). Knowledge Networks: Explaining Effective. *Organization Science*, 3, 232-248.

- Hernández, R., Collado, C. & Baptista, M. D. (2010). *Metodología de la investigación* (Quinta ed.). México D.F., México: McGraw-Hill.
- Jaubert, W. (14 de abril de 2015). Relación entre conocimiento relacionado y desempeño en las Mipymes costarricenses (R. Villafuerte, entrevistador).
- Leiva, J. C., Alegre, J. & Monge, R. (2014). Los emprendedores surgidos de las empresas multinacionales de inversión extranjera directa: un estudio exploratorio en Costa Rica. *Estudios Gerenciales*, 30, 124–133.
- López, V. A. & Iglesias, S. (2006). percepciones directivas del recurso reputación. Estudio empírico de sus relaciones con el rendimiento empresarial. *Cuadernos de Economía y Dirección de la Empresa*, (28), 139-160.
- Ministerio de Economía, I. (22 de Abril de 2013). *PYMES Costa Rica*. Obtenido de <http://www.pyme.go.cr/media/archivo/noticias/pcp-37-13.pdf>
- Monge, R. & Torres, F. (20 de marzo de 2014). *Comisión Asesora en Alta Tecnología*. Obtenido de CAATEC: <http://www.caatec.org/sitio1/images/stories/publicaciones/entrepreneurship.pdf>
- Monge, R., Leiva, J. C. & Alegre, J. (2011). Creación de empresas por parte de ex empleados de empresas multinacionales de alta tecnología en Costa Rica. *Tec Empresarial*, 5(3), 8-20.
- Monge, R., Leiva, J. C. & Alegre, J. (2012). Inversión extranjera directa, movilidad laboral y derrames de conocimiento en Costa Rica. *Tecnología en Marcha*, 25(5), 103-115.
- Muñoz, A., Rosado, M. J. & Vergara, N. (2012). Evaluación del impacto de las multinacionales Realidad de las empresas vinculadas vs. la percepción de las empresas no vinculadas. *pensamiento y gestión*, (32), 225-247.
- Noel, T. W. & West, P. (2009). The Impact of Knowledge Resources on New. *Journal of Small Business Management*, 47, 1-23.
- Redondo, J. (10 de Abril de 2015). Relación entre conocimiento relacionado y desempeño en las Mipymes costarricenses (R. Villafuerte, entrevistador)
- Rodríguez, A. (2009). Nuevas perspectivas para entender el emprendimiento empresarial. *pensamiento & gestión*, 26, 94-119.
- Rodríguez, A. (2009). Nuevas perspectivas para entender el emprendimiento empresarial. *pensamiento & gestión*, 26, 94-119.
- Sapienza, H. J., Parhankangas, A. & Autio, E. (2009). Knowledge relatedness and post-spin-off growth. *Journal of Business Venturing*, 19, 809 – 829.
- Sirias, C. (7 de abril de 2015). Relación entre conocimiento relacionado y desempeño en las Mipymes costarricenses (R. Villafuerte, entrevistador).
- Spencer, J. (2008). The impact of multinational enterprise strategy on indigenous enterprises: horizontal spillovers and crowding. *Academy of Management Review*, 33(2), 341–361.
- Tariverd, H. & Venkatraman, N. (2005). Knowledge relatedness and the performance of multibusiness firms. *Strategic Management Journal*, 26, 97-119.
- Weber, C. & Weber, B. (2010). Social Capital and Knowledge Relatedness as Promoters of. *International Studies of Management & Organization*, 40, 23-49.
- Zahra, S. A., Ireland, D. & Hitt, M. A. (2002). International Expansion by New Venture Firms: International Diversity, Mode of Market Entry, Technological Learning, and Performance. *Academy of management*, 43(5), 925-950.
- Zeledón, P. (8 de abril de 2015). *Relación entre conocimiento relacionado y desempeño en las Mipymes costarricenses* (R. Villafuerte, entrevistador)

## EL IMPACTO DE LAS ESTRATEGIAS EN EL MARKETING MIX DE LA MIPYME EN LA ZONA DE LA PURÍSIMA EN EL MUNICIPIO DE AGUASCALIENTES, MÉXICO

*The impact of strategies in the marketing mix of MSMEs in the Purísima Aguascalientes, Mexico*

**Gabriela Ortiz Delgadillo**

Maestría en Mercadotecnia. Universidad Politécnica de Aguascalientes, Aguascalientes – México,  
gabriela.ortiz@upa.edu.mx

**Roussell Li-erth Toraya Pedroza**

Maestría en Gestión Pública. Universidad Tecnológica del Norte de Aguascalientes, Aguascalientes – México,  
roussell.toraya@utna.edu.mx

**Oscar Femat Esparza**

Maestría en Administración. Universidad Interamericana para el Desarrollo, Aguascalientes – México,  
ofemat@unid.mx

### Cómo citar / How to cite

Ortiz, G., Toraya, R. y Femat, O. (2015). El impacto de las estrategias de marketing de la Mipyme en la zona de la Purísima en el municipio de Aguascalientes. *Revista CEA*, 1(2), 49-61.

Recibido: 3 de mayo de 2015

Aceptado: 25 de junio de 2015

### Resumen

La presente investigación fue realizada con el objetivo de conocer el impacto de las estrategias en el Marketing mix de las Mipymes en la zona de La Purísima del municipio de Aguascalientes. Se realizó un estudio cuantitativo, utilizando un modelo descriptivo-correlacional, de corte trasversal, aplicado el instrumento a una muestra de 133 propietarios de las microempresas del sector comercial en La Purísima. Para el análisis de los datos, se apoyó en la técnica estadística de regresión lineal con apoyo del software SPSS versión 20, en donde los resultados muestran ser representativos, es decir, las estrategias exploradoras y defensivas impactan más en el Marketing mix en comparación de las estrategias analizadoras y reactivas. Es de suma importancia que los dueños de estas empresas decidan hacer uso de la investigación de mercados, esto les permitiría conocer qué está demandando el mercado y qué técnicas especializadas de marketing pueden utilizar para que el Marketing mix evolucione y se acondicione a los cambios del mercado.

**Palabras clave:** estrategias, Marketing mix y Mipyme.

### Abstract

This research was conducted in order to ascertain the impact of the strategies in the Marketing mix of MSMEs in the area of the municipality of Aguascalientes Purísima. A quantitative study was conducted using a descriptive correlational, cross-sectional model, applying the instrument to a sample of 133 owners of microenterprises in the business sector in La Purísima. For the data analysis, the statistical technique of linear regression with the support of SPSS version 20 was used. The results showed to be meaningful, i.e., exploratory and defensive strategies have a greater impact on the Marketing mix compared to the analyzer and reactive strategies. It is a crucial aspect that the owners of these companies decide to use the market research, since this would allow them to know what the market is demanding and what specialized marketing techniques can be used for the Marketing mix to evolve and reflects the market changes.

**Keywords:** Marketing mix, Strategies, and MSMEs business sector.

## 1. INTRODUCCIÓN

Tomando en cuenta el nuevo paradigma de desarrollo y competitividad, basado en la nueva economía y que se caracteriza por una creciente globalización de intercambios comerciales, sumado a la aplicación de más sofisticados y complejos sistemas productivos, ha transformado el entorno competitivo global, por lo que las empresas están encontrando grandes dificultades para mantener sus ventajas competitivas. Para una Mipyme es aún más difícil ya que estas empresas tienen serias dificultades para sobrevivir y desarrollarse en un mercado competitivo, ya que actualmente es notable el interés por conocer las estrategias que mejoran la competitividad, permitiendo con ello alcanzar mejores resultados (Dávila y Rojo, 2010).

Para Aragón et. al (2010) las Mipymes tienen diferentes objetivos estratégicos, como son la búsqueda del máximo beneficio, la mejora de la productividad y el aumento del éxito competitivo; es por eso que actualmente es reconocida la creciente importancia de la pequeña y mediana empresa, en especial en los países en vía de desarrollo, por su aporte al empleo y al bienestar económico (Cardozo, 2012), ya que estas contribuyen con la generación de riqueza y el desarrollo equilibrado de las actividades económicas de un país.

Como consecuencia de la importancia que tienen las Mipyme en el contexto económico y social, estas se han convertido en foco de interés de los gobiernos de diversos países, ya que en gran parte del mundo se están estableciendo programas de apoyo e incentivos para la creación de pequeñas y medianas empresas debido al impacto económico y social que generan en el contexto nacional e internacional; por eso es prioritario realizar estudios que permitan identificar aquellos puntos débiles que pueden comprometer su continuidad o su funcionamiento de manera eficiente y eficaz (González, 2010).

Cuando se habla de factores sobre los cuales las

Mipymes basan su éxito se tiene que tomar en cuenta lo siguiente: la posición tecnológica, la innovación, la calidad del producto o servicio y la capacitación del personal (Rubio y Aragón, 2009). Indudablemente, uno de los factores más importantes y menos tomado en cuenta por parte de los empresarios de esta clasificación de empresas es el Marketing mix, el cual se compone de elementos que integran las estrategias, identificados y comúnmente conocidos como las 4P: producto, precio, plaza y promoción, de las cuales se busca la integración y combinación, en donde la información recolectada y analizada sobre cada una de ellas, tiene, no solo implicaciones para la toma de decisiones sobre la variable en cuestión sino también para el conjunto restante de estas (González, 2014).

En el mundo existen gran variedad de conceptos para considerar y definir a las micro, pequeñas y medianas empresas, ya que no hay una clasificación que englobe todas las características que tienen que cumplir para ser clasificadas en alguno de estos términos, y mucho depende de las necesidades propias de cada país o de los objetivos que se persigan. Sin embargo, en la Tabla 1 se muestra la estratificación de las microempresas por número de trabajadores, considerado desde el punto de vista del *Diario Oficial* de la Federación en México.

Cada país define a las Mipymes utilizando sus propios índices o características, pero no existe un índice único que caracterice la dimensión de la empresa de manera adecuada. Algunas de las variables tomadas en cuenta para establecer el tamaño o magnitud de las empresas son las siguientes: el número de trabajadores que emplean, el tipo de producto, el tamaño de mercado, la inversión en bienes de producción por persona ocupada, el volumen de producción o de ventas, el valor de producción o de ventas, el trabajo personal de socios o directores, la separación de funciones básicas de producción, personal, financieras y ventas dentro de la empresa, la ubicación o localización y el nivel de tecnología de producción (Zevallos, 2003).



**Tabla 1.** Estratificación por Número de Trabajadores  
**Table 1.** Stratification by Number of Workers

TAMAÑO	SECTOR	RANGO DE NÚMEROS DE TRABAJADORES	RANGO DE MONTO DE VENTAS ANUALES (MDP)	TOPE MÁXIMO COMBINADO
Micro	Todos	Hasta 10	Hasta \$4	4.6

$$\text{*Tope Máximo Combinado} = (\text{Trabajadores}) \times 10\% + (\text{Ventas Anuales}) \times 90\%$$

*Fuente: Ley para el Desarrollo de la Competitividad de la Micro, Pequeña y Mediana Empresa del año 2002 DOF. 14-03-2014.*

La presente investigación tiene como objetivo conocer el impacto de las estrategias en el Marketing mix de las Mipymes en la zona de la Purísima del municipio de Aguascalientes, con ello los microempresarios o propietarios podrán contar con información adecuada que les permita incidir para la toma de decisiones en términos de Marketing y desarrollo de estrategias empresariales. Para ello, es importante establecer el cuestionamiento de si las estrategias influyen de manera positiva en el Marketing mix que desarrollan dichas empresas, y a su vez, cuestionar cuál estrategia genera mayor impacto.

## 2. MARCO TEÓRICO

### Marketing mix

La importancia que han adquirido variables como las estrategias de mercadotecnia y la innovación, se manifiesta en que ya no basta con producir un producto de calidad o a bajo costo, sino que la empresa debe ser capaz de hacer entender al cliente que está recibiendo el mejor producto, lo mejor de la empresa, donde la mezcla de mercadotecnia juega un papel muy importante, dado que una combinación única de estos elementos en una determinada industria permite a las empresas competir más eficazmente, garantizando la rentabilidad y la sostenibilidad de la misma (Castañeda, 2009; Uribe, 2010).

La mezcla de mercadotecnia es uno de los elementos del plan de mercadotecnia, que se puede definir como el conjunto de estrategias,

técnicas y factores que ayudan a influir en el segmento del mercado donde se trabaja con los elementos que en su conjunto forman y distinguen un producto (Montaño, 2005). A su vez, el Marketing mix es un conjunto de instrumentos tácticos controlables que la empresa combina para generar la respuesta deseada en el mercado objetivo, incluye todas las medidas tácticas que puede tomar una empresa para influir en la demanda de sus productos (Kotler y Armstrong, 2004). Se lleva a cabo cuando se elabora un producto que cumpla con las necesidades y deseos de los consumidores examinados con detenimiento y se ofrece a un precio determinado, se pone a disponibilidad en lugares o canales de distribución particulares y se lleva a cabo un plan de promoción o comunicación que genere interés y facilite los procesos de intercambio y el desarrollo de relaciones (Blech y Blech, 2004).

Alcántara (2012) menciona que el conjunto de variables que atiende la mercadotecnia para lograr los objetivos de la empresa y desarrollar estrategias de marketing se conocen como Marketing mix o mezcla de mercadotecnia; esta mezcla se conforma de 4 variables:

- Producto o servicio: es todo aquello tangible o intangible que ofrece un mercado para su adquisición, uso o consumo y que satisfacen una necesidad o deseo. Los aspectos que conforman esta variable son la formulación y presentación del producto, la marca, el empaque, etiqueta y envase; así como la

administración del ciclo de vida del producto.

- Precio: es el monto monetario de la transacción. Entre los aspectos se encuentra formas de pago, tipos de crédito, descuentos. Los objetivos de marketing, la estrategia de la mezcla de mercadotecnia, los costos y los factores de organización. Representan los elementos a considerar por la empresa para el establecimiento del precio.
- Plaza: consiste en definir en dónde se comercializará el producto o servicio que se ofrece. Se considera el manejo efectivo de canales de distribución.
- Promoción: es la manera de comunicar, informar y persuadir al cliente y los interesados sobre la empresa, sus productos y ofertas. En este aspecto se manejan la promoción de ventas, la fuerza de ventas, la publicidad y las relaciones públicas, así como la comunicación interactiva. Estas variables se visualizan a través de las estrategias de mercadotecnia, que permiten alcanzar las metas y objetivos que pretende alcanzar la empresa.

Actualmente las pequeñas y medianas empresas, a través de la gestión de la mercadotecnia, pueden expandir su mercado satisfaciendo las necesidades de los clientes, haciendo eficiente el logro de los objetivos mediante la dirección de un personal apto e implementando técnicas que permitan conocer mejor el mercado, la competencia y el entorno. La implementación de una correcta mezcla de mercadotecnia depende en su mayoría de las características de cada empresa, así como de sus productos o servicios a ofrecer, ya que estos van relacionados con el correcto funcionamiento tanto de la mezcla como de la competitividad (Uribe, 2008).

Sin embargo, se debe tener presente que cada una de las 4P podría ser desglosada en numerosos subcomponentes, ya que la mezcla de marketing no se limita a solo 4P, sino que puede consistir en otros factores que también ejercen

influencia, significando que es necesario, además, identificar los sub componentes significativos que subyacen en la estrategia de mercadotecnia de la compañía (Monteiro, 2015; Islas, 2010).

Con base en lo anterior y a los cambios constantes es que la mezcla de mercadotecnia ha pasado de estar centrada en el producto a tener como enfoque al cliente, debido sobre todo, a la explosión de Internet y de las redes sociales, por lo que ahora es más viable una mercadotecnia basada en los consumidores y no en el producto; partiendo de esto se han introducido un nuevo conjunto de principios que han desplazado a las tradicionales variables del Marketing mix, dando paso a las 4C: cliente, costo, conveniencia y comunicación. En la Fig. 1 se muestra una comparación de las 4P con las 4C del consumidor.

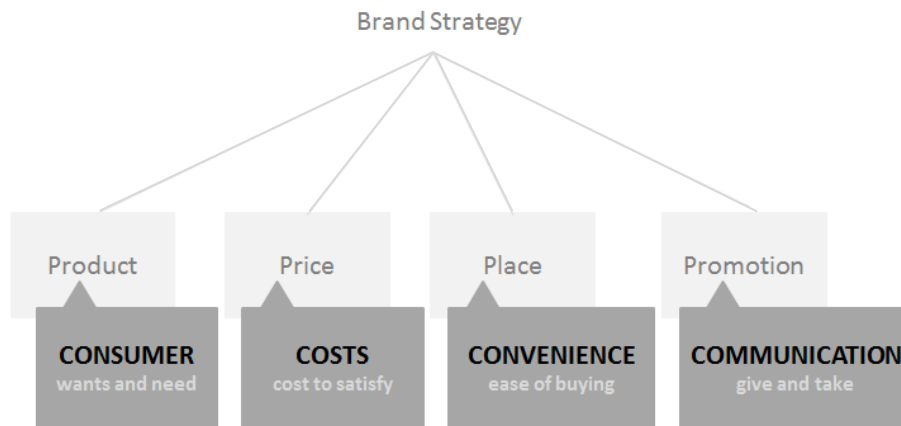
Respecto al consumidor, se busca analizar las necesidades del cliente y en base a ello diseñar y producir el producto o servicio a ofrecer, así como las acciones de marketing para la presentación del producto. El costo es la relación entre el costo-beneficio, analizado desde el punto de vista del consumidor; el costo del producto es solo un aspecto del precio, lo que este factor involucra es considerar el beneficio que obtiene el consumidor más allá de cubrirle una necesidad, así como el costo en que incurre para poder acceder al producto y la conveniencia de la transacción, no modifica el costo real del producto o servicio pero sí influye en el costo final.

La conveniencia son las diferentes formas de comercialización, tales como las ventas por Internet y por catálogo, ofertas de grandes centros comerciales, la concentración de productos, el uso de tarjetas de crédito y los hábitos de compra, lo cual se presenta como un factor alternativo a la plaza y a los canales tradicionales de distribución, permitiendo un mejor acceso del consumidor al producto. La comunicación se centra principalmente en establecer una comunicación de doble vía entre la empresa y el consumidor, al cual se considera como una persona con necesidades y deseos y no



un simple cliente, esto permite establecer un vínculo de comunicación con el cliente más provechoso y la obtención de mucha más información sobre las personas, sus expectativas y necesidades y las motivaciones que influyen en su decisión de compra; lo que permite detectar

nuevas necesidades y orientar la actividad empresarial con los productos que el mercado quiere. Aun así, la promoción y publicidad siguen usándose pero la comunicación entre los dos entes toma nueva importancia (McClean, 2012).



**Figura 1.** Las 4P v&s las 4C del consumidor  
**Figure 1.** 4P's v&s 4C's consumer

Fuente: McClean, R. (2012). *The 4 C's versus the 4 P's of Marketing. Custom Fit.* Recuperado de <http://www.customfitonline.com/news/2012/10/19/4-cs-versusthe-4-ps-of-marketing/>

### 3. ESTRATEGIAS

Una vez estudiado el contexto de Marketing mix, se presentan las estrategias de los autores Miles y Snow (1978) basadas en tres grandes hipótesis: la primera de ellas es que las organizaciones con éxito desarrollan a lo largo del tiempo una adaptación sistemática al entorno, con esta premisa, se destaca el ciclo adaptativo como la representación de una filosofía general de comportamiento organizativo; la segunda premisa es que existen cuatro orientaciones estratégicas dentro de cada industria; la tercera premisa de esta tipología, se refiere al resultado obtenido con cada estrategia. De ahí la importancia del marketing estratégico, el cual permite detectar las necesidades del mercado aprovechando oportunidades y utilizando los recursos disponibles de manera eficiente, para alcanzar objetivos y lograr ventajas competitivas (Molina, 2012).

Es por eso que el marketing estratégico es una herramienta fundamental para el posicionamiento de micro, pequeñas y medianas empresas, dado que las estrategias orientan las decisiones y permiten que los planes operativos se realicen de forma concurrente al logro de los objetivos de la empresa con la finalidad de incrementar las posibilidades de cumplimiento de objetivos y metas (Urdaneta, 2012; Aguilera, 2011).

Estrategia, es el arte de elegir y dosificar los medios disponibles y/o determinar las mejores líneas de actuación posibles (en un momento dado) para poder optimizar los objetos asignados (Ferré, 2002). Si una organización quiere tener la oportunidad de alcanzar sus metas y objetivos debe contar con un plan de juego o un mapa para llegar hasta ellos. En efecto, una estrategia resume el plan de juego para que una organización logre el éxito (Ferrell y Hartline, 2008).

La capacidad de las empresas para adaptarse a los mercados es un tema central en la literatura sobre dirección estratégica (Grant, 1991). Así, la gestión estratégica se puede considerar como un proceso de adaptación continua a los cambios en el entorno interno y externo de la organización (Chakravarthy, 1992). El objetivo básico es adecuar los recursos internos de la empresa a las oportunidades surgidas en su entorno, desarrollar la orientación organizativa de la compañía, crear estructuras apropiadas y comunicar un propósito (Stalk, Evans y Schulman, 1992).

De acuerdo con el concepto de capacidad adaptativa, y en términos de los tres problemas arriba expuestos, las distintas formas organizativas pueden ser reducidas a varios arquetipos. Cada uno de ellos posee su propia estrategia para relacionarse con el(los) mercado(s) elegido(s) y representa una configuración particular de tecnología, estructura y procesos administrativos, coherentes con su estrategia de mercado (Snow, Miles y Coleman, 1992).

La dimensión clave que subyace en esta clasificación es la velocidad con que las organizaciones reaccionan ante cambios en el entorno, modificando sus productos y los mercados a los que se dirigen: las organizaciones defensivas son aquellas con dominios de producto mercado reducidos. Se caracterizan por ofrecer un conjunto relativamente estable de productos y/o servicios a un segmento del mercado en el que se especializan. Tienden a ignorar los cambios que no les afectan directamente en sus dominios, y su orientación básica es mejorar la eficiencia de sus operaciones actuales. Estas organizaciones suelen adoptar una estructura funcional, tecnologías intensivas en capital y presentan competencias en producción, ingeniería de procesos y control de costes.

Las organizaciones exploradoras se sitúan en el extremo opuesto. Se trata de empresas que

buscan continuamente nuevas oportunidades de mercado y que intentan ser las primeras en ofrecer nuevos productos o en desarrollar nuevos mercados. Así, con frecuencia son las creadoras del cambio y la incertidumbre a los que deben responder sus competidores. Su énfasis en la innovación de productos y mercados les impide ser totalmente eficientes. Se caracterizan por la diversificación de la línea de productos, el empleo de múltiples tecnologías, una estructura divisional y competencias en I+D, investigación de mercados e ingeniería de desarrollo (Miles y Snow, 1978).

Las organizaciones analizadoras poseen características propias de las defensivas y exploradoras. Es decir, mantienen un dominio de producto mercado relativamente estable mientras que, al mismo tiempo, buscan el desarrollo selectivo de nuevos productos y/o mercados. En sus áreas estables, funcionan rutinaria y eficientemente mediante el uso de estructuras y procesos formalizados. En las áreas más dinámicas, observan atentamente las nuevas ideas de los competidores y luego adoptan con rapidez aquellas 6 que parecen más prometedoras. Se caracterizan por ofrecer una línea de productos básicos limitada, la selección de un pequeño número de productos relacionados, una estructura generalmente matricial, y dominan las competencias de producción, ingeniería de procesos y marketing. Las organizaciones reactivas son aquellas incapaces de responder de forma efectiva a los cambios e incertidumbres percibidos. Este tipo de organizaciones carece de una relación estrategia-estructura consistente, por lo que no realizan ajustes hasta que no son forzadas por las presiones del entorno (Miles y Snow, 1978).

De acuerdo con el análisis realizado, tanto del mix marketing como de las estrategias organizativas y adaptativas, se puede establecer que existe una relación directa entre estos dos factores, como se muestra a continuación en la Fig. 2.

IMPORTANCIA DE LAS VARIABLES DE MARKETING	REACTIVA	DEFENSORA	ANALIZADORA	EXPLORADORA
INNOVACIÓN	Muy baja	Baja	Moderada alta	Alta
PUBLICIDAD	S/D	Moderada	Moderada	Moderada
PROMOCIÓN	Baja	Moderada - alta	Alta	Alta
INVESTIGACIÓN DE MERCADOS	S/D	Moderada	Moderada - alta	Moderada - alta
INFLUENCIA GLOBAL DEL MARKETING	Baja	Baja	Moderada	Moderada - alta
	S/D	Baja - moderada	Moderada - alta	Moderada - alta

**Figura 2.** Relación directa el Marketing mix y las estrategias  
**Figure 2.** Direct relationship between Marketing mix and strategies

Fuente: Munuera, J. L. y Rodríguez, A. I. (2012) *Estrategias de marketing. 2da. Edición.* Editorial ESIC, Madrid: España.

#### 4. METODOLOGÍA

La presente investigación tiene como objetivo conocer el impacto que tienen las estrategias en el Marketing mix de la Mipyme del barrio de La Purísima, en el municipio de Aguascalientes. Es una investigación cuantitativa, con un método descriptivo – correlacional, de corte transversal; el tamaño de muestra es de 133 micro, pequeñas y medianas empresas del sector comercial, con un nivel de confianza de 95% y 8% de margen de error, siendo esta una muestra aleatoria simple, con base al Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE, INEGI 2013). Los datos se recolectaron entre octubre y noviembre de 2013. Para la presente investigación, se realizó una encuesta que se componía de 51 ítems en total de las dos variables de estudio: *Estrategias* con 16 ítems y *Marketing mix* con 35 ítems, cada uno de ellos fue medido mediante la escala de Likert (1-5) tomando el valor de 1, como menor importancia y 5 como mayor importancia, el instrumento se aplicó a los propietarios de las empresas estudiadas; para este, se utilizó la técnica de regresión lineal con el fin de dar a

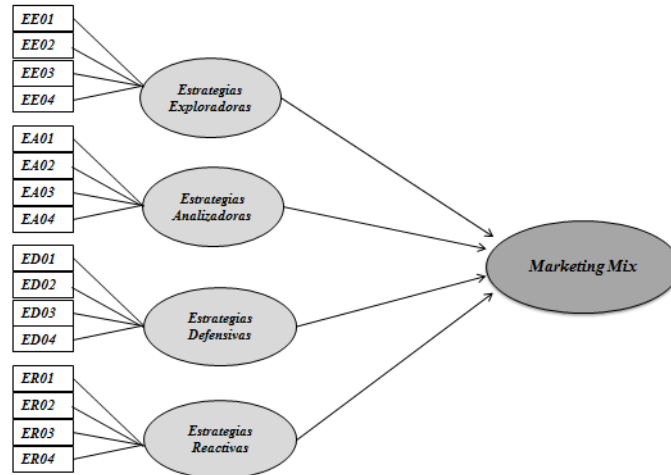
conocer la viabilidad de modelo teórico de la investigación, que a continuación se muestra en la Fig. 3, para ello se plantean las siguientes hipótesis:

H<sub>1</sub>: Las estrategias exploradoras impactan de manera positiva en el Marketing mix de las Mipymes en la zona de La Purísima del municipio de Aguascalientes, México.

H<sub>2</sub>: Las estrategias analizadoras impactan de manera positiva en el Marketing mix de las Mipymes en la zona de La Purísima del municipio de Aguascalientes, México.

H<sub>3</sub>: Las estrategias defensivas impactan de manera positiva en el Marketing mix de las Mipymes en la zona de La Purísima del municipio de Aguascalientes, México.

H<sub>4</sub>: Las estrategias reactivas impactan de manera positiva en el Marketing mix de las Mipymes en la zona de La Purísima del municipio de Aguascalientes, México.



**Figura 3.** Modelo Teórico de la Investigación  
**Figure 3.** Theoretical Model of Research

Fuente: Elaboración propia a partir de la adaptación de Rodríguez (2012) de Miles y Snow (1978) y Androta (2006).

## 5. RESULTADOS

Los resultados de la presente investigación fueron realizados a través del uso de la técnica estadística Regresión lineal, bajo el método de pasos sucesivos, a través del software estadístico SPSS V20, con el objetivo de probar las hipótesis de investigación. Para el mejor entendimiento de los resultados plasmados, es necesario comprender que la técnica estadística de Regresión lineal permite desarrollar un modelo para predecir los valores de una variable dependiente y una variable independiente para determinar el grado de influencia que existe entre las variables propuestas, como en (1)

$$Y_0 = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \xi \quad (1)$$

En donde:

- Y<sub>0</sub> = Variable dependiente
- β<sub>0</sub> = Intersección o término constante
- β<sub>1</sub> = Parámetros de medición de influencia de las variables independientes
- X<sub>1</sub> = Variable independiente
- ξ = Perturbación aleatoria que recoge todos aquellos factores de la realidad no controlables u observables.

La prueba de Durbin-Watson representa el valor de aceptación del modelo planteado; por otro lado, el FIV mide la colinealidad de la relación de la variable X con la ecuación de la Regresión lineal. La significancia explica lo representativo del modelo de regresión estadísticamente con un nivel de confianza del 95%. Por último, la ecuación (1) se compone de dos valores representativos, β<sub>0</sub> indica el valor de la constante o intersección y β<sub>1</sub> es el parámetro de medición de influencia de la variable independiente (Sheldon, 2007).

A continuación, en la Tabla 2 se muestra el primer resumen del modelo, en el que se obtuvo un valor de R de 0.547 y un R<sup>2</sup> de 0.299, lo que indica que la variable *Estrategias exploradoras* está correlacionada con un 54.7% con el constructo de *Marketing mix* de las Mipymes de la zona de La Purísima y la estructura del modelo teórico se explica un 29.90%.

De la misma manera, se presenta en la Tabla 3 el segundo resumen del modelo, en él se obtuvo un valor de R de 0.302 y una R<sup>2</sup> de 0.091, lo que indica que las *Estrategias analizadoras* se encuentran con una correlación del 30.2% con el *Marketing mix* de las Mipymes estudiadas, y el modelo teórico es explicado un 9.1%.

**Tabla 2.** Resumen del Modelo 1<sup>b</sup>  
**Table 2.** Summary of the first model<sup>b</sup>

Modelo	1
R	0.547 <sup>a</sup>
R <sup>2</sup>	0.299
R <sup>2</sup> corregida	0.294
Error típico de la estimación	0.65816
Durbin-Watson	1.854

a. Variable predictora (Constante), Estrategias Exploradoras

b. Variable dependiente: Marketing mix

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos en el software SPSS versión 20.

**Tabla 3.** Resumen del segundo Modelo<sup>b</sup>  
**Table 3.** Summary of the second model<sup>b</sup>

Modelo	2
R	0.302 <sup>a</sup>
R <sup>2</sup>	0.091
R <sup>2</sup> corregida	0.084
Error típico de la estimación	0.74945
Durbin-Watson	2.142

a. Variable predictora (Constante), Estrategias Analizadoras

b. Variable dependiente: Marketing Mix

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos en el software SPSS versión 20.

**Tabla 4.** Resumen del tercer Modelo<sup>b</sup>  
**Table 4.** Summary of the third Model<sup>b</sup>

Modelo	3
R	0.518 <sup>a</sup>
R <sup>2</sup>	0.269
R <sup>2</sup> corregida	0.263
Error típico de la estimación	0.67238
Durbin-Watson	2.107

a. Variable predictora (Constante), Estrategias Defensivas

b. Variable dependiente: Marketing mix

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos en el software SPSS versión 20.

Así mismo, se presenta en la Tabla 4, el tercer resumen del modelo referente a la variable

*Estrategias defensivas* con el *Marketing mix*, donde se obtuvo un 0.518 como valor de R y una R<sup>2</sup> de 0.269, lo que expresa que las *Estrategias defensivas* están correlacionadas en un 51.8% con el *Marketing mix* de las Mipymes de la zona de La Purísima, y el modelo teórico es un 26.9%.

En la Tabla 5 se presenta el cuarto resumen del modelo, en el que se obtuvo un valor de R de 0.220 y una R<sup>2</sup> de 0.048, lo que indica que la variable de *Estrategias reactivas* esta correlacionada en un 22% con la variable el *Marketing mix* de las pequeñas y medianas empresas estudiadas, y la estructura del modelo teórico se explica en un 4.8%.

**Tabla 5.** Resumen del cuarto Modelo<sup>b</sup>  
**Table 5.** Summary of the fourth Model<sup>b</sup>

Modelo	4
R	0.220 <sup>a</sup>
R <sup>2</sup>	0.048
R <sup>2</sup> corregida	0.041
Error típico de la estimación	0.76696
Durbin-Watson	1.914

a. Variable predictora (Constante), Estrategias Reactivas

b. Variable dependiente: Marketing mix

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos en el software SPSS versión 20.

Sin embargo, de acuerdo con los resultados de la regresión lineal que se presentan en la Tabla 6, se concluye que alrededor de un 54.7% del *Marketing mix* de las Mipymes de la Zona de La Purísima se debe las *Estrategias exploradoras*, al influir esta de manera significativa, con un valor de *t* de 6.606, a un nivel de significancia de 0.000; así mismo, las *Estrategias analizadoras* influyen en un 30.2% en el *Marketing mix*, ya que su valor de *t* es de 10.936, a un nivel de significancia de 0.00; de la misma manera las *Estrategias defensivas* influyen de manera significativa en un 51.8% en el *Marketing mix*, con un valor de *t* de 7.873, a un nivel de significancia de 0.000 y por último, las *Estrategias reactivas* influyen en un 22% en el *Marketing mix*, con un valor de *t* de 14.247, a un nivel de significancia de 0.001.

**Tabla 6.** Resultado de Análisis de Regresión lineal  
*Table 6. Result Linear Regression Analysis*

Variables	Competitividad	Resultados
Estrategias Exploradoras	0.547**	R <sup>2</sup> Ajustada= 0.294
	(6.606)	Valor de F= 55.914
		FIV más alto= 1.000
Estrategias Analizadoras	0.302**	R <sup>2</sup> Ajustada= 0.084
	(10.963)	Valor de F= 13.154
		FIV más alto= 1.000
Estrategias Defensivas	0.518**	R <sup>2</sup> Ajustada= .263
	(7.873)	Valor de F= 48.092
		FIV más alto= 1.000
Estrategias Reactivas	0.220*	R <sup>2</sup> Ajustada= .041
	(14.247)	Valor de F= 6.646
		FIV más alto= 1.000

\*\*\*p < 0.001; \*\*p < 0.05

El valor entre paréntesis representa el valor de “ t “

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos en el software SPSS versión 20

En cuanto a las hipótesis formuladas en la investigación, se puede concluir que de acuerdo con la H<sub>1</sub>, los resultados obtenidos ( $\beta=0.547$ ,  $p < 0.05$ ) indican que las *Estrategias exploradoras* tienen efectos positivos y significativos en el *Marketing mix* de las Mipymes de la zona de La Purísima, por lo tanto al influir un 54.7%, se acepta la H<sub>1</sub>. En cuanto a la H<sub>2</sub> se obtuvo ( $\beta=0.302$ ,  $p < 0.05$ ), lo cual indica que las *Estrategias analizadoras* tienen efectos positivos en el *Marketing mix*, al influir esta variable un 30.2%, se acepta la H<sub>2</sub>. Para la H<sub>3</sub> es lo mismo, se acepta, debido a que se obtuvieron resultados significativos ( $\beta=0.518$ ,  $p < 0.05$ ), lo cual expresa que las *Estrategias defensivas* impactan de manera importante en el *Marketing mix*, al contar con una influencia de 51.8%. Por último, para la H<sub>4</sub>, los resultados obtenidos ( $\beta=0.220$ ,  $p < 0.05$ ), indican que las *Estrategias reactivas* inciden muy

poco en el *Marketing mix* de las micro empresas de la zona estudiada, al influir esta variable un 22%, sin embargo nuevamente se acepta la H<sub>4</sub>.

Como último proceso de los resultados, en la Tabla 7 se muestran las ecuaciones de la Regresión lineal, haciendo referencia al primer modelo, se presenta mediante el valor de Y1 que muestra la variable de *Marketing mix* de las Mipymes de la zona de La Purísima de Aguascalientes, lo que indica que de acuerdo con la Ecuación de Regresión, el *Marketing mix* está en función de las variables de *Estrategias exploradoras* (es una media de 3.8759), las *Estrategias analizadoras* (en una media de 3.1579), las *Estrategias defensivas* (en una media de 3.3459) y las *Estrategias reactivas* (en una media de 2.9361), utilizando 1 error estándar en las 4 dimensiones del modelo.

**Tabla 7.** Ecuaciones de la Regresión Lineal  
*Table 7. Linear Regression equations*

Ecuación	Resultados
$Y1 = \beta_0 + (\beta_1 * \text{Estrategias Exploradoras}) \pm e$	Marketing Mix= 1.461 + (.412*3.8759) $\pm$ 0.221
$Y1 = \beta_0 + (\beta_1 * \text{Estrategias Analizadoras}) \pm e$	Marketing Mix= 2.326 + (.232*3.1579) $\pm$ 0.212
$Y1 = \beta_0 + (\beta_1 * \text{Estrategias Defensivas}) \pm e$	Marketing Mix= 1.656 + (.419*3.3459) $\pm$ 0.210
$Y1 = \beta_0 + (\beta_1 * \text{Estrategias Reactivas}) \pm e$	Prácticas de Calidad = 2.617 + (.150*2.9361) $\pm$ 0.184

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos en el software SPSS versión 20



## 6. CONCLUSIONES

En los tiempos actuales estudiar una clasificación de empresas tan incierta, como lo son las Mipymes en México, se vuelve un gran reto debido a las circunstancias internas y externas que enfrentan: los mercados están cambiando continuamente, los avances tecnológicos se modifican con frecuencia, entre otros elementos que se vuelven difíciles de medir por parte de este segmento de empresas. Aguascalientes, en la actualidad, presenta un desarrollo industrial meramente manufacturero, lo cual incide de manera negativa en el crecimiento de las Mipymes del estado, ya que existen altas barreras de entrada a dicho sector. Sin amargo, estas empresas encuentran oportunidades en el sector comercial por su naturaleza, tal es el caso de la zona de La Purísima en el municipio de Aguascalientes.

Esta zona, a lo largo de la historia de Aguascalientes ha sido un parteaguas en aportar índices positivos al sector comercial, debido a que en sus inicios formaba parte de la zona comercial más recurrente por parte de los hidrocálidos. Sin embargo, las empresas que se lograron mantener y las de nueva creación han enfrentado una serie de cambios que han sido representados en sus ventas, esto se ha dado gracias al crecimiento del estado.

Como conclusión de esta investigación, las estrategias exploradoras y defensivas inciden de manera positiva en el Marketing mix, dicha incidencia positiva entre estas estrategias es porque los propietarios de estas empresas se encuentran en una continua búsqueda de nuevas oportunidades de negocios, a través del desarrollo solo de los productos que comercializan hacia un segmento muy concreto del mercado, sin embargo, no buscan nuevas oportunidades fuera de su negocio sino que su objetivo es la preservación de su cuota de mercado. Las principales innovaciones que suelen aplicar estas empresas se relacionan con el proceso productivo con el objetivo de incrementar su eficiencia.

Sin embargo, las estrategias analizadoras y reactivas son las que generaron menor impacto en el Marketing mix de las Mipymes estudiadas, es decir, estas empresas requieren hacer esfuerzos por mejorar o implementar aspectos de innovación en sus productos para atacar nuevos mercados; también es necesaria la implementación de campañas o elementos publicitarios que les permitan llegar a través de diferentes medios a los consumidores.

La fuerza de ventas es un elemento primordial, ya que les permitiría ampliar la posibilidad de venta en lugar de solo esperar a que el consumidor llegue al mostrador. A su vez, requieren implementar y generar mayores promociones de la gama de productos que venden. Todo esto debe ser a través de información confiable que se genera al realizar investigaciones de mercados, que les proporcione certeza a los empresarios sobre qué técnicas de la mezcla de marketing podrían funcionar.

## REFERENCIAS

- Aguilera Enríquez, L., González Adame, M. y Rodríguez Camacho, R. (2011). Estrategias empresariales para la competitividad y el crecimiento de las Pymes. Una evidencia empírica. *Investigación y Ciencia*, 19(53) 39-48. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=67421408005>.
- Alcántara, R.; Cerón, A. y Goytortúa, C. (2012). *Mercadotecnia para las MIPYMES: el reto de estrategias efectivas, innovadoras y a bajo costo*. Memoria de la Quinta Cátedra CUMEX 2010 Segunda Sesión. Villahermosa, Tabasco, México. ISBN: 978-607 7557-79-1.
- Aragón, A.; Rubio, A.; Serna, A. y Chablé, J. (2010). *Estrategia y competitividad empresarial: Un estudio en las MiPyMEs de Tabasco*. Aguascalientes, México.
- Blech, G. y Blech, M. (2004). *Publicidad y promoción de la comunicación de marketing integral*. 6ª Edición. México: Mc Graw Hill.

- Chakravarthy, B. S. (1992). Adaptation: a promising metaphor for strategic management. *Academy of Management Review*, 7(1), 35-44.
- Cardozo, E. (2012). *La definición de Pyme en América: una revisión del estado del arte*. "6th International Conference on Industrial Engineering and Industrial Management y del XVI Congreso de Ingeniería de Organización". Vigo, España.
- Dávila, A. y Rojo, M. (2010). La evaluación del rendimiento en empresas intensivas en conocimiento: un caso de estudio. *Universia Business Review*, 27, 124-141.
- Ferrell, O. y Hartline, M. (2012). *Estrategia de Marketing*. 1ª Edición. México: Cengage Learning.
- Ferré, J. M. (2002). *101 Estrategias de negocios y de marketing*. 1ª Edición. España: Deusto.
- Ferrell, O. C. y Hartline, M. (2008). *Estrategia de Marketing*. 3ª Edición. México: D. F.: Cengage Learning.
- Grant, R. M. (1991). The resource-based theory of competitive advantage: Implications for strategy formulation. *California Management Review*, primavera, 1(3), 114.
- González, G. y Bermúdez, T. (2010). Fuentes de información, indicadores y herramientas más usadas por gerentes de Mipyme en Cali, Colombia. *Contaduría y Administración*, 232, 83-108.
- González Valiente, C. L. (2014). El profesional de la información como gestor de mercadotecnia: aproximación a un importante rol. *Information Science & Library Science*, 24(2) 10. Recuperado de [http://www.researchgate.net/profile/Carlos\\_Luis\\_Gonzalez-Valiente?ev=hdr\\_xprf](http://www.researchgate.net/profile/Carlos_Luis_Gonzalez-Valiente?ev=hdr_xprf)
- Islas, A. (2010). *La mercadotecnia: una estrategia de competitividad*. V Encuentro Estatal de Investigación en Ciencias Económico Administrativas, Pachuca, Hgo. ISBN: 978-607-482-132-1.
- Kotler, P. y Armstrong, G. (2004) *Marketing*. 10ª Edición: Pearson, Madrid.
- McClellan, R. (2012). *The 4 C's versus the 4 P's of Marketing*. Custom Fit. Recuperado de <http://www.customfitonline.com/news/2012/10/19/4-cs-versusthe-4-ps-of-marketing/>
- Miles, R. E. y Snow, C. C. (1978). *Organizational strategy, structure and process*. Ed. New York: McGraw Hill.
- Montaño, F. (2005). *Mercadotecnia. Investigación y análisis para el éxito*. México, D.F.: Trillas.
- Molina, L. (2012). *Elaboración de un plan de marketing para el comisariato de la FAE de la ciudad de Latacunga, provincia de Cotopaxi período 2010 2012*. Unidad Académica de Ciencias Administrativas y Humanísticas. UTC. Latacunga. 90.
- Munuera, J. L. y Rodríguez, A. I. (2012). *Estrategias de Marketing*. 2da. Edición. Madrid: Editorial ESIC.
- Rubio, A. y Aragón, A. (2009). SMEs competitive behaviour: strategic resources and strategies. *Management Research*, 7(3), 171-190.
- Sheldon, M. R. (2007). *Introducción a la estadística*. Editorial Reverté. 1ª Edición Barcelona: España.
- Stalk, G.; Evans, P. y Schulman, L. (1992) Competing on capabilities: the new rules of corporate strategy. *Harvard Business Review*, 70(2), 57- 69.
- Snow, C. C.; Miles, R. y Coleman, H. (1992). Managing 21st century network organizations. *Organizational Dynamics*, 20(3), 5-20.
- Urdaneta, M. (2012). *Marketing estratégico para el posicionamiento de empresas de consultoría gerencial*. 1, 594-600. Recuperado de <http://virtual.uribe.edu/eventostexto/JN2/URB-054.pdf>.



Uribe, G. (2010). *El marketing como factor estratégico para la competitividad en las pymes manufactureras de Guadalajara*, (1), 1-19. Recuperado de <http://riico.org/memoria/quinto/RIICO-3301.PDF>.

Zevallos V. (2003). Micro, pequeñas y medianas empresas en América Latina. *Revista de la CEPAL*, 3(2), 1.



## FACTORES QUE INFLUYEN EN LA SELECCIÓN DEL CONCESIONARIO EN LA COMPRA DE MOTOCICLETAS EN MEDELLÍN: ESTUDIO DE CASO

*Factors affecting the selection of dealer in the purchase of motorcycles in Medellin: a case study*

### Juan Carlos Pérez Vélez

Estudiante de ingeniería industrial. Universidad Nacional de Colombia, Medellín – Colombia,  
jucperezve@unal.edu.co

### Hervin Smiller Zuluaga Sepúlveda

Estudiante de ingeniería industrial. Universidad Nacional de Colombia, Medellín – Colombia,  
hszuluagas@unal.edu.co

### Juan Diego Orozco Galeano

Estudiante de ingeniería industrial. Universidad Nacional de Colombia, Medellín – Colombia, jdorozcog@unal.edu.co

### Paulo Andrés González Almeyda

Estudiante de ingeniería Mecánica. Universidad Nacional de Colombia, Medellín – Colombia,  
agonzaleza@unal.edu.co

### Cómo citar/ How to cite

Pérez, J., Zuluaga, H., Orozco, J. y González, P. (2015). Factores que influyen en la selección del concesionario en la compra de motocicletas en Medellín: Estudio de caso. *Revista CEA*, 1(2), 63-77.

Recibido: 29 de enero de 2015

Aceptado: 12 de marzo de 2015

### Resumen

Este estudio se realizó con el fin de establecer cuáles son los criterios que el consumidor tiene en consideración al momento de seleccionar el concesionario para la compra de motocicletas. En este sentido, la recolección de información se hizo teniendo en cuenta únicamente sujetos que hubieran adquirido motocicletas en concesionario. Asumiendo una investigación de tipo cuantitativo, una muestra teórica de 294 individuos y una participación real de 60 individuos seleccionados de forma probabilística, se midió la influencia de diversos factores relacionados con la decisión de compra. Como resultado de esta medición, y en concordancia con la bibliografía consultada, se encontró que uno de los factores que los sujetos encuestados consideraron como más determinantes para elegir en dónde comprar su motocicleta es la influencia de las recomendaciones de terceros, y entre las principales conclusiones a las que se llegó es que los obsequios entregados por la compra no necesariamente aumentan el nivel de ventas, por lo cual, ofrecerlos a aquellos compradores que lleven referidos o invertir en mejorar la calidad del servicio podría ser una buena alternativa para aprovechar los factores más significativos.

**Palabras clave:** valor agregado, obsequios, motocicletas, decisión de compra.

### Abstract

This study was conducted to establish what are the criteria that the consumer takes into account when selecting the site (licensee) purchase of motorcycles distributed. In this regard, data collection was done considering only subjects who acquired motorcycle dealer. Assuming a quantitative research, a theoretical sample of 294 and a real participation of 60 individuals selected probabilistically, the influence of various factors related to the purchase decision was measured. As a result of this measurement, and consistent with the literature, we found that one of the factors that respondents considered as most crucial subjects to choose where to buy your motorcycle is the influence of the recommendations of others. Among the main conclusions that were reached is that the gifts given by the purchase does not necessarily increase the level of sales, instead offer them to those buyers with referrals or invest in improving the quality of service could be good alternatives to leverage factors rated as the most significant.

**Keywords:** value added, gifts, motorcycles, purchase decision.

## 1. INTRODUCCIÓN

Las estrategias de marketing han sido utilizadas a fin de lograr un rendimiento superior en el mercado. Las empresas deben trazarse dos objetivos principales para lograr su proyección como empresas: una posición atractiva en el mercado y contar con los recursos necesarios para que se dificulte ser imitadas (Zahay & Griffin, 2010). Una de las estrategias empresariales para llegar al cumplimiento de dichos objetivos es la implementación de la mezcla de marketing (precio, plaza, producto y promoción) (McDaniel & Gates, 2007).

En algunos casos, la mezcla de mercadeo se reduce a solo servicio al cliente, plaza y producto, como en el caso de los concesionarios de vehículos de dos ruedas en donde se deben contrarrestar dos tipos de problemáticas en su proceso de venta del producto al consumidor: la competencia entre productos de diferentes marcas y la competencia entre concesionarios de la misma marca. En este sentido, la decisión del cliente puede estar determinada por el servicio al cliente en las etapas de venta y postventa del producto, y en ciertos casos por la ubicación del concesionario (Kathiravanaa, Panchanathamaa, & Anushan, 2010).

Para poder llegar a una solución a este tipo de problemas es muy común que estos sean abordados por medio de técnicas de percepción de satisfacción del consumidor, en las que se ven diferentes diseños de cuestionarios (cualitativos y cuantitativos) y elaboración de métricas, a través de las cuales se trata de llegar a un conocimiento de lo que el consumidor busca en el momento de tomar su decisión de compra (Zahay & Griffin, 2010).

En este artículo se lleva a cabo el análisis cuantitativo de una investigación de mercados realizada mediante la aplicación de una encuesta, con el fin de identificar los factores más influyentes en la selección del lugar para realizar la compra de motocicletas.

Uno de los principales hallazgos de la investigación presentada es la importancia que el cliente le da a la calidad de la atención, por encima de otros factores tales como la oferta de obsequios, y se evidenció, además, que pueden existir carencias en las estrategias de atención al cliente, puesto que la calidad de esta no es altamente influyente en la decisión de compra, aun cuando los clientes consideran que debería serlo. También fue posible validar el planteamiento de algunos autores que tratan la gran influencia de terceros (amigos, familiares, y demás personas allegadas al cliente) en la decisión de compra de motocicletas.

## 2. MARCO TEÓRICO

### Contextualización del problema

Mientras que en términos generales el crecimiento industrial en Colombia parece ir disminuyendo, el sector de los automotores se destaca por estar entre aquellos que lograron crecimiento a enero de 2013 (Ministerio de Comercio Industria y Turismo de Colombia, 2013). La Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales - DIAN- indicó que entre los años 2011 y 2012 hubo un incremento por encima del 9.5% en la producción nacional de motocicletas, pasando de 520.189 a 569.636 motocicletas nuevas producidas, y ubicando al país en el segundo lugar de América Latina en producción de motocicletas, luego de Brasil (Comité de Ensambladoras de Motos Japonesas, 2013). La ANDI, citando cifras del RUNT (Registro Único Nacional de Tránsito) menciona un crecimiento en ventas de hasta 10,9%, y por su parte, Fenalco Antioquia en su *Boletín Sectorial Motos* N° 19 de 2013 dice que en Colombia el 16,5% de la población ocupada se desplaza a sus lugares de trabajo en moto y hasta un 20,6% de los hogares tienen motocicleta (Fenalco Antioquia, 2013).

Esta dinámica de crecimiento implica nuevos retos para las empresas, de modo que un gran número de usuarios de motocicletas hace que las compañías y ensambladoras se vean en la necesidad de analizar el comportamiento de

compra de sus consumidores, lo cual ayuda a las compañías a que puedan tomar buenas decisiones sobre el tipo de motocicletas que deben producir. Asimismo, las compañías de motocicletas que tienen algún conocimiento sobre sus clientes van un paso más allá de sus competidores, y más cuando se está en una industria de alto crecimiento (Ngantung, 2013).

Varios autores han hecho esfuerzos para la formación de un cuerpo conceptual que permita el entendimiento de la conducta de los compradores de motocicletas. Entre ellos se encuentra Solomon (2011), quien plantea que el comportamiento del consumidor abarca un gran terreno y lo define como «el estudio de los procesos involucrados cuando un individuo o grupo elige, compra, usa o dispone de productos, servicios, ideas o experiencias para satisfacer sus necesidades y deseos». Por su parte, Laudon & Traver (2011) afirman que «el comportamiento del consumidor es una disciplina social que busca modelar y entender el comportamiento de las personas en un mercado», mientras que, según Pride et al. (2010), la conducta de compra del consumidor se refiere a la adquisición de productos personales o de uso doméstico, sin fines de negocio.

Para llegar a un conocimiento del comportamiento del consumidor, algunas investigaciones hablan de cuatro características generales que son claves por la influencia que tienen en el comportamiento de compra de los consumidores: de tipo cultural, social, personal y psicológico (Reddy, 2011). Si bien algunos de estos factores no pueden ser afectados por el mercadeo, sí pueden ser muy útiles en la identificación de compradores potenciales y en la conformación de productos y servicios que se adapten mejor a las necesidades del consumidor. Además, la combinación de estas características forman una actitud de consumo que determina la demanda de los productos y la forma como los bienes y servicios existentes se venden (Srinivas, 2011).

El comportamiento del consumidor se ve afectado por una serie de variables, entre las que se encuentran: necesidades profesionales y

personales, actitudes y valores, características de personalidad, sociales, económicas, antecedentes culturales, la edad, el género, estatus profesional o las influencias sociales de diversa índole ejercidas por la familia, amigos, colegas, y la sociedad en su conjunto (Reddy, 2011).

Particularmente, respecto a las variables involucradas en las investigaciones de mercado de motocicletas, se ha observado que la decisión del consumidor de comprar una motocicleta se basa en la propia percepción, la experiencia y la creencia, y el papel de amigos, familiares y miembros de la familia es significativo en dicho proceso de compra. La preferencia de la marca, por su parte, es altamente dependiente de la imagen, el kilometraje y el precio (Srinivas, 2011).

También se observa que la publicidad en la televisión, periódicos y revistas puede ser muy eficaz en dar información a los consumidores sobre el vehículo y sus características. Por lo tanto, la decisión de compra de motos no se basa en una sola variable, sino que es una decisión multivariable, y en muchas ocasiones requiere un estudio cuidadoso de las necesidades socio-económicas de los clientes (Srinivas, 2011).

### **Proceso de decisión de compra**

En general, el deseo de tener motocicleta surge de la necesidad de transporte (Chadha, 2011). Las personas con poco tiempo buscan la manera de llegar a los lugares que necesitan ágilmente (Ngantung, 2013) y con la creciente sobrepoblación de vehículos, cada vez el mercado de las motocicletas es más atractivo (Lomboan, Saerang, & Pangemanan, 2013), dado que son una solución a los problemas personales de movilidad en las ciudades. Frente a lo anterior, se ha encontrado que los usuarios de motocicletas acceden a estos productos básicamente por los siguientes motivos: 1) comodidad y conveniencia, 2) opción alternativa de transporte, 3) facilidades de préstamo, 4) símbolo de status social (Chadha, 2011).

Los expertos en mercadeo han definido que los usuarios de motocicletas no solo adquieren motocicletas por necesidad sino que su decisión se ve afectada por factores de motivación, percepción, creencias y actitudes (Srinivas, 2011). Cuando la necesidad está, se crea una intención de compra, y esta intención de compra representa la posibilidad de que un consumidor esté planeando realizar una adquisición (Wu, Yeong-Yuh Yeh, & Chieh-Ru, 2011). Frente a esto, es importante contrastar dicho proceso con los del proceso de compra planteado por Lomboan et al. (2013), el cual consiste en los siguientes pasos: 1) reconocimiento del problema, en donde el consumidor toma conciencia de que necesita algo para estar mejor, 2) búsqueda de información, en donde el consumidor se asesora acerca de cómo va a llegar a ese estado deseado, 3) evaluación de las alternativas, en donde el comprador compara las opciones que investigó desde las fuentes de información, 4) se da un proceso cognitivo complejo en donde se ponen a la luz las ventajas y desventajas de cada alternativa para terminar en la elección de una de ellas (Lomboan et al., 2013).

Sin embargo, Chadha (2011) va más allá y dice que la decisión del consumidor no termina con el acto de adquirir el producto, en este caso la motocicleta, sino que continúa con el uso que este le dé y su posterior evaluación. Los compradores juzgan su experiencia comparándola con sus expectativas y compartiéndola con otros (Chadha, 2011).

### **Opciones metodológicas utilizadas en la investigación del mercado de motocicletas**

Srinivas (2011), en un estudio que realizó para Hero Honda, presenta algunas características metodológicas, como el hecho de la realización de dicha investigación a partir de encuestas estructuradas y dirigidas a clientes de la compañía y no al público en general. También se encuentra que los datos fueron tomados de dos tipos de fuentes: unas primarias, haciendo uso de encuestas estructuradas y otras secundarias, aprovechando registros de la compañía, páginas web y otros (Srinivas, 2011).

En general, los estudios encontrados han sido realizados con base en encuestas estructuradas que luego son analizadas mediante técnicas estadísticas como los modelos de regresión.

Por ejemplo, Lomboan, Saerang, & Pangemanan (2013), definen como variables independientes la motivación y la percepción, y como variable dependiente la decisión de compra del consumidor. Ellos definen la motivación como los procesos que dan cuenta de la intensidad, dirección y persistencia de una persona en su esfuerzo hacia el logro de una meta; y la percepción, como un proceso mediante el cual los individuos se organizan e interpretan sus impresiones sensoriales con el fin de dar sentido a su entorno (Lomboan et al., 2013).

La percepción también es definida como el proceso por el cual las personas seleccionan, organizan e interpretan las sensaciones, entendiéndose por sensación la respuesta inmediata de los receptores sensoriales (ojos, oídos, nariz, boca, dedos) a estímulos básicos como la luz, el color, el sonido, el olor y la textura (Solomon et al., 2011; citado en Lomboan et al., 2013).

En relación con las variables implicadas, en la investigación realizada por Omesh Chadha (2011), utilizando la técnica de Garret, se bosqueja un plano general de los factores que inciden en la decisión, que presentados en orden de mayor a menor influencia son: eficiencia de combustible, prestigio de la marca, seguridad, colaboración técnica, precio, capacidad del vehículo y términos de garantía. Sin embargo, estudios como el realizado por Ngantung (2013), amplían el espectro de evaluación incluyendo otros factores como publicidad, nombre de marca, calidad y seguridad.

Así Ngantung (2013), en su estudio sobre los atributos de las motocicletas que son determinantes en la compra de estos bienes, luego de definir 6 factores de estudio y un conjunto de variables para cada uno de ellos (para un total de

20 variables) encontró que 18 de ellas resultaron ser suficientemente significativas, las cuales fueron: servicio al cliente, marca, eficiencia (en la quema de combustible), valor, tiempo de uso (qué tanto es usado o debe ser usado el producto), publicidad, diseño, calidad, variedad, características funcionales, producto local o extranjero, seguridad, precio, credibilidad de la fabricación, ubicación del almacén, experiencias previas, durabilidad y fiabilidad (tiempo que puede durar el vehículo sin haber sufrido ningún tipo de avería). Las dos variables que resultaron ser menos significativas fueron los descuentos sobre el precio y la facilidad de uso del producto.

Adicionalmente, un trabajo llevado a cabo por Srinivas (2011), entre otros detalles, mostró que es muy importante conocer las fuentes de donde los compradores supieron acerca de las motocicletas de la compañía, encontrando en su investigación que el 60% de los clientes de la compañía conocieron sobre la existencia de las motocicletas Hero Honda por medio del voz a voz, es decir, amigos, parientes o miembros de su familia, y el 40% restante afirmó que fue por los medios electrónicos de comunicación (Srinivas, 2011).

Esta misma investigación encontró, además, que la decisión de adquirir una motocicleta está muy relacionada con el nivel de ingresos y edad de las personas (personas de mediana edad e ingresos medios, en general). Por su parte, se concluyó que la preferencia de una marca depende mucho de la imagen, el kilometraje y el precio, y finalmente el estudio determinó también que la publicidad debe ser efectiva dando información al consumidor acerca de las características del vehículo (Srinivas, 2011).

El factor psicológico también juega un rol importante en términos de decidir qué motocicleta comprar, ya que la motocicleta es un artículo de alto valor, y por tanto no será fácil para el consumidor decidir cuál es la mejor (Lomboan et al., 2013). En el momento de asesorarse acerca de cuál es la mejor opción, las personas recurren a diversas fuentes de información, siendo las más

importantes los amigos (59%), seguidos de los parientes (23%) o conocidos, la publicidad (13%) y por último el consejo del vendedor (5%) (Chadha, 2011).

En otro estudio independiente, se encontró una proporción similar para los mismos factores, en la cual se tiene que la decisión de compra influenciada por los amigos y conocidos corresponde a un 65%, la publicidad a un 30% y vendedores o representantes de la compañía a un 5% (Yuvaraju, 2014).

### 3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Con la dinámica de crecimiento del sector automotor, que se viene observando en los últimos años, se hace cada vez más necesario que las compañías y ensambladoras se den a la tarea de analizar el comportamiento de compra de sus consumidores, lo cual ayuda a las organizaciones en la toma de decisiones sobre el tipo de motocicletas que deben producir (Ngantung, 2013), dónde vender, los accesorios a ofrecer o el diseño de promociones que hagan más atractiva la compra. De esta forma, las compañías de motocicletas que tienen algún conocimiento sobre sus clientes aventajan a su competencia, aspecto fundamental cuando se está en una industria de alto crecimiento y con tantos competidores (Ngantung, 2013).

Particularmente en Auteco S.A., se ha observado que uno de los principales criterios que determinan el lugar de compra de una motocicleta es el valor percibido, y entre dos motocicletas de la misma referencia esta diferencia de valor se ve enmarcada por el valor agregado que se ofrezca. Es por esto que una estrategia general en los concesionarios es regalar algún artículo como obsequio por la compra, o en su defecto otorgar un descuento para aumentar el valor que el cliente siente que recibe con la transacción (Chadha, 2011).

Al analizar el problema anteriormente planteado, para el caso particular de Auteco S.A.S (empresa

dedicada a ensamblar y distribuir motocicletas de cuatro marcas diferentes: KTM, Kawasaki, Bajaj y Kymco), se genera el siguiente interrogante: ¿Cuáles son los criterios que el consumidor tiene en consideración al momento de seleccionar el concesionario para la compra de motocicletas distribuidas por Auteco S.A.S?

#### 4. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

Con base en los objetivos de la investigación, se diseñó una encuesta virtual bajo un enfoque cualitativo con el fin de aplicarla a clientes que habían efectuado recientemente la compra de motocicletas en el concesionario «Su moto de la 80».

La encuesta diseñada consta de 24 preguntas de diferentes tipos (de selección múltiple, dicotómicas, en escala de clasificación Likert, preguntas abiertas y preguntas demográficas), agrupadas en seis factores de interés para la investigación.

Con esta encuesta se pretendía identificar la influencia de diversos factores como la ubicación, la oferta de obsequios, el nivel de servicio o la influencia de terceros sobre la decisión de compra de motocicletas. Además, algunas preguntas de la encuesta estaban encaminadas a conocer el proceso de compra de motocicletas y a hacer una caracterización demográfica de los clientes encuestados.

Con el fin de realizar un muestreo probabilístico y poder inferir sobre toda la población, se seleccionó una muestra aleatoria con base en el listado de los 1.251 clientes registrados en los últimos 6 meses.

El cálculo del tamaño de muestra se realizó con base en la población total de  $N=1.251$  personas, que corresponde a las personas que compraron motocicletas en el concesionario en los últimos 6 meses, considerando un nivel de confianza del 95% y un error máximo de estimación del 5% con el fin de obtener datos con una alta confiabilidad, considerando la posibilidad de que puedan ser

usados en un futuro para tomar decisiones de marketing.

Como resultado, se obtuvo un tamaño de muestra de 294 personas, la cual fue seleccionada en su totalidad y de manera aleatoria; sin embargo, debido a múltiples dificultades para contactar a los clientes seleccionados, solo fue posible la realización de 60 encuestas.

#### 5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La base de esta investigación fue la aplicación de una encuesta con preguntas elaboradas y agrupadas con el fin de medir los siguientes seis factores:

- Caracterización de la población
- Influencia de la ubicación geográfica
- Influencia del obsequio ofrecido
- Influencia de la calidad del servicio
- Influencia de terceros
- Proceso de compra

El primer factor, (caracterización de la población) está relacionado de forma más indirecta con el objetivo de la investigación, ya que permite establecer un perfil general del tipo de cliente que frecuenta el concesionario, pero no se considera como un factor influyente en la decisión de compra.

El análisis de los siguientes cuatro factores contribuye en gran medida al objetivo de esta investigación, puesto que indica la influencia de cada uno de ellos en la decisión de compra de una motocicleta.

Finalmente, en el factor denominado proceso de compra se busca medir variables como el tiempo promedio de cotización y de búsqueda de la moto y la claridad en el modelo de motocicleta deseado.

##### Caracterización de la población

Inicialmente, se caracterizó a la población con el fin de tener una medida de la tipología de clientes,



con la cual se observó que el perfil de personas que contestaron a la encuesta son sujetos de sexo masculino de mediana edad, pertenecientes a la clase media, con ingresos no superiores a 3 S.M.M.L.V. (Salario Mínimo Mensual Legal Vigente) y que en su mayoría solo han realizado una compra en el concesionario. A continuación se presentan los datos detallados:

- El 77% de las personas encuestadas son individuos de sexo masculino, el restante 33% es de sexo femenino.
- El 54% de las personas encuestadas estaban en edades entre los 16 y los 25 años, el 18% entre los 25 y 30 años, el 16% entre los 30 y 35 años, y el 12% entre los 35 y 40 años de edad.
- El 67% de encuestados respondieron pertenecer al estrato 3 o 4, seguido por el 28% que contestaron pertenecer al estrato 1 o 2. Finalmente el 5% contestó pertenecer al estrato 5 y ninguno de los encuestados afirmó pertenecer al estrato 6.
- El 85% de individuos respondió tener un nivel de ingresos entre \$600.000 y \$1'799.000, el 10% entre \$1'800.000 y \$2'400.000, y el 5% contestó que su nivel de ingresos era superior a los \$2'400.000.
- A la pregunta de si había comprado anteriormente en el concesionario, el 13,33% de las personas respondieron afirmativamente y el 86,67% contestaron negativamente a la pregunta.

### **Análisis por factores**

Para efectuar el respectivo análisis se realizó un compendio de las preguntas principales de cada factor y se acompañó con sus resultados con el fin de hallar patrones relevantes. Asimismo, se observaron las correlaciones existentes entre las diferentes preguntas.

### *Ubicación*

La ubicación hace referencia al nivel de influencia que tuvo en la decisión de compra, la cercanía del concesionario con los lugares que el comprador suele frecuentar.

A la pregunta ¿a cuántas cuadras vive del concesionario? el 21,67% de los encuestados respondió que a menos de 11, el 36,67% contestó que vive entre 11 y 20 cuadras del concesionario, el 31,67% afirmó vivir entre 21 y 100 cuadras de distancia y el 10% a más de 100 cuadras del concesionario.

En la Tabla 1 se muestra el promedio de cuadras a las que se ubican las personas del concesionario. Para esto se excluyeron los datos atípicos, los cuales fueron establecidos como aquellos que presentaron un valor mayor a 30, ya que la cercanía a ese nivel no es significativa. En total se excluyeron 17 resultados, y entre los restantes, se obtuvo un promedio de 16 cuadras, con un valor mínimo de 4 cuadras.

Analizando las respuestas de la influencia de la cercanía en la decisión de compra de la moto, se observó que el 58.3% de los encuestados están de acuerdo en que este factor es, o influyente, o muy influyente. Por otro lado, se encontró que un 31,7% de los encuestados escogieron el lugar de compra por la cercanía a su casa, el 28,3% por la cercanía a su zona de trabajo y el 15% por que queda sobre un camino que frecuentan, haciendo la aclaración de que ninguno de estos porcentajes es excluyente y que no necesariamente su suma debe alcanzar el 100% de las personas encuestadas, ya que bien pudo suceder que para una persona, el concesionario se encuentre ubicado cerca de estos tres lugares y que esa cercanía influyó sobre la decisión de compra.

**Tabla 1.** Compilación de las preguntas de ubicación  
**Table 1.** *Compilation of questions location*

¿Aproximadamente a cuántas cuadras de su residencia se ubica el concesionario?	16 cuadras (promedio)
<b>¿Por cuáles de las siguientes razones escogió el concesionario donde compró su motocicleta?</b>	
Cercanía a su casa	31,70%
Cercanía a su zona de trabajo	28,30%
Queda sobre un camino que frecuento	15,00%
<b>Clasifique la influencia que tuvieron en la compra los siguientes factores: Ubicación</b>	
Muy influyente	15,00%
Influyente	43,30%
Indiferente	31,70%
Poco influyente	5,00%
Muy poco influyente	5,00%

*Fuente: Elaboración propia.*

De acuerdo con lo encontrado en el análisis de la Tabla 1, se podría decir que el factor «ubicación» no tiene un efecto fuerte en la decisión del lugar de compra de motocicletas, ya que los porcentajes de influencia y no influencia se encuentran divididos casi que en partes iguales (58.3% frente a un 41.7%), si se considera el ser «indiferente» frente a la ubicación del concesionario en este último grupo.

#### *Obsequios*

El obsequio juega un papel particular en esta situación, debido a que hace parte de un proceso de negociación con el cliente. Con el fin de cerrar la venta, el asesor ofrece al cliente potencial un obsequio a cambio de que él decida comprar allí, entre los que se encuentran la marcación gratuita de la motocicleta, mochilas, gorras, balones, etc. El obsequio se convierte para algunos clientes en un criterio de decisión importante ya que psicológicamente incrementa lo que se conoce como el valor percibido por el cliente y aquellos que le dan importancia a esto van a decidir comprar en un lugar o en otro a partir de los beneficios que le ofrezca.

En la estructuración de las preguntas del cuestionario aplicado se tuvo en cuenta dos factores importantes relacionados con los obsequios, los cuales constituyen una guía de la forma en que se deben enfocar los esfuerzos en este aspecto de la compra: 1) Evaluar la influencia que tuvo este en la decisión final de compra y 2) Evaluar la efectividad de algunos obsequios que actualmente se están dando y otros que se podrían dar.

De los resultados de la Tabla 2 se puede observar que las opiniones con respecto al nivel de influencia están divididas, dado que el 51,7% de las personas afirmaron que el obsequio o fue influyente o muy influyente en su decisión de compra, mientras que un 48,3% opinaron que este aspecto fue o indiferente o poco influyente o muy poco influyente o NS/NR (no saben / no responden). Estos resultados pueden ser un indicador de irrelevancia de ofrecer obsequios por la compra, y de que se deben considerar otras estrategias enfocadas en otros aspectos.

**Tabla 2.** Compilación de preguntas relacionadas con obsequios  
*Table 2. Compilation of questions concerning gifts*

¿Con la compra realizada se le ofreció algún servicio u obsequio adicional?	
Sí	55%
No	45%
Señale el nivel de influencia que tuvo el obsequio que le ofrecieron al momento de tomar la decisión de comprar la motocicleta	
Muy influyente	11,70%
Influyente	40,00%
Indiferente	18,30%
Poco influyente	6,70%
Muy poco influyente	6,70%
NS/NR*	17,00%

\*NS/NR: no sabe / no responde

Fuente: Elaboración propia

Dentro de la calificación de los obsequios que se dan y que se podrían dar, se obtuvo para cada uno de ellos una calificación con escala tipo Likert de 5 niveles (muy importante, importante, indiferente,

poco importante y nada importante). Cada encuestado tuvo que calificar cada uno de estos artículos con un valor de la escala. Los resultados se muestran en la Tabla 3:

**Tabla 3.** Calificación de los diferentes obsequios ofrecidos  
*Table 3. Qualification of different gifts offered*

	Importancia de los posibles obsequios				
	Muy importante	Importante	Indiferente	Poco importante	Nada importante
Marcación de la motocicleta	48,0%	42,0%	5,0%	5,0%	0,0%
Una mochila	12,0%	22,0%	38,0%	15,0%	13,0%
Artículos de su equipo de fútbol preferido	5,0%	28,0%	28,0%	14,0%	25,0%
Bonos de gasolina	22,0%	57,0%	13,0%	5,0%	3,0%
Un segundo casco	47,0%	33,0%	15,0%	5,0%	0,0%
Descuentos en accesorios	32,0%	40,0%	22,0%	6,0%	0,0%
Un impermeable	35,0%	47,0%	10,0%	5,0%	3,0%
Carnet preferencial para obtener descuentos en repuestos	35,0%	45,0%	15,0%	5,0%	0,0%
Qué tan de acuerdo o en desacuerdo está con la siguiente afirmación: <i>El obsequio que se ofrece por el concesionario influyó fuertemente mi decisión de compra</i>					
Totalmente de acuerdo	Medianamente de acuerdo	Indiferente	Medianamente en desacuerdo	Totalmente en desacuerdo	No sabe/ No responde
13,30%	41,7%	30,0%	5,0%	10,0%	0,0%

Fuente: elaboración propia.

Para obtener una jerarquización de los obsequios, se realizó un proceso de calificación por puntos en donde las categorías «muy importante» e «importante» tenían puntos positivos

proporcionales a su grado de influencia, y las categorías «poco importante» y «nada importante» tenían puntos negativos. Tras la ponderación se obtuvo la siguiente jerarquización:

**Tabla 4.** Jerarquización de los obsequios

*Table 4. Hierarchy of gifts*

Obsequio	Peso
Marcación de la motocicleta	4,13
Un segundo casco	4,02
Carnet preferencial para obtener descuentos en repuestos	3,9
Un impermeable	3,72
Descuentos en accesorios	3,7
Bonos de gasolina	3,55
Una mochila	1,9
Artículos de su equipo de fútbol preferido	1,22

*Fuente: Elaboración propia*

Dentro de la jerarquización, inicialmente se supuso que las personas prefieren uno u otro obsequio, según el precio que tienen comercialmente, pero al observar los resultados se infiere que existen otros factores como la duración del artículo, así como su aporte a la funcionalidad y seguridad de la moto, destacándose como aspectos que influyen en la calificación del obsequio. Un ejemplo de ello son los bonos de gasolina, los cuales tienen un valor igual o superior que la marcación de la moto, pero por el hecho de que estos bonos se consumen más rápidamente que la marcación, entonces la sensación de que se obtuvo algo gratis va a ser menos duradera. Por otro lado, un segundo casco posee durabilidad, aporta a la seguridad y es una necesidad básica de un motociclista; razones por las cuales pudo haber recibido una de las puntuaciones más altas, y no fue solo por su valor comercial.

De esta caracterización de los obsequios se podría concluir que al generar estrategias para incrementar las ventas a través de estos, lo más importante es que sea algo que perdure, que tenga funcionalidad complementaria con la motocicleta y que aporte a la seguridad o a la comodidad.

#### *Influencia de terceros*

Chadha et al. (2011) considera la influencia de terceros como el factor más impactante en las decisiones del consumidor de motocicletas. Para este estudio este factor hace referencia a cualquier institución, persona o medio que el cliente consultó para realizar su compra. En la Tabla 5 se presentan las preguntas de la encuesta que miden este factor y el porcentaje de encuestados que eligió cada una de las posibles respuestas.

De la Tabla 5 se puede observar que el factor «influencia de terceros» mostró los siguientes resultados:

- El cliente, al momento de seleccionar el tipo de motocicleta, tuvo en cuenta la recomendación de un(a) amigo(a) (58,3%), de un familiar (48,3%) o incluso de la publicidad vía internet (41,7%), antes que por redes sociales (18,3%) o un(a) asesor(a) de ventas (18,3%).
- La mayoría de los clientes admiten que la publicidad es influyente (35%) o muy influyente (37%) en la decisión de compra de la moto.

La mayoría de los clientes tienen potenciales referidos (68,3%) o estarían de acuerdo en traer referidos a cambio de algún obsequio (81,7%) o con el fin de acceder a un beneficio para ellos.

Estos resultados evidencian una importante oportunidad para ser explorada por la gerencia del concesionario, ya que, un alto porcentaje de clientes estarían dispuestos a llevar referidos a

este, los cuales también tendrían posibles referidos. Esto significa que los mismos clientes del concesionario tienen un potencial significativo de constituirse en un canal para mejorar el posicionamiento del mismo en el mercado y atraer nuevos compradores. Esto se ratifica en el alto porcentaje de personas que respondieron que habían sabido del concesionario por parte de un conocido.

**Tabla 5.** Influencia de terceros  
*Table 5. Influence by third parties*

<b>6.</b> ¿Por cuáles de las siguientes razones escogió el lugar de compra de su motocicleta? (Selección múltiple).							
<b>Opción 6.5.</b> Un conocido le hizo una recomendación.							28,30%
<b>14.</b> Al momento de hacer la compra de la moto pidió consejo a (se pueden seleccionar varias opciones):							
Amigo(a)	Familiar	Asesor(a)	Red Social	Internet	Foros	Videos	No pidió ningún consejo
58,30%	48,30%	18,30%	18,30%	41,70%	18,30%	13,30%	6,70%
<b>15.</b> Influencia de la publicidad en la decisión de compra.							
Muy influyente	Influyente	Indiferente	Poco influyente	Muy poco influyente			
16,70%	55,00%	8,30%	8,30%	11,70%			
<b>16.</b> ¿Traería referidos a cambio de algún obsequio para usted?							
<b>Sí</b>				<b>No</b>			
81,70%				18,30%			
<b>17.</b> ¿Tiene potenciales referidos?							
<b>Sí</b>				<b>No</b>			
68,30%				31,70%			
<b>18.6.</b> Influencia de las recomendaciones.							
Muy influyente	Influyente	Indiferente	Poco influyente	Muy poco influyente			
37,00%	35,00%	16,00%	10,00%	2,00%			
<b>21.</b> ¿Cómo se enteró de la existencia del concesionario? (se pueden seleccionar varias opciones)							
21.1. Referido por un conocido	21.2. Publicidad en televisión	21.3. Publicidad en periódicos	21.4. Alguien conocido trabaja allí	21.5. Redes sociales			
68,30%	25,00%	13,30%	15,00%	10,00%			

Fuente: Elaboración propia

## Análisis cruzado

### Influencia de terceros

**Tabla 6.** Análisis cruzado influencia de terceros  
**Table 6.** Cross-analysis of the Influence by third parties

¿Tiene potenciales referidos?	¿Traería referidos a cambio de un obsequio?		
	No	Sí	Total general
No	8,33%	23,33%	31,67%
Sí	10,00%	58,33%	68,33%
<b>Total general</b>	<b>18,33%</b>	<b>81,67%</b>	<b>100,00%</b>

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 6 se muestra que el 81,67% de los clientes, sin importar que tengan o no tengan referidos, llevarían referidos a cambio de un obsequio. Si se relacionan estos datos con el análisis de la Tabla 2 que indica que finalmente un obsequio no es determinante para definir la realización o no de la compra, se podría concluir que los obsequios tendrían un mayor impacto sobre las ventas si son ofrecidos a los clientes que

lleven a otros compradores al concesionario, en lugar de entregarlos directamente al cliente como incentivo para la compra.

En este sentido, la gerencia del concesionario podría entonces constituir una buena estrategia de ventas incentivando a sus clientes por medio de obsequios para que traigan otros compradores (política de referidos).

### Proceso de compra

**Tabla 7.** Análisis cruzado del proceso de compra  
**Table 7.** Cross-analysis of the buying process

Periodo de tiempo entre la cotización y la compra	¿Tenía claro que motocicleta adquirir?	
	No	Sí
De 0 a 2 semanas	13,33%	17,78%
De 2 a 4 semana	53,34%	53,33%
De 4 a 6 semanas	33,33%	17,78%
De 6 semanas - 2 meses	0,00%	8,89%
Más de 2 meses	0,00%	2,22%
<b>Total general</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>

¿Tenía claro que motocicleta adquirir?	¿La amabilidad del asesor, el grado de empatía que posea y la actitud de colaboración son factores decisivos en el momento de escoger en qué concesionario se compra la moto?				
	Medianamente en desacuerdo	Indiferente	Medianamente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	Total general
No	6,67%	20,00%	53,33%	20,00%	100%
Sí	0,00%	6,67%	51,11%	42,22%	100%

Fuente: Elaboración propia.

Frente al porcentaje de personas que demoran más que el promedio en decidirse a comprar la motocicleta (Tabla 7), se enfatiza que es mayor en las personas que no tienen claro qué modelo comprar al momento de llegar al concesionario. Sin embargo, los mayores lapsos de tiempo para llevar a cabo la compra se dan en los clientes que tienen claro qué modelo desean adquirir.

También se aprecia que aunque los compradores tuvieran o no tuvieran claro qué motocicleta comprar, ellos valoran en buena medida la calidad de la atención que se les ofrece, ya que un 93,33% de los clientes que tenían claro qué motocicleta comprar desde el inicio y un 73,3% de los que no lo tenían claro, afirmaron estar «medianamente de acuerdo» o «totalmente de acuerdo» en que la calidad de la atención es un factor decisivo en el momento de escoger en qué concesionario se compra la moto.

## CONCLUSIONES

Con el análisis de resultados de la investigación, se concluye que una de las situaciones más importantes a evaluar tiene que ver con las formas de relacionar la influencia de los obsequios con la influencia de terceros. En este aspecto, se encontró que los clientes valoran positivamente que se les ofrezca algún obsequio, aunque igualmente se encontró que al momento de la compra esto no fue determinante.

Por otra parte, los encuestados no solo manifestaron un alto interés en llevar nuevos compradores a cambio de obsequios sino también, que de hecho, tenían posibles referidos y que ellos mismos en gran medida habían tenido conocimiento del concesionario por medio de un conocido.

El análisis de resultados mostró también que los asesores de ventas no tienen tanta influencia en las ventas como lo tiene un familiar o una persona con lazos más cercanos al cliente. Estos resultados se hacen más interesantes aún si se contrastan con

el hecho de que una proporción significativamente alta de los encuestados afirmaron que la calidad de atención por parte del asesor es un factor definitivo, lo cual es un elemento importante que se debe considerar en el intento de reducir los tiempos de compra.

De acuerdo con la caracterización de las personas encuestadas, se tiene que el grueso de los individuos son personas de mediana edad con ingresos mensuales inferiores al \$1'800.000, lo cual es un elemento a tener en cuenta al dirigir las estrategias de ventas y financiamiento de acuerdo con la capacidad de compra de los clientes del concesionario, lo cual incluye por ejemplo consideraciones del tipo de incluir líneas de microcrédito para los clientes de tal modo que llegue a más cantidad de personas y con esto se pueda aumentar la cantidad de ventas en el concesionario.

Como recomendación para el concesionario se encuentra la de llevar a cabo una capacitación que permita a los asesores generar altos niveles de calidad en la atención y tener más empatía con el cliente, para aumentar las ventas y lograr una disminución de tiempo en el proceso de compra. Sin embargo, en términos de futuras investigaciones, se recomienda indagar más detalladamente por el hecho, de que si bien, los compradores tienen en menor consideración las recomendaciones de vendedores o representantes de la compañía, también afirman que la empatía con estos es un factor definitivo en la compra.

Finalmente se aconseja que en próximos estudios se desagregue el factor «influencia de terceros» en más factores, de forma que se logre diferenciar entre la percepción que tienen los compradores de las sugerencias o recomendaciones que hacen asesores o representantes de la empresa, de las que les hacen sus propios conocidos, ya que en otras investigaciones de este tipo se encontraron resultados interesantes al diferenciar estos elementos.



## REFERENCIAS

- Ariely, D., & Berns, G. S. (2010). Neuromarketing: the hope and hype of neuroimaging in business. *Nature reviews. Neuroscience*, 11(4), 284–92. doi:10.1038/nrn2795
- Chadha, O. (2011). Study Of Consumer Buying Behavior Towards Bikes. *International Journal of Research in Finance & Marketing*, 1(2), 86–101.
- Comité de Ensambladoras de Motos Japonesas. (2013). VIII Estudio sociodemográfico del usuario de la moto en Colombia, 8.
- Fedorikhin, A. (1999). Heart and Mind in Conflict : The Interplay of Affect and Cognition in Consumer Decision Making. *Journal Of Consumer Research*, 26(3), 278–292.
- Fenalco Antioquia. (2013). Boletín Económico Sectorial- Sector Motos, (19), 1–23. Retrieved from [http://www.andi.com.co/pages/noticias/noticia\\_detalle.aspx?IdNews=369](http://www.andi.com.co/pages/noticias/noticia_detalle.aspx?IdNews=369).
- Hair, J. F., Bush, R. P., & Ortinau, D. J. (2010). *Investigación de mercados*. McGraw-Hill.
- Khan, M. S. K., Jain, M. V., & Sharma, M. A. (2013). The Effect Of Brand Positioning On Customer Buying Decisions And Brand Loyalty Towards Deluxe Segment Of Motorcycle With Reference To India Yamaha Motors. *International Journal of Research in Management & IT*, 1(1), 175–184.
- Khan, S. G. N., Siddiqui, J., Shah, B. A., & Hunjra, A. I. (2012). Effective advertising and its influence on consumer buying behavior. *Information Management and Business Review*, 4(3), 114–119.
- Kathiravanaa, C., Panchanathamaa, N., & Anushan, S. (2010). The Competitive Implications Of Consumer Evaluation Of Brand Image , Product Attributes , And Perceived Quality In Competitive Two-Wheeler Markets Of India. *Serbian Journal of Management*, 5(1), 21–38.
- Lai, C.-S. (2007). The effects of influence strategies on dealer satisfaction and performance in Taiwan's motor industry. *Industrial Marketing Management*, 36(4), 518–527. doi:10.1016/j.indmarman.2005.08.015
- Laudon K. C. & Traver C. G. 2011. *E-Commerce 2011*. 7th ed. Pearson Education: England.
- Lefkoff-hagius, R., & Mason, C. H. (1993). Characteristic, Beneficial, and Image Attributes in Consumer Judgments of Similarity and Preference. *Journal of Consumer Research*, 20, 100–111.
- Lomboan, R., Saerang, D. P. E., & Pangemanan, S. S. (2013). The Influence Of Motivation And Perception As Psychological Factors On Consumer Buying Decision Of Kawasaki Ninja Motorcycle. *Jurnal EMBA*, 1(4), 2354–2361. Retrieved from <http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:No+Title#0>
- McDaniel, C., & Gates, R. (2007). *Marketing research essential*.
- Ministerio de Comercio Industria y Turismo República de Colombia (2013). *Informe de industria* (pp. 1–36).
- Ngantung, V. N. (2013). Determinant factors of product attributes to consumer buying behavior of motorcycles. *Jurnal EMBA*, 1(4), 697–707.
- Pinch, P., & Reimer, S. (2010). Moto-mobilities : geographies of the motorcycle and motorcyclists Moto-mobilities : geographies of the motorcycle and motorcyclists Abstract, 44(0), 1–32.
- Pride W. M., Hughes R. J., & Kapoor J. R. 2010. *Business*. Disponible en [http://college.cengage.com/busines/course360/intro\\_to\\_business\\_1111101213/Pride\\_0324829558\\_ch02-pdf](http://college.cengage.com/busines/course360/intro_to_business_1111101213/Pride_0324829558_ch02-pdf).
- Putthiwani, C. (2012). Investigating Consumer Insight by Using Completion Techniques : A Pilot Study of a Motorcycle Accessory Shop in Thailand. *International Review of Management and Marketing*, 2(2), 92–98.



- Reddy, D. K. M. (2011). Consumers Behaviour Towards Two-Wheeler Motor Bikes. *Osmania journal of Management*, 1(1), 1–9.
- Sekaran, U., & Bougie, R. (2009). *Research methods of business: A skill-building approach* (ed.). New York: John Willey & Sons.
- Srinivas, S. (2011). Consumer satisfaction on two wheeler motor bikes: a study on nandyal, kurnool district, a.p., india. *International journal of research in commerce & management*, 2(3), 125–134.
- Solomon M. R. 2011. *Consumer Behavior: Buying, Having, and Being*. 9th ed. Pearson Education: New Jersey.
- Uddin, A. (2012). Factors Responsible to Dealers' Satisfaction : A Study on Partex Furniture Industries Ltd. *World Journal of Social Sciences*, 2(5), 207–217.
- Varadarajan, R. (2009). Strategic marketing and marketing strategy: domain, definition, fundamental issues and foundational premises. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 38(2), 119–140. doi:10.1007/s11747-009-0176-7
- Wu, P. C. S., Yeh, G. Y.-Y., & Hsiao, C.-R. (2011). The effect of store image and service quality on brand image and purchase intention for private label brands. *Australasian Marketing Journal (AMJ)*, 19(1), 30–39. doi:10.1016/j.ausmj.2010.11.001
- Yuvaraju, D. (2014). Customer Satisfaction Towards TVS Apache: A Case Study in Tirupati. *International Journal of Commerce, Business and Management*, 3(3), 379–394.
- Zahay, D., & Griffin, A. (2010). Marketing strategy selection, marketing metrics, and firm performance. *Journal of Business & Industrial Marketing*, 25(2), 84–93. doi:10.1108/08858621011017714



## APLICACIÓN DE LAS TÉCNICAS DE CENTRO DE GRAVEDAD Y AHP PARA LA LOCALIZACIÓN DE UN CENTRO DE DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTOS INDUSTRIALES EN COLOMBIA

*Application of the techniques of gravity center and AHP for the location of a distribution center for industrial products in Colombia*

**Óscar David Urango Licona**

Ingeniero Industrial. Universidad Nacional de Colombia, Medellín – Colombia, odurangol@unal.edu.co

**Giovanni Pérez Ortega**

Magíster Universidad Nacional de Colombia, Medellín – Colombia, gperezo@unal.edu.co

**Gerardo Romo Morales**

Doctorado en Ciencias Políticas y Sociología. Universidad de Guadalajara, Guadalajara - México.

gerardo.romo@gmail.com

### Cómo citar/ How to cite

Urango, O., Pérez, G. y Romo, G. (2015). Aplicación de las técnicas de gravedad y AHP para la localización de un centro de distribución de productos industriales en Colombia. *Revista CEA*, 1(2), 79-97.

Recibido: 3 de mayo de 2015

Aceptado: 25 de junio de 2015

### Resumen

Este artículo presenta un estudio de aplicación de las metodologías de Centro de gravedad y Modelo AHP, con el fin de proponer la mejor ubicación para un centro de distribución, en vez de tener múltiples almacenes independientes, para una empresa comercializadora de productos industriales en Colombia.

Como caso práctico de estudio, se utilizan los datos de una empresa comercializadora de productos industriales, con ocho sucursales a nivel nacional, donde no hay políticas claras en el manejo de la mercancía y mucho menos, en el movimiento de esta entre las diferentes sucursales.

**Palabras Clave:** Distribución, centro de distribución, costos, ubicación, operaciones logísticas.

### Abstract

This paper presents an implementation study of the methodologies: Center of Gravity and AHP Model, with the aim of suggesting the best location for a distribution center, instead of having multiple independent stores, for a marketing company of industrial products in Colombia.

As a practical case study, data from a marketing company of industrial products are used. This company has eight branches nationwide and it has no clear policies about the handling of goods and even less clear about the transportation of them among the different branches.

**Keywords:** distribution, distribution center, costs, location, logistics operations.

## 1. INTRODUCCIÓN

Dadas las exigencias de la nueva economía globalizada con sus criterios claros de competencia por precios, las organizaciones deben ser cada día más eficientes. Esta demanda es especialmente apremiante para los negocios dedicados a la comercialización, los cuales deben optimizar sus operaciones, y generar un valor agregado para los clientes al mismo tiempo.

Al respecto, una de las estrategias que por decisión consciente o mimetismo organizacional (DiMaggio & Powell, 1999) han implementado muchas de estas organizaciones es la centralización de sus operaciones, mediante la ubicación estratégica de Centros de Distribución (CEDI).

Esta condición está señalada en la mayoría de la literatura actual sobre el tema. Por ejemplo, Rheem afirma que «La consolidación y centralización están demostrando ser una excelente jugada para las empresas que saben cómo manejar la logística de manera efectiva» (Rheem, 1997. Citado en Teo et al., 2001, p.104). Este mismo autor agrega que la principal razón para la adopción de esta estrategia de centralización es la reducción de costos de inversión, en la medida que es más rentable construir y operar un gran centro de distribución que múltiples centros regionales pequeños. Las consecuencias positivas añadidas que incluye esta estrategia de reducción de costos son: el aumento en la calidad del servicio, la visibilidad de las existencias dentro del sistema, la generación de un valor agregado a un menor costo, y, por último, la reducción de costos totales de inventarios por medio de la unificación de demandas; al reducirse la cantidad de inventario necesaria, y poder aprovechar economías de escala en las operaciones de compra y transporte.

Por el contrario, autores como Kotler & Armstrong (2006), no ven tan claras estas ventajas y proponen un modelo de segmentación de mercado, donde se puedan asociar grupos de clientes geográficamente con gustos o

necesidades similares, y atenderlos directamente sin necesidad de centralizar procesos (Turkensteen y Klose, 2012). El problema con este modelo es que dificultaría la homogenización de criterios y resultaría en múltiples grupos de clientes (Turkensteen y Klose, 2012).

Sobre este mismo tema, Chen (2001) y Chu & Lai (2005) consideran que un Centro de Distribución puede ser visto como la competencia que vincula una empresa con sus clientes y proveedores, dado que las fuentes (fábricas, vendedores, etc.) suministran los productos al Centro de Distribución, el cual a su vez, los acerca a los lugares de demanda.

Otra opinión positiva destacada en la literatura sobre este tema, es la que señala que una buena distribución contribuye al cumplimiento de los objetivos de la cadena de suministro de bajo costo y alta capacidad de respuesta (Jafarian et al., 2009). Sin embargo, para las empresas, una vez que las ventajas teóricas de la utilización de Centros de Distribución como estrategia de competitividad son más que evidentes, se presenta el desafío de decidir la localización geográfica que deberá tener el CEDI.

Al respecto, Chen (2001) afirma que la evaluación y selección de una ubicación adecuada para un Centro de Distribución se ha convertido en uno de los problemas de decisión más importantes para las industrias de distribución.

Para el proceso de selección hay varias posibilidades metodológicas de las cuales podemos asumir como coincidencia general, que la prioridad inicial debe estar puesta en identificar el conjunto de factores pertinentes que influyen en la ubicación (Chen, 2001) y que para esto se deben tomar en cuenta tanto factores cualitativos como cuantitativos (Demirel et al., 2010).

En términos cualitativos, las decisiones de localización varían de una organización a otra considerando las variables de tamaño, naturaleza, necesidades y ubicación geográfica.

Mientras que en el aspecto cuantitativo, con el avance de los sistemas computacionales se han desarrollado un gran número de algoritmos matemáticos para apoyar las decisiones de ubicación de las instalaciones físicas en las organizaciones. Para ubicar una sola planta, terminal, almacén o punto de menudeo o servicio, se conocen diversos procedimientos como el Método Exacto del Centro de Gravedad, la Mediana  $p$ , el Método de la Cuadrícula o el Método del Centroide (Ballou, 2004).

Para el presente trabajo, hemos decidido utilizar los modelos del Centro de Gravedad y AHP. El primero es netamente cuantitativo y el segundo es más bien mixto, pero en donde es marginal el aspecto cualitativo.

Una condición de relevancia actual es la que nos permite justificar las técnicas utilizadas en este estudio de caso: la empresa CDEM & CDEB S.A. Esta es una empresa colombiana dedicada a la comercialización de productos industriales con presencia en ocho ciudades del país. Lo que aquí presentamos es la aplicación de las dos metodologías mencionadas, teniendo siempre como objetivo principal, la reducción de costos de transporte y una potencial oportunidad de aprovechamiento de economías de escala.

## 2. MARCO TEÓRICO

### El papel de la logística en las compañías

Peter Druker, uno de los grandes estudiosos de la administración a finales del siglo XX y principios del XXI, afirma que «la distribución física es hoy en día la frontera de los negocios» (Drucker, 1962. Citado en Christopher, 1994, P. 96).

A partir de la afirmación anterior, y constatando que algunas compañías similares en su misión y mercado salen adelante y otras fracasan, podemos sugerir como criterio diferenciador de estas *poblaciones* y su sobrevivencia (Hannan & Freeman, 1977), la tendencia en la implementación de una estrategia de distribución.

Un criterio fundamental para la utilización de esta estrategia es la reducción de costos. Al respecto, tenemos que considerar que los logísticos, especialmente los de manejo y transporte, representan un gran porcentaje de los costos totales de los productos. Según Huang et al. (2012), una parte significativa del coste total de un producto se puede atribuir a la distribución, mientras que para Schechter & Sander (2002. Citado en Huang et al., 2012), los costos de transporte y distribución comprenden una quinta parte o más, de las ventas de una empresa típica de EE.UU.

Por este motivo es que, de acuerdo con Nozick y Turnquist (2001), los fabricantes y los minoristas estadounidenses están aumentando su interés en los sistemas logísticos, buscando reducir costos y mejorar la respuesta a los clientes. Es decir, proporcionar un producto deseado donde y cuando el cliente lo desee.

### Centros de distribución

A continuación se describe brevemente el objeto de estudio, utilizando para ello referentes teóricos reconocidos, válidos y confiables, los cuales permitirán puntualizar con el fin de lograr los objetivos planteados al inicio de este artículo.

Soto et al. (2004) define un Centro de Distribución como el «...Lugar fijo donde se desarrollan procesos logísticos especializados de alto movimiento, en el cual las áreas de almacenamiento, son reemplazadas por áreas donde se reciben, almacenan, preparan y despachan mercancías; respondiendo a las necesidades del cliente a un costo razonable» (Soto et al., 2004. Citado en Bacca, 2014, p. 11). Estos, además de cumplir la función de almacenamiento, realizan operaciones de preparación, consolidación y despacho, enriqueciendo el concepto que se tiene de bodega, donde no existe ningún valor agregado a la cadena de suministro.

Según Posada (2010) existen siete tareas que considera se deben llevar a cabo al interior de un

Centro de Distribución, y asegura que estas actividades deben ser bien conocidas por los directivos para tener una buena gestión. Estas actividades son:

- Recibo y descargue: esta operación se realiza una vez que arriba el vehículo al muelle de descarga o de carga. Las actividades que se realizan son recibir o despachar la mercancía desde y/o hacia el vehículo.
- Movimiento y almacenamiento: las operaciones que se hacen para llevar la mercancía a su posición de almacenamiento, y desde este lugar hasta los muelles de carga.
- Recogida (order picking): recoger la mercancía en la posición de almacenamiento de acuerdo con los requerimientos de los clientes o de quien solicite el pedido.
- Empaque y cargue: una vez recogida la mercancía de su posición de almacenamiento, se procede a empacarla o a embalarla (formar un pallet) de acuerdo con los requerimientos del pedido.
- Mantenimiento, sanidad y seguridad: son tareas de apoyo a las labores del almacén. Estas son de apoyo pero necesarias para la administración del almacén.
- Control de vehículos (recibo y despacho): consiste en programar y coordinar las fechas, las horas, los puertos de llegada y salida de los vehículos para dejar y llevar la mercancía.
- Manejo de retornos: administrar las devoluciones de producto por fallas en la calidad, por sobrantes o por obsoletos que se dan al interior del Centro de Distribución, o que lleguen de terceros.

Por su parte, Chen (2001) y Chu & Lai (2005), coinciden en afirmar que un Centro de Distribución es considerado el punto intermedio entre los proveedores y los clientes. Chen (2001) dice que es la competencia que vincula a la empresa con sus clientes y proveedores mientras que Chu & Lai (2005) destacan su condición intermediaria entre productores y clientes.

Otra de las grandes bondades de los Centros de Distribución es la posibilidad de realizar operaciones de Cross Docking. Li *et al.* (2008) definen el Cross Docking como una estrategia de operación que mueve los elementos a través de centros de consolidación.

Para Arabani *et al.* (2012) el concepto de Cross Docking representa flexibilidad y puntualidad de las diferentes clases de demandas; disminución del tiempo de respuesta de los clientes o de los plazos de entrega; aumento de la satisfacción del cliente y el servicio; así como el aumento de la eficiencia del sistema. Estos son algunos de los posibles logros para las empresas que apliquen el concepto Cross Docking.

La razón principal para tener un Crossdock es reducir los costos de transporte. Esto se puede lograr mediante la consolidación de múltiples envíos de modo que puedan salir cargas consolidadas (Bartholdi III y Hackman, 2010).

Si se cuenta con un número  $m$  de proveedores y un número  $n$  de almacenes, el resultado de comunicar todos los puntos serían  $m*n$  envíos relativamente pequeños, mientras que si se emplea un agregador intermedio (Emplear operaciones de cross docking), el resultado sería de  $n+m$  envíos (Bartholdi III & Hackman, 2010).

Teniendo claro que los Centros de Distribución son lugares físicos donde se realizan funciones de recepción, almacenamiento, preparación y despacho de mercancías mediante operaciones de *cross docking*, la gran incógnita sería decidir la ubicación óptima de este punto físico.

### Decisiones de ubicación

La ubicación es un tema bastante estudiado a lo largo de la historia de la humanidad, las principales teorías fueron expuestas por economistas agrarios y geógrafos regionales entre los cuales se pueden mencionar a Johann Van Thunen, Alfred Weber, T. Palander y August Losch entre otros. Muchos de estos autores hicieron gran énfasis en el tema de los costos del transporte (Ballou, 2004). Apoyando

lo anterior Li et al. (2011), afirman que la primera teoría de localización se introdujo formalmente en 1909 por Alfred Weber, quien consideró el problema de decidir un lugar para minimizar la suma de la distancia desde el Centro de Distribución, hacia todos los consumidores minoristas.

Para Li *et al.* (2011), la localización es una rama de la investigación de operaciones en relación con el mismo modelo matemático y la solución de los problemas relativos a la colocación óptima de las instalaciones con el fin de minimizar los costos de transporte. En la gestión de la cadena de suministro, el problema de localización es encontrar los lugares ideales para los proveedores, fabricantes, Centros de Distribución y almacenes para alcanzar diferentes objetivos mediante el uso de modelos matemáticos heurísticos.

En una red de distribución, la ubicación del Centro de Distribución se reconoce como uno de los elementos más importantes en la determinación del éxito y la eficiencia del flujo de producto. Además, la determinación de la ubicación óptima del Centro de Distribución es un desafío permanente para los investigadores y profesionales en el sector de la logística. Tal determinación generalmente implica tanto factores cuantitativos como cualitativos (Liu et al., 2011).

Por otra parte Sun et al. (2008) afirma que la elección de los lugares de los Centros de Distribución es una de las decisiones de gestión más importantes que deben tener las compañías, dado que el costo de un sistema de distribución, y el nivel de servicio al cliente proporcionado por el sistema, se ven afectados significativamente por el número, el tamaño, y la ubicación de los Centros de Distribución.

### 3. PUNTUALIZACIÓN

Al respecto, según Ren et al. (2010) es conveniente tener en cuenta los siguientes factores para una buena ubicación de un Centro de Distribución:

- **Social:** este factor comprende considerar la política industrial, los recursos humanos, la protección ambiental y la actitud de los residentes.
- **Económico:** este factor se refiere al precio de la tierra, los costos de construcción, los costes de transporte y los costes operativos de cada una de alternativas a tener en cuenta.
- **Entorno natural:** este factor considera las condiciones climáticas, las condiciones geológicas, las condiciones hidrológicas y las condiciones topográficas.
- **Infraestructura:** este factor considera el tráfico por carretera, las instalaciones públicas y la eliminación de residuos entre otros.
- **Entorno empresarial:** este factor se refiere a tener en cuenta los competidores, la demanda del mercado, el nivel de servicio y las características del producto.

### 4. METODOLOGÍA

Con el ánimo de mejorar el desempeño de CDEM & CDEB S.A., se pretende hacer un estudio donde se conjuguen la teoría con la situación actual de la compañía, generando una disminución en los costos de distribución de mercancía, ayudándola a ser más eficiente frente a sus competidores y ofreciendo un valor agregado a los clientes. Para esto se aplicaron las metodologías de Centro de gravedad y modelo AHP, complementando los resultados de un modelo 100% cuantitativo con otro que posee un componente cualitativo con el fin de encontrar el lugar en el que se debe ubicar el Centro de Distribución de acuerdo con los criterios cualitativos y cuantitativos que se tuvieron en cuenta.

#### Modelo de centro de gravedad

Este es un modelo matemático empleado frecuentemente por muchas empresas cuando el problema es simplemente ubicar una sola instalación, por lo tanto es clasificado matemáticamente como un modelo de ubicación continua estático (Ballou, 2004).

Este modelo tiene en cuenta para su solución la ubicación, la tarifa de transportación y los volúmenes de cada punto.

La función objetivo de este modelo será entonces minimizar la suma del volumen en un punto, multiplicada por la tarifa de transportación para enviar al punto, multiplicada por la distancia hacia el punto, lo cual será el costo total de transportación.

$$\text{Min TC} = \sum_i V_i R_i d_i$$

Donde:

- TC= Costo total de transportación
- $V_i$ = Volumen en el punto  $i$
- $R_i$ = Tarifa de transporte al punto  $i$
- $d_i$ = Distancia al punto  $i$  desde donde la instalación se ubicará

Las coordenadas de la ubicación final resultarán de las formulas (1) y (2).

$$\bar{X} = \frac{\sum_i \frac{V_i R_i X_i}{d_i}}{\sum_i \frac{V_i R_i}{d_i}} \quad (1)$$

$$\bar{Y} = \frac{\sum_i \frac{V_i R_i Y_i}{d_i}}{\sum_i \frac{V_i R_i}{d_i}} \quad (2)$$

Donde:

$\bar{X}, \bar{Y}$  = Puntos de coordenadas de la instalación a ubicar

$X_i, Y_i$  = Puntos de coordenadas de los puntos de fuente y demanda

Para hallar la distancia  $d_i$  se utilizará la ecuación (3)

$$d_i = K \sqrt{(X_i - \bar{X})^2 + (Y_i - \bar{Y})^2} \quad (3)$$

$K$  es un factor de conversión de unidades (Ballou, 2004).

Para la implementación de este modelo se necesitan las coordenadas de referencia de cada uno de los puntos, por lo cual se utilizará un software gratuito denominado Grafos, desarrollado por Alejandro Rodríguez Villalobos. Para poder tener un punto de referencia de las coordenadas de cada agencia se utilizará como tapiz un mapa físico-político de Colombia donde se dibujará un nodo sobre el punto exacto donde indica el mapa que queda una ciudad y se tiene presencia de una sucursal. A cada nodo se le pondrá como etiqueta las iniciales de cada agencia (MED= Medellín, DOS= Dosquebradas, CAR= Cartagena, BAR= Barranquilla, BOG= Bogotá y SAN= Santa Marta) para este caso no se tuvo en cuenta las agencias de Rionegro y Girardota dada la cercanía que tienen con Medellín y más bien se tomó esta última en representación de las tres. El programa arroja las coordenadas que se utilizarán en la solución del algoritmo.



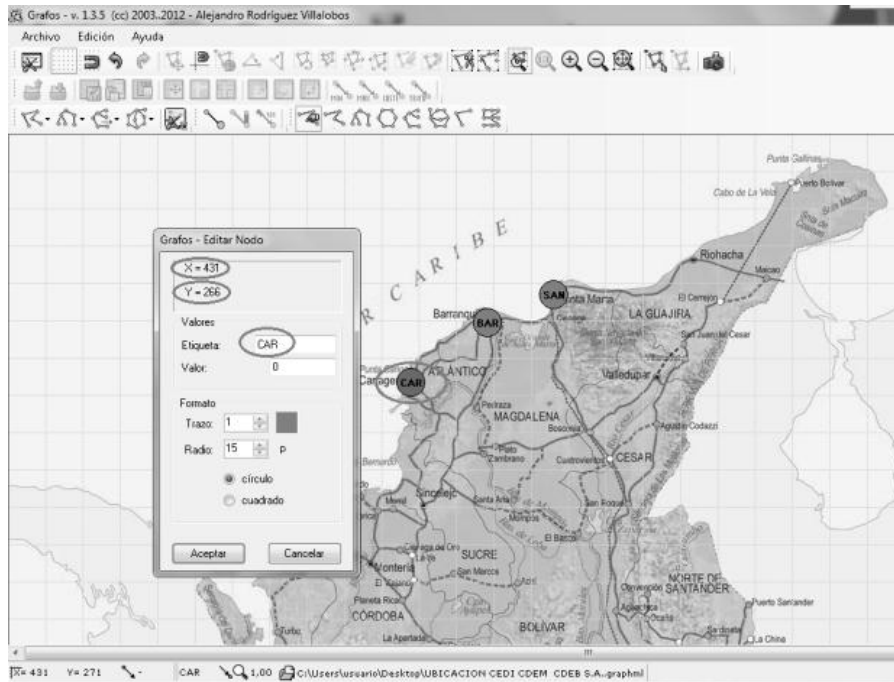


Figura 1. Ubicación de nodos en el programa Grafos

Figure 1. Nodes location in Graph program

Fuente: Elaboración propia

### Modelo AHP (Analytic Hierarchy Process)

El modelo AHP fue desarrollado en 1970 por Thomas Saaty. Su filosofía se basa en la intención de proporcionar un marco global y racional para la estructuración de un problema de decisión, para representar y cuantificar sus elementos, para relacionar los elementos de los objetivos generales, y para evaluar soluciones alternativas. Se basa en las matemáticas y la psicología (Perera y Sustrina, 2011).

Para Tavana et al. (1997) el modelo AHP ayuda a la toma de decisiones de asignación de valores numéricos a los atributos cualitativos, haciendo equilibrios entre ellos.

Metodología para implementar el modelo AHP:

- Descomponer el problema de decisión en una jerarquía de elementos interrelacionados, identificando: (a) la meta general, (b) los criterios ( $i=1, 2, \dots, m$ ) y (c) las alternativas posibles ( $j=1, 2, \dots, n$ ).

- Desarrollar la matriz prioridad de criterios, comparando cada criterios con los demás y asignando la importancia relativa.

Extremadamente más preferida	9
Muy fuertemente más preferida	7
Fuertemente más preferida	5
Moderadamente más preferida	3
Igualmente preferida	1
Moderadamente menos preferida	1/3
Fuertemente menos preferida	1/5
Muy fuertemente menos preferida	1/7
Extremadamente menos preferida	1/9

- Desarrollar la matriz de criterios normalizada; esta matriz se forma dividiendo cada celda de la matriz prioridad por la suma de todas las celdas de su respectiva columna.

- Formar el vector prioridad criterios, este se hace promediando los valores de cada una de las filas de la matriz normalizada.
- Desarrollar la matriz prioridad para el criterio  $i$ , comparando el mismo criterio para cada una de las alternativas consideradas y asignando la importancia relativa.
- Formar la matriz prioridad normalizada para el criterio  $i$  dividiendo cada celda de la matriz prioridad del criterio  $i$ , por la suma de todas las celdas de su respectiva columna.
- Formar el vector prioridad para el criterio  $i$ , este se hace promediando los valores de cada una de las filas de la matriz prioridad normalizada del criterio  $i$ .
- Para cada uno de los « $m$ » criterios repetir las etapas (5) a (7).
- Luego de que la secuencia (5) – (6) – (7) ha sido ejecutada para todos los criterios, los resultados obtenidos en (4) son resumidos en una matriz prioridad (MP), listando las alternativas por fila y los criterios por columna.
- Desarrollar un vector de prioridad global, multiplicando el vector de prioridad de los criterios (4) por la matriz de prioridad de alternativas (9).

Con el resultado del vector de prioridad global, se toma la decisión de la mejor alternativa de acuerdo a los criterios tenidos en cuenta.

## 5. RESULTADOS

### Método centro de gravedad

**Tabla 1.** Coordenadas y volumen manejado de cada agencia

*Table 1. Coordinates and managed volume of each agency*

AGENCIA	COORD. X	COORD. Y	VOLUMEN MANEJADO
SAN	584	172	4%
BAR	513	202	9%
CAR	431	266	11%
MED	423	750	55%
BOG	596	938	18%
DOS	408	920	2%
			100%

*Fuente: Elaboración propia*

Utilizando (1) y (2) se hallan las coordenadas  $X$ ,  $Y$  de la primera iteración.

**Tabla 2.** Coordenadas  $X$ ,  $Y$  primera iteración

*Table 2. X, Y coordinates first iteration*

$\bar{X}$	471
$\bar{Y}$	656

*Fuente: Elaboración propia*

Con la (3) se hallan las distancias  $d_i$  para utilizarlas en las ecuaciones (1) y (2) de la segunda iteración.

**Tabla 3.** Distancias  $d_i$  primera iteración

*Table 3.  $d_i$  distances first iteration*

AGENCIA	SAN	BAR	CAR	MED	BOG	DOS
$d_i$	497	456	392	105	309	271

*Fuente: Elaboración propia*

### Segunda iteración

**Tabla 4.** Coordenadas X, Y segunda iteración  
**Table 4.** X, Y coordinates second iteration

$\bar{X}$	444
$\bar{Y}$	722

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 5.** Distancias  $d_i$  segunda iteración  
**Table 5.**  $d_i$  distances second iteration

AGENCIA	SAN	BAR	CAR	MED	BOG	DOS
$d_i$	567	524	456	35	264	201

Fuente: Elaboración propia

### Tercera iteración

**Tabla 6.** Coordenadas X, Y tercera iteración  
**Table 6.** X, Y coordinates third iteration

$\bar{X}$	432
$\bar{Y}$	743

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 7.** Distancias  $d_i$  tercera iteración  
**Table 7.**  $d_i$  Distances third iteration

AGENCIA	SAN	BAR	CAR	MED	BOG	DOS
$d_i$	591	547	477	11	255	179

Fuente: Elaboración propia

### Cuarta iteración

**Tabla 8.** Coordenadas X, Y cuarta iteración  
**Table 8.** X, Y coordinates fourth iteration

$\bar{X}$	426
$\bar{Y}$	748

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 9.** Distancias  $d_i$  cuarta iteración  
**Table 9.**  $d_i$  distances fourth iteration

AGENCIA	SAN	BAR	CAR	MED	BOG	DOS
$d_i$	597	553	482	4	255	173

Fuente: Elaboración propia

### Quinta iteración

**Tabla 10.** Coordenadas X, Y quinta iteración  
**Table 10.** X, Y coordinates fifth iteration

$\bar{X}$	424
$\bar{Y}$	749

Fuente: Elaboración propia

Dado que los cambios que sufrieron las coordenadas X, Y al pasar de la iteración 4 a la 5 no son significativos (La coordenada (X) pasó de 426 a 424 y la coordenada (Y) pasó de 749 a 749), se decide parar las iteraciones y se toma este último punto como el lugar estratégico para ubicar el Centro de Distribución por esta metodología.

Si miramos los valores de la Tabla 10, son muy similares a las coordenadas de la sede Medellín de la Tabla 1, por lo tanto por esta metodología el Centro de Distribución debería estar ubicado muy cerca de esta sucursal.

### Modelo AHP (Analytic Hierarchy Process)

Lo primero que hay que hacer es definir los criterios a evaluar, es de aclarar que estos criterios se eligen de acuerdo a las necesidades de cada compañía, por lo tanto son netamente cualitativos, y definirán en gran porcentaje el éxito o fracaso de la aplicación del modelo. Para nuestro trabajo de campo se eligieron los siguientes criterios:

- Volumen de ventas de cada sucursal
- Tarifa de transporte desde y hacia cada sucursal

De la matriz normalizada del volumen de ventas se puede inferir que la ciudad de Medellín es preferible sobre las demás, dado que esta agencia tiene el mayor volumen de ventas.

De la matriz normalizada de costos de transporte se puede apreciar que la ciudad de Medellín es la más preferida dado que tiene las tarifas de transporte más bajas hacia las demás ciudades.

**Tabla 13.** Matriz normalizada criterio costos de transporte  
*Table 13. Transportation costs standardized criteria matrix*

MATRIZ NORMALIZADA COSTO DE TRANSPORTE							
	MED	DOS	CAR	BAR	BOG	SAN	Vector prioridad
MED	0,48	0,32	0,51	0,53	0,25	0,46	0,42
DOS	0,05	0,04	0,02	0,03	0,14	0,01	0,05
CAR	0,10	0,18	0,10	0,09	0,19	0,13	0,13
BAR	0,24	0,28	0,30	0,26	0,19	0,33	0,27
BOG	0,05	0,01	0,01	0,04	0,03	0,01	0,03
SAN	0,07	0,18	0,05	0,05	0,19	0,07	0,10

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 14.** Matriz normalizada criterio distancias relativas  
*Table 14. Relative distances standardized criteria matrix*

MATRIZ NORMALIZADA DISTANCIA RELATIVA CON LAS DEMÁS AGENCIAS							
	MED	DOS	CAR	BAR	BOG	SAN	Vector prioridad
MED	0,45	0,29	0,59	0,38	0,29	0,39	0,40
DOS	0,09	0,06	0,04	0,04	0,13	0,03	0,06
CAR	0,15	0,29	0,20	0,38	0,21	0,24	0,24
BAR	0,15	0,17	0,07	0,13	0,21	0,24	0,16
BOG	0,06	0,02	0,04	0,03	0,04	0,03	0,04
SAN	0,09	0,17	0,07	0,04	0,13	0,08	0,10

*Fuente: Elaboración propia*

De la matriz de distancias relativas se puede apreciar que Medellín es la ciudad más central ya que presenta la menor distancia relativa con las demás ciudades.

Con respecto a la matriz de cercanía a puertos se puede apreciar que la ciudad preferida es Cartagena, dado que queda ubicada en uno de los puertos más importantes de Colombia.

- Distancia entre cada sucursal
- Cercanía a puertos nacionales
- Cercanía a proveedores nacionales

Los valores para la matriz normalizada fueron asignados de forma proporcional a los valores relativos de cada agencia (La de mayor volumen, menor tarifa y menor distancia se le asigna el valor más alto (9) y (1/9) para el caso contrario).

**Tabla 11.** Matriz normalizada de criterios  
*Table 11. Standardized criteria matrix*

MATRIZ NORMALIZADA						
	Vol. Ventas	Costo Transporte	Distancia	Cercanía Puertos	Cercanía a proveedores nacionales	Vector prioridad criterios
Vol. Ventas	0,56	0,64	0,52	0,43	0,36	0,50
Costo Transporte	0,19	0,21	0,31	0,31	0,28	0,26
Distancia	0,11	0,07	0,10	0,18	0,20	0,13
Cercanía Puertos	0,08	0,04	0,03	0,06	0,12	0,07
Cercanía a proveedores nacionales	0,06	0,03	0,02	0,02	0,04	0,03

*Fuente: Elaboración propia*

De esta matriz se puede inferir que el factor más importante para tener en cuenta es el

volumen de ventas, por lo tanto va a ser un factor crucial a la hora de decidir la ubicación.

**Tabla 12.** Matriz normalizada criterio volumen de ventas  
*Table 12. Sales volume standardized criteria matrix*

MATRIZ NORMALIZADA VOLUMEN DE VENTAS							
	MED	DOS	CAR	BAR	BOG	SAN	Vector prioridad
MED	0,53	0,21	0,52	0,43	0,63	0,36	0,44
DOS	0,06	0,02	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02
CAR	0,11	0,17	0,10	0,18	0,07	0,20	0,14
BAR	0,08	0,21	0,03	0,06	0,04	0,12	0,09
BOG	0,18	0,21	0,31	0,30	0,21	0,28	0,25
SAN	0,06	0,17	0,02	0,02	0,03	0,04	0,06

*Fuente: Elaboración propia*

De la matriz normalizada del volumen de ventas se puede inferir que la ciudad de Medellín es preferible sobre las demás, dado que esta agencia tiene el mayor volumen de ventas.

De la matriz normalizada de costos de transporte se puede apreciar que la ciudad de Medellín es la más preferida dado que tiene las tarifas de transporte más bajas hacia las demás ciudades.

**Tabla 13.** Matriz normalizada criterio costos de transporte  
*Table 13. Transportation costs standardized criteria matrix*

MATRIZ NORMALIZADA COSTO DE TRANSPORTE							
	MED	DOS	CAR	BAR	BOG	SAN	Vector prioridad
MED	0,48	0,32	0,51	0,53	0,25	0,46	0,42
DOS	0,05	0,04	0,02	0,03	0,14	0,01	0,05
CAR	0,10	0,18	0,10	0,09	0,19	0,13	0,13
BAR	0,24	0,28	0,30	0,26	0,19	0,33	0,27
BOG	0,05	0,01	0,01	0,04	0,03	0,01	0,03
SAN	0,07	0,18	0,05	0,05	0,19	0,07	0,10

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 14.** Matriz normalizada criterio distancias relativas  
*Table 14. Relative distances standardized criteria matrix*

MATRIZ NORMALIZADA DISTANCIA RELATIVA CON LAS DEMÁS AGENCIAS							
	MED	DOS	CAR	BAR	BOG	SAN	Vector prioridad
MED	0,45	0,29	0,59	0,38	0,29	0,39	0,40
DOS	0,09	0,06	0,04	0,04	0,13	0,03	0,06
CAR	0,15	0,29	0,20	0,38	0,21	0,24	0,24
BAR	0,15	0,17	0,07	0,13	0,21	0,24	0,16
BOG	0,06	0,02	0,04	0,03	0,04	0,03	0,04
SAN	0,09	0,17	0,07	0,04	0,13	0,08	0,10

*Fuente: Elaboración propia*

De la matriz de distancias relativas se puede apreciar que Medellín es la ciudad más central ya que presenta la menor distancia relativa con las demás ciudades.

Con respecto a la matriz de cercanía a puertos se puede apreciar que la ciudad preferida es Cartagena, dado que queda ubicada en uno de los puertos más importantes de Colombia.

**Tabla 15.** Matriz normalizada criterio cercanía a puertos  
*Table 15. Proximity to ports standardized criteria matrix*

MATRIZ NORMALIZADA CERCANÍA A PUERTOS							
	MED	DOS	CAR	BAR	BOG	SAN	Vector prioridad
MED	0,04	0,01	0,07	0,03	0,09	0,00	0,04
DOS	0,18	0,06	0,09	0,04	0,21	0,03	0,10
CAR	0,26	0,31	0,47	0,62	0,26	0,41	0,39
BAR	0,26	0,31	0,16	0,21	0,21	0,41	0,26
BOG	0,01	0,01	0,05	0,03	0,03	0,02	0,03
SAN	0,26	0,31	0,16	0,07	0,21	0,14	0,19

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 16.** Matriz normalizada cercanía a proveedores nacionales  
**Table 16.** Proximity to domestic suppliers standardized criteria matrix

MATRIZ NORMALIZADA CERCANÍA A PROVEEDORES NACIONALES							
	MED	DOS	CAR	BAR	BOG	SAN	Vector prioridad
MED	0,21	0,39	0,34	0,30	0,16	0,30	0,28
DOS	0,07	0,13	0,20	0,21	0,16	0,17	0,16
CAR	0,04	0,04	0,07	0,13	0,09	0,10	0,08
BAR	0,03	0,03	0,02	0,04	0,07	0,10	0,05
BOG	0,63	0,39	0,34	0,30	0,47	0,30	0,40
SAN	0,02	0,03	0,02	0,01	0,05	0,03	0,03

Fuente: Elaboración propia

Con respecto a la cercanía a proveedores nacionales, la ciudad preferida es Bogotá

debido a que es allí donde quedan los principales proveedores nacionales.

**Tabla 17.** Matriz de prioridades por vector prioridad criterios

**Table 17.** Priority Matrix per priority vector criteria

MATRIZ PRIORIDADES						Vector prioridad criterio	Vector prioridad global
MED	0,44	0,42	0,40	0,04	0,28	0,50	0,40
DOS	0,02	0,05	0,06	0,10	0,16	0,26	0,04
CAR	0,14	0,13	0,24	0,39	0,08	0,13	0,17
BAR	0,09	0,27	0,16	0,26	0,05	0,07	0,16
BOG	0,25	0,03	0,04	0,03	0,40	0,03	0,15
SAN	0,06	0,10	0,10	0,19	0,03		0,08

Fuente: Elaboración propia

Haciendo la multiplicación entre la matriz conformada por los vectores prioridad de cada criterio y el vector prioridad de criterios, se obtiene el vector de prioridad global, este representa la alternativa más atractiva, para este caso la ciudad de Medellín tiene un 39% de preferencia sobre las demás ciudades, por lo tanto esta es la alternativa más atractiva para ubicar el Centro de Distribución de la empresa CDEM & CDEB S.A.

Realizados todos los cálculos necesarios para los dos modelos, podemos notar que ambos resultados coinciden en proponer a Medellín como sede ideal para la ubicación del Centro de Distribución. También se puede inferir que la segunda mejor opción para su ubicación sería

la sede Cartagena y las sedes con menos opciones para este centro serían Dosquebradas y Santa Marta respectivamente.

**Tabla 18.** Matriz vector prioridad global

**Table 18.** Vector matrix global priority

AGENCIA	PRIORIDAD
MED	40%
DOS	4%
CAR	17%
BAR	16%
BOG	15%
SAN	8%

Fuente: Elaboración propia

## 6. CONCLUSIONES

Dada la necesidad de ser cada día más eficientes, las empresas comercializadoras deben implementar la ubicación estratégica de Centros de Distribución donde se realicen operaciones de *cross docking*. Estos les permiten disminuir costos en toda la operación logística, especialmente en el transporte y el manejo de la mercancía.

La decisión de ubicación de un Centro de Distribución es un gran reto para los gerentes de las compañías, sin embargo, con el desarrollo de múltiples algoritmos y el apoyo de las tecnologías computacionales esta labor se ha vuelto más sencilla.

Existen múltiples métodos para decidir la ubicación óptima para un Centro de

Distribución, pero los más sencillos y los más utilizados son los del Centro de Gravedad y el Modelo multi-criterios AHP, el primero se caracteriza por ser netamente cuantitativo, y sus principales criterios son los volúmenes manejados en cada punto y los costos de transporte. El segundo combina criterios cualitativos y cuantitativos.

Después de ver los beneficios de la implementación de un Centro de Distribución combinado con operaciones de *cross docking* y el desarrollo de las metodologías de centro de gravedad y modelo AHP, al caso específico de CDEM & CDEB S.A., queda claro que el lugar más atractivo para la ubicación del Centro de Distribución es la ciudad de Medellín, así se vería el flujo de mercancía hacia las demás sucursales.



**Figura 2.** Distribución de mercancía con CEDI en Medellín

**Figure 2.** CEDI merchandise distribution in Medellín

Fuente: Elaboración propia



## REFERENCIAS

- Arabani, A. Boloori, M. Zandieh y SMT Fatemi Ghomi (2012). A cross-docking scheduling problem with sub-population multi-objective algorithms. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology* 58(5-8), 741–761.
- Bacca A. (2014). *Proponer un modelo para la ubicación del centro de distribución de los vehículos importados*.
- Ballou, R. H. (2004). *Logística, administración de la cadena de abastecimiento*. Prentice Hall, México.
- Bartholdi III, John J., y Steven T. H. (2010). *Warehouse & distribution science: release 0.92*. The Supply Chain and Logistics Institute, School of Industrial and Systems Engineering, Georgia Institute of Technology, Atlanta, GA 30332. [http://www.covesys.com/docs/appnotes/warehouse\\_and\\_distribution\\_science.pdf](http://www.covesys.com/docs/appnotes/warehouse_and_distribution_science.pdf).
- Chen, Chen-Tung (2001). A fuzzy approach to select the location of the distribution center. *Fuzzy sets and systems* 118(1), 65–73.
- Christopher, M. (1994). Logistics and customer relationships. *Asia-Australia Marketing Journal* 2(1), 93–98.
- Chu, T.-C., y M.-T. Lai (2005). Selecting distribution centre location using an improved fuzzy MCDM approach. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology* 26(3), 293–299.
- Demirel, T., Nihan Çetin Demirel, y Cengiz Kahraman (2010). Multi-criteria warehouse location selection using Choquet integral. *Expert Systems with Applications* 37(5), 3943–3952.
- Hannan, M. T. y Freeman, J. (1977). The Population Ecology of Organizations. *In American Journal of Sociology*, 82(5), 929–964.
- Huang, R., Mozart B.C Menezes, y Seokjin K. (2012). The impact of cost uncertainty on the location of a distribution center. *European Journal of Operational Research* 218(2), 401–407.
- Jafarian, M., Azizolah J., Mehdi Sharif-Yazdi, y Seyed Javad H. (2009). *A new multiobjective modeling in distribution center location problem*. En 6th International conference on Industrial Engineering, Tehran, Iran. <http://works.bepress.com/jafarian/6/>.
- Li, F.; Fasano, J. P., y Huachun Tan (2011). *Location Problems for Supply Chain*. Accedido junio 14. [http://www.intechopen.com/source/pdfs/18514/InTech-Location\\_problems\\_for\\_supply\\_chain.pdf](http://www.intechopen.com/source/pdfs/18514/InTech-Location_problems_for_supply_chain.pdf).
- Li, Zhengping; Cheng Hwee Sim, Malcolm Yoke Hean Low, y Yan Guan Lim (2008). *Optimal product allocation for crossdocking and warehousing operations in FMCG supply chain*. En Service Operations and Logistics, and Informatics, 2008. IEEE/SOLI 2008. IEEE International Conference on, 2:2963–2968. [http://ieeexplore.ieee.org/xpls/abs\\_all.jsp?arnumber=4683042](http://ieeexplore.ieee.org/xpls/abs_all.jsp?arnumber=4683042).
- Liu, Sen, Felix TS Chan, y S. H. Chung (2011). A study of distribution center location based on the rough sets and interactive multi-objective fuzzy decision theory. *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing* 27(2), 426–433.
- Nozick, L. K. y Mark A. T. (2001). Inventory, transportation, service quality and the location of distribution centers. *European Journal of Operational Research* 129(2), 362–371.
- Perera, N., y M. Sustrina (2011). The Use of Analytic Hierarchy Process (AHP) in the Analysis of Delay Claims in Construction Projects in the UAE. *The Built & Human Environment Review* 3(1). <http://www.tbher.org/index.php/tbher/article/view/33>.
- Posada, J. G. (2010). Aspectos a considerar para una buena gestión en los almacenes de las empresas (Centros de Distribución, cedis). *The bi-annual academic publication of Universidad ESAN* 16(30), June–2011.

- Powell, W. W. y Dimaggio, P. J. (1999). *El nuevo institucionalismo en el análisis organizacional*, Fondo de Cultura Económica: México.
- Ren, Yong-chang, Tao Xing, Qiang Quan, y Guo-qiang Zhao (2010). Fuzzy Cluster Analysis of Regional City Multi-level Logistics Distribution Center Location Plan. En *Quantitative Logic and Soft Computing*, 499–508. Springer. [http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-15660-1\\_50](http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-15660-1_50).
- Sun, Huijun, Ziyou Gao, y Jianjun Wu (2008). A bi-level programming model and solution algorithm for the location of logistics distribution centers. *Applied Mathematical Modelling* 32(4), 610–616.
- Tavana, Madjid, Dennis T. Kennedy, y Barbara Mohebbi (1997). An applied study using the analytic hierarchy process to translate common verbal phrases to numerical probabilities. *Journal of Behavioral Decision Making* 10(2), 133–150.
- Teo, Chung Piaw, Jihong Ou, y Mark Goh (2001). Impact on inventory costs with consolidation of distribution centers. *IIE Transactions* 33(2), 99–110.
- Turkensteen M. y Klose B. A. (2012). Demand dispersion and logistics costs in one- to-many distribution systems. *European Journal of Operational Research* 223(2), 499–507.

## ANEXO

### Tablas utilizadas para el desarrollo del modelo AHP

MATRIZ DE CRITERIOS					
	Vol. Ventas	Costo Transporte	Distancia	Cercanía Puertos.	Cercanía a proveedor nacionales
Vol. Ventas	1	3	5	7	9
Costo Transporte	1/3	1	3	5	7
Distancia	1/5	1/3	1	3	5
Cercanía Puertos	1/7	1/5	1/3	1	3
Cercanía a proveedor nacionales	1/9	1/7	1/5	1/3	1
<b>SUMA</b>	<b>1,79</b>	<b>4,68</b>	<b>9,53</b>	<b>16,33</b>	<b>25,00</b>

CRITERIO: VOLUMEN DE VENTAS						
	MED	DOS	CAR	BAR	BOG	SAN
MED	1	9	5	7	3	9
DOS	1/9	1	1/7	1/9	1/9	1/7
CAR	1/5	7	1	3	1/3	5
BAR	1/7	9	1/3	1	1/5	3
BOG	1/3	9	3	5	1	7
SAN	1/9	7	1/5	1/3	1/7	1
<b>SUMA</b>	<b>1,90</b>	<b>42,00</b>	<b>9,68</b>	<b>16,44</b>	<b>4,79</b>	<b>25,14</b>

CRITERIO: COSTO DE TRANSPORTE						
	MED	DOS	CAR	BAR	BOG	SAN
MED	1	9	5	2	9	7
DOS	1/9	1	1/5	1/8	5	1/5
CAR	1/5	5	1	1/3	7	2
BAR	1/2	8	3	1	7	5
BOG	1/9	1/5	1/7	1/7	1	1/7
SAN	1/7	5	1/2	1/5	7	1
<b>SUMA</b>	<b>2,07</b>	<b>28,20</b>	<b>9,84</b>	<b>3,80</b>	<b>36,00</b>	<b>15,34</b>

CRITERIO: DISTANCIA RELATIVA CON LAS DEMÁS AGENCIAS						
	MED	DOS	CAR	BAR	BOG	SAN
MED	1	5	3	3	7	5
DOS	1/5	1	1/5	1/3	3	1/3
CAR	1/3	5	1	3	5	3
BAR	1/3	3	1/3	1	5	3
BOG	1/7	1/3	1/5	1/5	1	1/3
SAN	1/5	3	1/3	1/3	3	1
<b>SUMA</b>	<b>2,21</b>	<b>17,33</b>	<b>5,07</b>	<b>7,87</b>	<b>24,00</b>	<b>12,67</b>

CRITERIO: CERCANÍA A PUERTOS						
	MED	DOS	CAR	BAR	BOG	SAN
MED	1	1/5	1/7	1/7	3	
DOS	5	1	1/5	1/5	7	1/5
CAR	7	5	1	3	9	3
BAR	7	5	1/3	1	7	3
BOG	1/3	1/7	1/9	1/7	1	1/7
SAN	7	5	1/3	1/3	7	1
SUMA	<b>27,33</b>	<b>16,34</b>	<b>2,12</b>	<b>4,82</b>	<b>34,00</b>	<b>7,34</b>

CRITERIO: CERCANÍA PROVEEDORES NACIONALES						
	MED	DOS	CAR	BAR	BOG	SAN
MED	1	3	5	7	1/3	9
DOS	1/3	1	3	5	1/3	5
CAR	1/5	1/3	1	3	1/5	3
BAR	1/7	1/5	1/3	1	1/7	3
BOG	3	3	5	7	1	9
SAN	1/9	1/5	1/3	1/3	1/9	1
SUMA	<b>4,79</b>	<b>7,73</b>	<b>14,67</b>	<b>23,33</b>	<b>2,12</b>	<b>30,00</b>

MATRIZ DE DISTANCIAS RELATIVAS								
AGENCIA	Coordenada X	Coordenada Y	SAN	BAR	CAR	MED	BOG	DOS
SAN	584	172	0	77	180	600	766	768
BAR	513	202	77	0	104	555	741	726
CAR	431	266	180	104	0	484	692	654
MED	423	750	600	555	484	0	255	171
BOG	596	938	766	741	692	255	0	189
DOS	408	920	768	726	654	171	189	0
	<b>SUMA</b>		<b>2391</b>	<b>2203</b>	<b>2114</b>	<b>2066</b>	<b>2643</b>	<b>2508</b>

TARIFAS ENVIA COLVANES 2012-2013							
		ORIGEN					
		MED	DOS	CAR	BAR	BOG	SAN
DESTINO	MED	0	329	396	389	396	NO
	DOS	380	0	700	700	396	NO
	CAR	396	667	0	245	670	NO
	BAR	396	593	245	0	612	NO
	BOG	396	329	685	685	0	NO
	SAN	612	841	450	210	921	NO
PROMEDIO		<b>363</b>	<b>460</b>	<b>413</b>	<b>372</b>	<b>499</b>	<b>NO</b>

TARIFAS TCC 2012-2013							
		ORIGEN					
		MED	DOS	CAR	BAR	BOG	SAN
DESTINO	MED	0	362	401	401	427	427
	DOS	427	0	720	700	427	770
	CAR	427	738	0	268	680	427
	BAR	427	666	268	0	628	296
	BOG	427	377	745	733	0	770
	SAN	683	983	564	296	924	0
	PROMEDIO	<b>399</b>	<b>521</b>	<b>450</b>	<b>400</b>	<b>514</b>	<b>448</b>



## APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA COMMONKADS EN LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO

*Application of the methodology commonkads in knowledge management*

### Luis Fernando Giraldo Jaramillo

Magíster en Sistemas Integrados de Gestión de la Calidad. Docente Ocasional Instituto Tecnológico Metropolitano, Medellín – Colombia, luisgiraldo@itm.edu.co

### Diana María Montoya Quintero

Magíster en Ingeniería de Sistemas. Docente Ocasional Instituto Tecnológico Metropolitano, Medellín – Colombia, dianamontoya@itm.edu.co

### Cómo citar/ How to cite

Giraldo, I. y Montoya, D. (2015). Aplicación de la metodología de Commonkads en la gestión del conocimiento. *Revista CEA*, 1(2), 99-108.

Recibido: 2 de mayo de 2015

Aceptado: 19 de junio de 2015

### Resumen

La gestión del conocimiento es el proceso por el cual una organización facilita la transmisión de información, conocimientos, experiencias y habilidades a sus empleados, de una manera sistemática y eficiente. El presente artículo relaciona la aplicación de la metodología Commonkads en la gestión de la calidad, al interior de la organización Bavaria en la ciudad de Medellín.

La aplicación de la metodología mencionada permite evidenciar la importancia del análisis organizacional y estratégico en la introducción y desarrollo de tecnologías de la información, así como demostrar que dicha metodología soporta aplicaciones de ingeniería y de gestión del conocimiento a la hora de construir los sistemas basados en el conocimiento; necesarios para solucionar problemas de control de procesos, monitorización, diagnóstico y mantenimiento de fallos, entre otras, es decir aspectos relacionados con la calidad del proceso.

**Palabras clave:** Gestión del conocimiento, metodología CommonKads, calidad.

### Abstract

Knowledge management is the process by which an organization facilitates the transmission of information, knowledge, experience and skills to employees, systematically and efficiently. This article relates the application of the methodology CommonKADS in the quality management, within the Bavaria organization in Medellín city.

The application of the methodology CommonKADS, makes evident the importance of organizational and strategic analysis in the introduction and development of information technologies; and demonstrate this methodology supports applications engineering and knowledge management in building knowledge based systems; necessary to troubleshoot process control, monitoring, fault diagnosis and maintenance, among other quality aspects

**Keywords:** Knowledge management, CommonKADS methodology, Quality.

## 1. INTRODUCCIÓN

Es un hecho sin discusión que el conocimiento lo portan las personas, pero realmente lo que las empresas desean es que este sea su mayor activo. El conocimiento de las personas, a veces llamado por algunos autores «conocimiento tácito», está en su interior, lo llevan con ellas y lo adquieren a través de diversos mecanismos: creatividad, experiencia, creencias, inteligencia emocional, valores, intuición, know how.

Se requiere entonces, transformar ese conocimiento tácito, en «conocimiento explícito», a través de procesos, planes, políticas, etc. En definitiva, el conocimiento de las personas debe transferirse a la empresa y quedar a disposición de esta, así en el momento que la persona decida dejar la organización dicho conocimiento quedará en la empresa.

Los Sistemas Basados en Conocimiento (SBC) tienen la capacidad de representar el saber de los seres humanos a través de técnicas de inteligencia artificial, las cuales permiten preservar y descubrir nuevo conocimiento para apoyar la gestión del mismo. Su orientación en la organización se enfoca en el análisis de problemas, la búsqueda de soluciones, la toma de decisiones y el empleo de conocimiento especializado en un campo específico de aplicación. Los SBC se encargan de representar los saberes de los especialistas de una rama en procura de su aprovechamiento para tareas de diagnóstico, enseñanza y control.

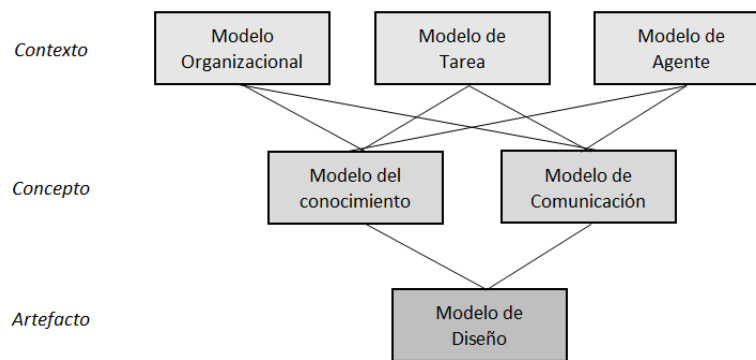
Los elementos que componen un sistema basado en conocimiento son: el mecanismo de aprendizaje, la base de conocimientos, el motor de razonamiento y los medios de comunicación hombre-máquina; teniendo como etapas de desarrollo: el análisis, el diseño, la implementación y la validación. La etapa de análisis relaciona la interpretación, la comprensión e identificación del conocimiento a sistematizar; siendo commonkads una metodología ajustada para la gestión de dichas actividades.

CommonKads es una metodología para la construcción de sistemas basados en el conocimiento; inicialmente, se planteó el desarrollo de un método para la adquisición del conocimiento en el proceso de construcción de un sistema basado en el conocimiento y se llamó KADS (Knowledge Acquisition Design System). Posteriormente y dado los buenos resultados obtenidos, se amplió el proyecto a la construcción de una metodología completa para el desarrollo de sistemas basados en el conocimiento, la cual comienza en el análisis de la organización donde se orienta el SBC, hasta la gestión del proyecto, pasando por el diseño del software. Es en ese momento cuando se propone y acepta el nombre de CommonKADS.

La metodología CommonKADS abarca todo el ciclo de desarrollo de software, mediante un número de modelos interrelacionados que capturan los principales rasgos del sistema organizacional y su entorno. Lo anterior se logra detallando información a través de plantillas referentes a cada modelo. Asociados a estas plantillas, CommonKADS define estados, los cuales caracterizan el alcance para el desarrollo de cada modelo. Los modelos mencionados reflejan diferentes puntos de vista del conocimiento inmerso en un problema y en su solución, cada uno tiene un propósito específico, unos productos asociados y unas estrategias para su desarrollo. Su estructura se muestra en la Fig. 1.

CommonKADS no es una metodología que se limita a hacer un análisis de un problema y de plantear una solución computarizada, basada en conocimientos, sino que además integra conceptos de planeación estratégica de evaluación de proyectos, se puede utilizar como guía para la adquisición, representación y mantenimiento del conocimiento que se crea, utiliza y aplica a una organización (Calad, 2000, 14).





**Figura 1.** Modelos de metodología CommonKads

*Figure 1. Commonkads Methodologies Models*

*Fuente: Schreiber et al., 2000.*

Debido a que el proyecto de investigación se desarrolla al interior del proceso de calidad de la empresa Bavaria, se aprovecha el ciclo Demming (Planear, Hacer, Verificar, Actuar) como metodología de investigación; desarrollando actividades que integran tanto los modelos descritos por commonKads, como las operaciones al interior de la organización para el proceso mencionado. En cada una de las etapas relacionadas por Demming se da respuesta a las preguntas: quién, qué, dónde, cuándo, por qué (herramienta 5W, 1H), como elementos necesarios para soportar la gestión del conocimiento y dar respuesta a las necesidades de la organización.

## 2. MARCO TEÓRICO

### Sistema Basado en Conocimiento

El origen de la gestión del conocimiento, tal como el término se entiende hoy, surgió en la comunidad de consultoría, de allí los principios se extendieron rápidamente por las organizaciones a otras disciplinas. Las empresas de consultoría se dieron cuenta rápidamente del potencial de la Internet para vincular entre sí sus propias organizaciones geográficamente dispersas y basadas en el conocimiento. Una vez adquirida la experiencia en la forma de aprovechar las comunicaciones para conectarse a través de sus

organizaciones, para compartir y gestionar la información y el conocimiento, las empresas se dieron cuenta de que la experiencia o el conocimiento adquirido era un producto que podía ser vendido a otras organizaciones. Un nuevo producto, por supuesto, necesitaba un nombre, y el nombre elegido fue la *Gestión del Conocimiento*.

El entusiasmo por el capital intelectual en la década de 1980 era muy elevado, dado el alto reconocimiento de la información y el conocimiento como bienes esenciales para cualquier organización. Quizás el impulso más céntrico de la gestión del conocimiento es capturar y poner a disposición, para que pueda ser utilizada por otras personas en la organización, la información y el conocimiento que está en cabeza de las personas y que nunca se ha establecido de forma expresa.

Los Sistemas Basados en el Conocimiento (SBC) tratan con problemas complejos en un dominio y requieren de un elevado conocimiento del mismo. Muchos investigadores manifiestan que estos sistemas intentan imitar la actuación de un experto humano ante un problema relacionado con su dominio. Para ello tienen unos mecanismos que reflejan el conocimiento y el razonamiento que el experto maneja para la toma de decisiones ante cierta situación. Dentro

de estos se encuentran los sistemas expertos, llamados así por la calidad y cantidad del conocimiento que manejan en relación con el experto humano (Calad, 2001, p.14).

### **Metodología CommonKads.**

La metodología CommonKads es diseñada para el análisis y la construcción de sistemas basados en conocimiento, integrando los siguientes modelos:

*Modelo de la Organización (OM):* Es una herramienta para analizar la organización para la cual el SBC va a ser introducido, pretende descubrir problemas y oportunidades de mejora.

*Modelo de Tarea (TM) (Sub partes relevantes del proceso):* Describe a un nivel general las tareas que son realizadas o serán realizadas en el entorno organizativo en que se propone instalar el SBC proporcionando el marco para la distribución de tareas entre agentes.

*Modelo de Agente (AM):* Un agente es un ejecutor de una tarea. Puede ser humano, software o cualquier otra entidad capaz de realizar una tarea. Este modelo describe las competencias, características, autoridad y restricciones para actuar de los agentes.

*Modelo de Comunicaciones (CM):* Detalla el intercambio de información entre los diferentes agentes involucrados en la ejecución de las tareas descritas en el modelo de tarea.

*Modelo del Conocimiento (de Pericia o de Experiencia - EM):* Este es el corazón de la metodología CommonKADS y modela el conocimiento de resolución de problemas empleado por un agente para realizar una tarea. El modelo de la experiencia distingue entre el conocimiento de la aplicación y el conocimiento de resolución del problema. El conocimiento de la aplicación se divide en tres subniveles: nivel del dominio (conocimiento declarativo sobre el dominio), nivel de inferencia (una biblioteca de estructuras genéricas de inferencia) y nivel de tarea (orden de las inferencias).

*Modelo de Diseño (DM):* Mientras que los otros cinco modelos tratan del análisis del SBC, este modelo se utiliza para describir la arquitectura y el diseño técnico del SBC como paso previo a su implementación. En general, produce la especificación técnica en términos de arquitectura, plataforma de implementación, módulos de software, construcciones de representación, y mecanismos computacionales para la implementación de SC.

### **Tipos del conocimiento:**

Dentro de las organizaciones se habla de dos tipos de conocimiento: el explícito y el tácito:

*Conocimiento explícito:* Es aquel para el cual se conoce, se tiene y se es consciente para compartir con los demás, ya que se encuentra estructurado y muchas veces esquematizado para facilitar su difusión. Este conocimiento se puede comunicar y transmitir de forma sencilla; no es tan personal sino que puede ser adquirido por cualquier miembro en una organización. Un manual que contenga las especificaciones de un producto; una fórmula científica; un software informático son buenos ejemplos de conocimiento explícito.

*Conocimiento tácito:* Es aquel que permanece en un nivel «inconsciente»; se encuentra desarticulado, se implementa y ejecuta de una manera mecánica sin que la persona conozca su contenido; es algo que se sabe pero resulta difícil explicar. En este caso se trata del conocimiento personal o propio del individuo. Este conocimiento se relaciona con la experiencia práctica de la persona.

En síntesis, el conocimiento explícito o tácito incluye aspectos que las personas pueden transferir fácilmente a otra, mediante la enseñanza, o colocándola en algún medio público, una base de datos o un libro. Explicarle los protocolos de seguridad de su compañía a un nuevo miembro del equipo es una forma de demostrar el conocimiento explícito.



**Figura 2.** 'Motor' de creación de conocimiento  
**Figure 2.** The 'engine' of knowledge creation  
 Fuente: Adaptado de Nonaka yTakeuchi, 1995.

En la Figura 2 se evidencia a través de la combinación de conocimientos tácitos y explícitos, cómo el conocimiento transita por cada una de las siguientes etapas:

*La socialización:* es el proceso de adquirir conocimiento tácito por medio de la experiencia, exposiciones orales, documentos, manuales y tradiciones. Esta es una forma de agregar conocimiento novedoso a la base colectiva que posee la organización.

*La exteriorización:* conversión de conocimiento tácito en conceptos explícitos, lo que supone hacerlo tangible, mediante el uso de metáforas e integrarlo en la cultura de la organización.

*La combinación:* es la creación de conocimiento explícito a partir del conocimiento proveniente de diferentes fuentes: documentos escritos, artículos, correos, etc. Por el hecho de estar formalizado, este se puede categorizar, confrontar y clasificar en bases de datos.

*La interiorización:* es la conversión de conocimiento explícito en tácito, que analiza las experiencias adquiridas en la puesta en práctica de los nuevos conocimientos, el cual es incorporado por los miembros de la organización bajo la forma de modelos mentales compartidos o prácticas de trabajo.

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados relacionados en el presente artículo se obtienen al aplicar la metodología CommonKADS en el proceso de gestión de la calidad de la empresa Bavaria. En la aplicación de dicha metodología se diligenciaron los registros específicos de cada modelo propuesto por esta, con la intención de comprobar su contribución en un proceso de análisis y adquisición de conocimiento humano o capital intelectual de la organización. Lo anterior permite que dicho conocimiento se transfiera a un sistema de cómputo, preservándolo así para ser usado según el interés de la empresa.

La metodología aplicada se diferencia de la ingeniería del software, en que la primera busca la gestión y transferencia de conocimientos, saberes específicos y no de requerimientos funcionales y no funcionales dentro de una organización.

Debido a la extensión de la metodología, se socializa el diligenciamiento parcial de las plantillas para la metodología propuesta, así (ver tablas de 1 a 9):

**Tabla 1.** Plantilla OM – 1. Organización  
*Table 1. Insole OM-1. Organization*

Modelo de organización	Plantilla OM-1. Organización
<b>Problemas/obstáculos que se han presentado y cómo se han resuelto.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adopción de nuevos roles y responsabilidades</li> <li>• Optimización y alineamiento de reuniones</li> <li>• Ejecución y seguimiento de plan maestro</li> <li>• Puesta en marcha de programa <i>Enrólate</i></li> <li>• Equipos de trabajo interdisciplinarios e información compartida</li> </ul>
<b>Estructura</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dependencias</li> </ul>
<b>Proceso productivo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración del mosto (sub procesos)</li> <li>• Fermentación y maduración (sub procesos)</li> <li>• Envasado y distribución (sub procesos)</li> </ul>
<b>Contexto de la organización</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Misión, visión, objetivos.</li> <li>• Estructura organizacional a través de procesos</li> <li>• Funciones del personal que dinamiza los diferentes procesos organizacionales</li> <li>• Control sobre factores externos influyentes en la calidad de los procesos</li> </ul>
<b>Recursos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas de información y otros recursos computacionales, equipamiento de transformación, medición, seguridad y ambiental</li> <li>• Recursos de apoyo: transporte, espacios de trabajo, comunicación</li> <li>• Infraestructura física, redes de servicios</li> </ul>
<b>Cultura y Potencial</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los modos de operación no están explícitos, incluyendo formas de trabajar, comunicarse y relaciones informales</li> </ul>

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 2.** Plantilla OM – 2. Descomposición de procesos  
*Table 2. Insole OM – 2. Process decomposition*

Modelo de organización		OM-2. Tarjeta sobre descomposición de procesos				
No.	Tarea	Realizada por	Dónde	Recursos de conocimiento	Intensiva en conocimiento	Importancia
1	Elaboración del mosto	Técnicos/ Operarios	Gerencia de operaciones	Mininamente tecnólogos	Alta	Alta
2	Fermentación y maduración	Técnicos/ Operarios	Gerencia de operaciones	Mininamente tecnólogos	Alta	Alta
3	Envasado y distribución interna	Operarios/ Especialistas en alimentos, calidad, producción. Químicos.	Gerencia de envase	Mininamente tecnólogos	Alta	Alta

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 3.** Plantilla OM – 3. Recursos de Conocimiento  
*Table 3. Insole OM –3. Knowledge resources*

Modelo de organización		OM-3. Tarjetas sobre recursos de conocimiento				
Recursos de Conocimiento	Pertenece a	Usado por	¿Forma Correcta?	¿Lugar Correcto?	¿Tiempo Correcto?	¿Calidad Correcta?
Mininamente tecnólogos	Gerencia de operaciones	Elaboración del mosto	Si	Si	Si	Si
Mininamente tecnólogos	Gerencia de operaciones	Fermento y maduración	Si	Si	Si	Si

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 4.** Plantilla TM – 1. Análisis de tareas**Table 4.** Insole TM –1. Task Analysis

Modelo tareas	TM-1. Tarjetas del análisis de tareas	
Tarea	(Ref. OM-3)	1. Elaboracion del mosto
Organización	(Ref. OM-3)	Producción
Contextualización	Nombre	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Objetivo y valor</li> <li>• Dependencia entre tareas (precedentes y posteriores)</li> <li>• Objetos manipulados (entrada, transformación, salida)</li> <li>• Periodo y frecuencia de operación</li> <li>• Tipo de control</li> <li>• Restricciones</li> <li>• Agentes intervinientes – Personal responsable</li> <li>• Conocimiento y capacidad de operación de personal</li> <li>• Recursos necesarios para su desarrollo</li> <li>• Calidad de la tarea (medición de variables)</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 5.** Plantilla TM – 2. Elementos de conocimiento**Table 5.** Insole TM –1. Elements of knowledge

Modelo de tareas	TM-2. Tarjetas sobre elementos de conocimiento	
Nombre Pertenece a Usado para	Tecnólogos e ingenieros químicos y de alimentos Gerencia de operaciones Elaboración del mosto	
<b>Naturaleza del conocimiento</b>	<b>¿Cuello de botella / a ser mejorado?</b>	
Formal, riguroso Empírico, cuantitativo Altamente especializado, específico del dominio Basado en la experiencia Cambia con rapidez Difícil de verificar Tácito, difícil de transferir	Sí / No	Justificación
<b>Forma del conocimiento</b>		
Mental Documentación a través de cualquier medio (físico, digital, etc.) Habilidades	Sí/No	Justificación
<b>Disponibilidad del conocimiento</b>		
Limitaciones en tiempo	Sí/No	
Limitaciones en espacio	Sí/No	
Limitaciones de acceso	Sí/No	
Limitaciones de calidad	Sí/No	

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 6.** Plantilla AM – 1. Agentes  
*Table 6. Insole AM –1. Agents*

Modelo Agentes	AM-1. Tarjeta sobre agentes
Nombre	
Organización	Cadena de abastecimiento
Implicado en	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gestión de proveedores</li> <li>- Compras: Planeación de materiales</li> <li>- Planeación de operaciones</li> <li>- Planeación demanda y capacidad</li> <li>- Desarrollo de la cadena de abastecimiento</li> </ul>
Clientes con los cuales se comunica	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Financiera, recursos humanos distribución</li> <li>- Asuntos corporativos, técnica</li> <li>- Mercadeo</li> <li>- Ventas</li> </ul>
Conocimiento	Operarios de producción, ingenieros de alimentos, especialistas en calidad y producción, ingenieros químicos.
Otras competencias	Experiencia, destrezas, actitudes que se adquieren con el tiempo de estar laborando.
Responsabilidades y restricciones	<p>Controlar y preparar las materias primas y realizar las operaciones de malteado.</p> <p>Realizar el proceso de elaboración del mosto siguiendo los procedimientos establecidos.</p> <p>Conducir los procesos de fermentación, maduración, filtración y acabado de la cerveza.</p>

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 7.** Plantilla CM– 1. Transacciones  
*Table 7. Insole CM –1. Transactions*

Modelo de Comunicación	CM-1. Tarjeta sobre Transacciones
Nombre/ Identificación	Envasado y distribución
Objeto de información	Informar las ventajas comparativas y competitivas de la organización específica al estudio (clientes-proveedores-socios y trabajadores de todos los procesos).
Agentes implicados	Se tiene como el agente receptor la Inyección de la levadura y el emisor como el cliente final.
Plan de comunicación	En Bavaria S.A, existen dos planes: un proyecto económico y otro humano. En este último, se relacionan los valores corporativos ya que el crecimiento de la compañía será sostenible si se fomentan comportamientos acordes con la filosofía empresarial.
Restricciones	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El entrenamiento, capacitación y desarrollo del personal de la empresa</li> <li>2. El intercambio de conocimientos e innovaciones en procesos y productos</li> <li>3. Mejorar la gestión o el desempeño de algunos de sus departamentos o funciones</li> <li>4. El intercambio de información para tomar decisiones de producción y distribución</li> <li>5. Compartir con su empresa conocimientos para incrementar la calidad y productividad en su planta</li> </ol>
Agentes implicados	<p>Indica el agente receptor y el emisor. Especificarlos como:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Emisor Inyección de la levadura</li> <li>2. Receptor cliente final</li> </ol>

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 8.** Plantilla EM – 1. Dominio de Problema**Table 8.** Insole EM –1. Command of Problem

Modelo de Diseño	EM-1. Dominio_Problema
Problema presentado para detección de efectos y modos de fallo.	Descripción del problema presentado en el proceso de producción de mosto.

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 9.** Plantilla DM – 1. Plataforma de implantación**Table 9.** Insole DM – 1. Implementation platform

Modelo de Diseño	DM-1. Plataforma de implantación
Paquete de Software	Visual Studio 2012
Compatibilidad del software	¿Cuello de botella / a ser mejorado? Incumplimiento en las características de calidad del proceso de producción. Generar resultados automáticos en mediciones de variables críticas para el proceso.
Sistema operativo	Windows Vista
Hardware potencial	Servidor para características del software
Compatibilidad del hardware	100%
Librería de visualización	Se desarrollara interfaces dinámicas y codificación tipo declarativa

Fuente: Elaboración propia

#### 4. CONCLUSIONES

La metodología CommonKads permite analizar y modelar los conocimientos con los que cuenta un experto técnico en el momento de resolver una problemática específica, a través del diseño e implementación de un sistema basado en conocimiento, cumpliendo con teorías expuestas por grandes autores en la transferencia del conocimiento y la preservación del mismo.

CommonKADS es una metodología de las más aplicadas para el desarrollo de sistemas basados en conocimiento por universidades, empresas y otras entidades comerciales, además de constituir el estándar europeo para este tipo de software, se compone por una guía fiable, robusta y estable con la cual se puede trabajar para resaltar la calidad del producto final, apuntando a la importancia de su uso. De igual forma esta metodología es una propuesta para la ciencia, la innovación y la tecnología en los procesos de gestión de conocimiento dentro de

una organización, ya que su enfoque esta en crear modelos de interés de conocimiento particulares dentro y fuera de las expectativas frente a una sistematización.

Al comparar la aplicación de la metodología CommonKads dentro del proceso de calidad caso de estudio, frente a aplicaciones en procesos de transformación; se evidencia que algunos de los elementos que componen los modelos de la metodología mencionada son más relevantes que otros, lo cual establece que no todos los aspectos relacionados en las plantillas de los modelos deben ser descritos.

Al aplicar la metodología CommonKads para el proceso de gestión de la calidad, fue posible desarrollar varios modelos de forma paralela, lo cual no es común en procesos de transformación para los cuales se hace necesario completar especificaciones operativas y secuenciales al interior de los modelos; para tal caso su estructura toma forma de serie.

## REFERENCIAS

- Calad, M. (2000). CommonKADS una buena herramienta para la gerencia del conocimiento, 36 (118), 9-13.
- Calad, M. (2001). CommonKADS-RT: Una Metodología para el Desarrollo de Sistemas Basados en el Conocimiento de Tiempo Real (Tesis Doctoral). Universidad Politécnica de Valencia, Valencia.
- Cláudio, R. Liane, M. Rejane, F. Bruna, B., (2015). Modeling of tacit knowledge in industry: Simulations on the variables of industrial processes, *Expert Systems with Applications*, 42(12), 1613–1625.
- Daniela, X. Federico, M. Rubén, F. Gonzalo, P. (2013). Modelling knowledge strategy for solving the DNA sequence annotation problem through CommonKADS methodology. *Expert Systems with Applications*, 40(10), 3943–3952.
- Figuerola, N. (2013). *Gestión del Conocimiento* (Knowledge Management). Buenos Aires: Pirámide. Recuperado de: <https://articulospm.files.wordpress.com/2013/08/gestic3b3n-de-conocimiento-dikw.pdf>
- Maksim, M.; Ahmed, A.; Essam, S.; Myrna, F.; Paul, E.; Badr, H.; Robert, F.; Frank, V. y Robert, S., (2014). Industrial challenges in managing product development knowledge. *Knowledge-Based Systems*, 1(71), 101-113.
- Montoya, D. M. (2013). La gestión del conocimiento en una propuesta de innovación para las empresas de auditoría colombiana. *Revista Vínculos*, 10, 394.
- Paniagua, E. (2007). *La gestión tecnológica del conocimiento*. España: Edit.um.
- Schreiber, G.; Akkermans, H.; Anjewierden, A.; De Hoog, R.; Shadbolt, N.; V. d. V., Walter, (2000). *Knowledge engineering and management: The CommonKADS methodology* MIT Press, Cambridge.



## ÍNDICE PARA LA MEDICIÓN DE LA COMPETITIVIDAD EN COLOMBIA

*Index for measuring of competitiveness in Colombia*

**Natalia María Acevedo Prins**

Magíster en Ingeniería Industrial. Institución Universitaria ESUMER, Medellín – Colombia,  
natalia.acevedo4@esumer.edu.co

**Luis Miguel Jiménez Gómez**

Especialista en Ingeniería Financiera. Universidad Nacional de Colombia, Medellín – Colombia,  
lumjimenezgo@unal.edu.co

### Cómo citar/ How to cite

Acevedo, N. y Jiménez, L. (2015). Índice para la medición de la competitividad en Colombia. *Revista CEA*, 1(2), 109-121.

Recibido: 12 de mayo de 2015

Aceptado: 25 de junio de 2015

### Resumen

Esta investigación presenta una metodología para la construcción de un índice compuesto para medir la competitividad como factor de crecimiento económico para Colombia, a partir de los modelos de competitividad de Michel Porter y el trabajo de Cho y Moon. Los índices actuales presentan falencias en la construcción, desde la parte teórica o desde el manejo estadístico. Es por esto que se implementó el análisis factorial, herramienta estadística que permite una construcción objetiva evitando la inserción de subjetividades en la ponderación y agregación de variables. También, la utilización de datos duros provee a la investigación de mayor confiabilidad. Por medio de esta construcción se evidenciaron los esfuerzos que realiza el país para mejorar la competitividad apoyada por la estabilidad macroeconómica, sin embargo rezagada por la seguridad y salud pertenecientes a la institucionalidad. Los resultados concuerdan con las recomendaciones de los estudios económicos que hace la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico para Colombia.

**Palabras clave:** Índice compuesto, competitividad, análisis factorial, diamante de la competitividad.

### Abstract

This research presents a methodology for the construction of a composite index to measure competitiveness as a factor for economic growth in Colombia, from competitiveness models by Michel Porter and the work of Cho and Moon. Current rates have shortcomings in construction, from the theory or the statistical management. That is why a factor analysis was developed, a statistical tool that allows an objective construction, avoiding mistakes from including subjectivity in the weighting and aggregation of variables. Also, the use of hard data provides greater reliability to the research. Thanks to this construction the efforts of the country to improve competitiveness supported by macroeconomic stability were evident, nevertheless; lagging behind due to the safety and health belonging to the institutions. The results are consistent with the recommendations of the economic studies presented by the Organization for Economic Co-operation and Development - Colombia.

**Keywords:** Composite index, competitiveness, factorial analysis, diamond of competitiveness.

## 1. INTRODUCCIÓN

Entre los gobiernos y los líderes industriales existe un interés por encontrar las razones por las que las naciones u organizaciones fracasan (Xia, Liang, Zhang, & Wu, 2012), por esto, la competitividad se convierte en tema de debate político- económico en busca de la prosperidad de las naciones. (Delgado, Ketels, Porter, & Stern, 2012).

Existen varios índices que son tomados como referencia por los gobiernos para el crecimiento económico y la competitividad de las naciones, siendo el de mayor aceptación a nivel mundial es el Índice de Competitividad Global, desarrollado por el Foro Económico Mundial, (WEF, por sus siglas en inglés) y reportado cada dos años, el segundo índice es el World Competitiveness Yearbook diseñado por el Instituto Internacional para el Desarrollo Gerencial, (Institute for Management Development, IMD), y por último se encuentra el Industrial Development Scoreboard desarrollado por Archibugi y Coco (Archibugi & Coco, 2005).

Los índices expuestos tienen problemas en la construcción, desde la parte teórica o desde el manejo estadístico. La principal crítica encontrada en la literatura para estos índices es la falencia en el método de agregación y ponderación de variables debido a que son realizadas por el criterio de expertos, lo que brinda subjetividades a la medición, además, los índices mundiales son diseñados como primera instancia para los países desarrollados, y de esta forma, las características que no cumplen los países en vía de desarrollo, como ocurre con las economías latinoamericanas, son rezagadas con un valor cero afectando el rango donde se ubican estos países en el índice.

Esta investigación construye un índice de medición de la competitividad para el crecimiento económico de países como Colombia, con base en el modelo de Michael Porter y Cho y Moon, con el fin de obtener una

medición objetiva para la competitividad del país, ya que las actuales son construidas con base en subjetividades de los creadores. Para evitar esto, se procede a la revisión del marco teórico que proveerá las variables a ingresar, se aplicará la metodología para construcción de indicadores sintéticos de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico - OCDE, haciendo uso del análisis factorial como criterios multivariados y también como técnica para de agregación y ponderación.

## 2. MARCO TEÓRICO

La competitividad es un concepto que genera diversos debates. Aunque en términos empresariales, el concepto es claro, las inconformidades se generan cuando se habla de competitividad en el ámbito nacional; empero, la competitividad se analiza desde distintos ámbitos. Es sin embargo, la competitividad de las industrias la que presiona la competitividad en el entorno industrial a nivel nacional (Kao et al., 2008; Sanjaya Lall, 2001; Lira, 2005).

El concepto de la ventaja competitiva está basado en la productividad y en factores que la determinan. La productividad es la relación entre los resultados obtenidos de un sistema para producir bienes y servicios y los recursos usados para obtener este resultado, en otras palabras, el uso eficiente, o relación entre los resultados obtenidos y los recursos usados y el tiempo que toma obtenerlos (Krugman & Obstfeld, 2000).

Weymouth y Feinberg (2011) indican que países competitivos son aquellos que luchan por políticas asociadas a una mayor productividad manteniendo estable la población. Argumentan que la productividad sube si el valor de bienes y servicios aumenta, o si los bienes y servicios se producen de manera más eficiente. Destacan que los factores determinantes para lograr esta competitividad son la inversión y la producción eficiente.

M. Porter (1990) postula que las teorías económicas clásicas no son suficientes para entender la competitividad de las naciones asumiendo que el papel de las industrias y la estrategia empresarial son importantes para diferenciar un país de otro. En este caso, la teoría económica moderna surge como respuesta a un mundo globalizado, donde existe mayor concentración empresarial y mayor cantidad de empresas multinacionales que trabajan en diferentes países, las compañías no solo trabajan para satisfacer la demanda doméstica, sino que también compiten por espacios en mercados extranjeros contribuyen; por ello las teorías clásicas de crecimiento económico no explican bien el fenómeno (Ramos, 2001).

Con la idea de dar solución a la disyuntiva existente en temas de teorías económicas para tratar la competitividad, Michael Porter (Porter, 1990), crea el modelo más usado en términos de medición de la competitividad: diamante de la competitividad nacional, con el que se esperaba que diera respuesta al interrogante ¿Por qué ciertas empresas ubicadas en

determinadas regiones o países, eran capaces de innovar y porqué otras no? Es decir, que este modelo busca encontrar cuáles son los factores o variables que hacen que las industrias crezcan y se desarrollen en menor tiempo que otras (Grant, 1991). La respuesta al interrogante la determinan las cuatro variables que componen el diamante, estas influyen en la capacidad de las empresas para mantener la ventaja competitiva en los mercados internacionales.

El modelo de la ventaja competitiva nacional está basado en el análisis de las características nacionales que se clasifican en cuatro grupos: las condiciones de los factores, las condiciones de la demanda, las industrias relacionadas y de apoyo y la estructura y rivalidad de las empresas. Los factores deben estar asociados a las decisiones de los gobiernos como determinantes para la competitividad, creando así un entorno propicio para el crecimiento de las empresas (Furman, Porter y Stern, 2002).

Porter (1990) define los factores de competitividad como se muestra en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Factores del diamante de la competitividad

*Table 1. Diamond of competitiveness factors*

Factor	Descripción
<b>Condiciones de los factores</b>	Las naciones crean sus factores más importantes. Porter los clasifica en dos grandes grupos; los factores básicos (tradicionales) y los factores avanzados (tecnológicos) (Porter, 1990).
<b>Condiciones de la demanda</b>	El estado de la demanda doméstica presiona a las compañías a innovar y mejorar, para Michel Porter el estado actual de las industrias determinan el grado de sofisticación, haciendo que las empresas satisfagan las necesidades emergentes con mercados domésticos más exigentes. (Chacón y Parada, 2005).
<b>Las industrias relacionadas y de apoyo</b>	Para Porter resulta inconveniente que las empresas o proveedores solo dependan de la industria nacional. Las industrias deben apoyarse creando una cadena de suministro competitiva, no solo para satisfacer la demanda local sino también la extranjera (Porter, 2008).
<b>Estructura y rivalidad de las empresas</b>	Las economías con bajos niveles de competitividad se caracterizan por tener poca rivalidad doméstica, la cual presiona intensamente el desarrollo de la industria o sector induciendo a las empresas a buscar la reducción de costos, mejorar la calidad de sus productos y ofrecer mejores servicios a los demandantes (Chacón y Parada, 2005; Furman et al., 2002; Porter, 2008).

*Fuente: Elaboración propia basado en (Chacón y Parada, 2005; Furman et al., 2002; M. E. Porter, 2008; M. Porter, 1990).*

**Tabla 3.** Pilares para la medición de la competitividad  
**Table 3.** Pillars for measuring competitiveness

PILAR	DESCRIPCIÓN
<b>Rendimiento macroeconómico y financiero</b>	Desde el punto de vista del desarrollo de la capacidad productiva de oferta y demanda las variables macroeconómicas representan una relación particular con la competitividad, es decir son variables que por sí mismas ya reflejan el crecimiento económico de las naciones (Anderson Y Torres, 2011; Porter, Sachs y Warner, 2014).
<b>Dinámica del mercado Internacional</b>	Con la globalización, los mercados internacionales se convierten en sustitutos de los mercados nacionales, sobre todo en los países pequeños. Una vasta apertura comercial es asociada positivamente al crecimiento económico de estas naciones por contener mercados domésticos pequeños. Por tanto, la dinámica de importaciones y exportaciones y las variables que determinen dicha dinámica son sustituto de la demanda interna impulsando el crecimiento (Schwab y WEF, 2012).
<b>Innovación y tecnología</b>	A finales de la década de 1980, las ideas de Schumpeter centraron a los economistas en que la innovación y la difusión eran las fuentes de crecimiento económico y, la acumulación de capital físico se convierte en una de las variables endógenas (Fagerberg, Srholec y Knell, 2007).
<b>Recurso Humano</b>	Los recursos humanos son el conjunto de las características que ayudan a las empresas a obtener ventajas competitivas en los mercados extranjeros. Es necesario contar con mano de obra calificada. (Castro-González <i>et al.</i> , 2014; Guan, Yam, Mok, y Ma, 2006).
<b>Infraestructura</b>	Es la infraestructura básica para la economía y la vida social de cualquier país. Aunque estos indicadores no están relacionados con las capacidades industriales y la producción de conocimiento, están fuertemente asociados a su disponibilidad y difusión. El uso frecuente de las tecnologías de la información y las comunicaciones permiten acortar distancias entre el comprador y el vendedor. (Carvalho <i>et al.</i> , 2012; Castro-González <i>et al.</i> , 2014).
<b>Institucionalidad</b>	La institucionalidad tiene un fuerte papel en el desarrollo de la competitividad y el crecimiento de las economías, ya que este es el marco regulatorio y político que influye en la toma de decisiones y en la interacción de las empresas, la demanda y el gobierno. No solo el marco regulatorio hace parte del marco institucional sino también las actitudes gubernamentales hacia el trato de las libertades comerciales, la seguridad es un componente indispensable en las inversiones por lo tanto el gasto público en seguridad tiene gran influencia en la inversión (Kao <i>et al.</i> , 2008; Porter <i>et al.</i> , 2014; Schwab y WEF, 2012), (Aubert, 2004).

*Fuente: Elaboración propia.*

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La Organization for Economic Cooperative and Development (OCDE, Commission European, Centre Joint Research y OECD, 2008) proponen una metodología para la construcción de índices compuestos y es apoyada por la metodología

usada por (Schuschny y Soto, (2009) para la construcción de índices compuestos de sostenibilidad. La metodología está determinada por los pasos presentados en la Fig. 1, donde se muestra el procedimiento a seguir para la obtención de resultados.

**Tabla 2.** Índices de competitividad  
*Table 2. Competitiveness index*

ÍNDICE	DESCRIPCIÓN
<b>El Índice de Competitividad Global</b>	Es referente para la medición e impulso de las economías. Proporciona causas acerca de la productividad o prosperidad de las naciones, existen diversas opiniones que revelan falencias en el constructo metodológico de este índice, induciendo errores para los tomadores de decisiones. Este índice evalúa el panorama de competitividad de 148 economías, proporcionando información sobre las causas de su productividad y la prosperidad. La serie del informe sigue siendo el estudio más completo de la competitividad nacional en todo el mundo.
<b>IMD World Competitiveness Yearbook</b>	Desarrollado año a año por el Instituto Internacional para el Desarrollo Gerencial, (Institute for Management Development, IMD), mide el rendimiento de las naciones con base en cuatro grandes grupos de factores para la competitividad, desempeño económico, eficiencia gubernamental, eficiencia empresarial e infraestructura. El eje principal de este análisis es constituido por dos tipos de variables: en primer lugar 130 variables cuantitativas constituidas por indicadores estadísticos tomados de las fuentes nacionales o multilaterales y en segunda instancia, 116 variables cualitativas obtenidas por encuestas de opinión ejecutiva que es aplicadas por instituciones pares alrededor del mundo.
<b>Industrial Development Scoreboard</b>	Recopila información industrial con una gran cantidad de indicadores para 87 países, donde se tienen en cuenta las fuerzas motrices del rendimiento industrial. Considera cuatro categorías: (a) el esfuerzo tecnológico, (b) el rendimiento competitivo industrial, (c) la importación de alta tecnología y (d) las capacidades y la infraestructura. Con estos componentes no se crea un indicador sintético que los agrupe, por el contrario son considerados individualmente.
<b>Informe Nacional de Competitividad</b>	En el esfuerzo por mejorar la competitividad de Colombia, en 2005 nace el Sistema Nacional de Competitividad, que luego entra a llamarse, el Sistema Nacional de Competitividad e Innovación (CNCEI). Este es un espacio articulado entre lo público y lo privado que pretende medir y monitorear la agenda de competitividad del país. El gobierno colombiano instaura al Consejo Privado de Competitividad (CPC) como el veedor de la agenda y su función es acompañar al gobierno con la implementación de políticas que mejoren la competitividad nacional. La idea principal de este comité nace de la necesidad de conocer los puntos fuertes y débiles del país, debido a las continuas y no mejoradas mediciones del Índice de Competitividad Global durante los últimos años.

*Fuente: Elaboración propia basado en: (Archibugi y Coco, 2005; CPC, 2014; IMD, 2013; Schwab y WEF, 2012).*

**Tabla 3.** Pilares para la medición de la competitividad  
**Table 3.** Pillars for measuring competitiveness

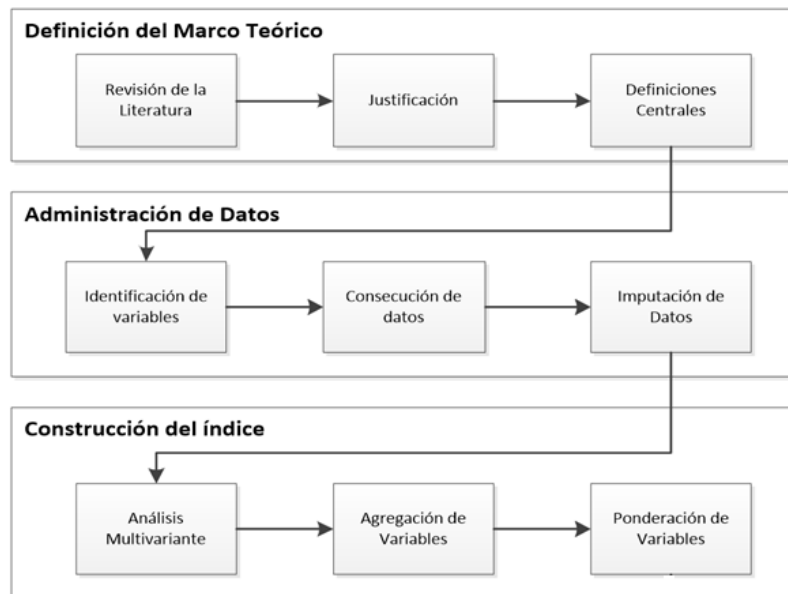
PILAR	DESCRIPCIÓN
<b>Rendimiento macroeconómico y financiero</b>	Desde el punto de vista del desarrollo de la capacidad productiva de oferta y demanda las variables macroeconómicas representan una relación particular con la competitividad, es decir son variables que por sí mismas ya reflejan el crecimiento económico de las naciones (Anderson Y Torres, 2011; Porter, Sachs y Warner, 2014).
<b>Dinámica del mercado Internacional</b>	Con la globalización, los mercados internacionales se convierten en sustitutos de los mercados nacionales, sobre todo en los países pequeños. Una vasta apertura comercial es asociada positivamente al crecimiento económico de estas naciones por contener mercados domésticos pequeños. Por tanto, la dinámica de importaciones y exportaciones y las variables que determinen dicha dinámica son sustituto de la demanda interna impulsando el crecimiento (Schwab y WEF, 2012).
<b>Innovación y tecnología</b>	A finales de la década de 1980, las ideas de Schumpeter centraron a los economistas en que la innovación y la difusión eran las fuentes de crecimiento económico y, la acumulación de capital físico se convierte en una de las variables endógenas (Fagerberg, Srholec y Knell, 2007).
<b>Recurso Humano</b>	Los recursos humanos son el conjunto de las características que ayudan a las empresas a obtener ventajas competitivas en los mercados extranjeros. Es necesario contar con mano de obra calificada. (Castro-González <i>et al.</i> , 2014; Guan, Yam, Mok, y Ma, 2006).
<b>Infraestructura</b>	Es la infraestructura básica para la economía y la vida social de cualquier país. Aunque estos indicadores no están relacionados con las capacidades industriales y la producción de conocimiento, están fuertemente asociados a su disponibilidad y difusión. El uso frecuente de las tecnologías de la información y las comunicaciones permiten acortar distancias entre el comprador y el vendedor. (Carvalho <i>et al.</i> , 2012; Castro-González <i>et al.</i> , 2014).
<b>Institucionalidad</b>	La institucionalidad tiene un fuerte papel en el desarrollo de la competitividad y el crecimiento de las economías, ya que este es el marco regulatorio y político que influye en la toma de decisiones y en la interacción de las empresas, la demanda y el gobierno. No solo el marco regulatorio hace parte del marco institucional sino también las actitudes gubernamentales hacia el trato de las libertades comerciales, la seguridad es un componente indispensable en las inversiones por lo tanto el gasto público en seguridad tiene gran influencia en la inversión (Kao <i>et al.</i> , 2008; Porter <i>et al.</i> , 2014; Schwab y WEF, 2012), (Aubert, 2004).

*Fuente: Elaboración propia.*

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La Organization for Economic Cooperative and Development (OCDE, Commission European, Centre Joint Research y OECD, 2008) proponen una metodología para la construcción de índices compuestos y es apoyada por la metodología

usada por (Schuschny y Soto, (2009) para la construcción de índices compuestos de sostenibilidad. La metodología está determinada por los pasos presentados en la Fig. 1, donde se muestra el procedimiento a seguir para la obtención de resultados.



**Figura 1.** Metodología para la Construcción de Índices compuestos

*Figure 1. Methodology for Building Composite index*

*Fuente: Elaboración Propia.*

Luego de realizada la revisión literaria pertinente, se continúa con la justificación y definición de variables por medio de investigación descriptiva. Una característica importante en las variables seleccionadas es que ninguna es determinada por medio de encuestas o medios que den lugar a la subjetividad, todas son basadas en datos duros debido al matiz objetivo que se desea para este índice. La Tabla 4 muestra las variables introducidas para la construcción del índice y su posterior análisis multivariado.

El análisis factorial es una técnica estadística multivariante que a partir de un conjunto de variables cuantitativas permite determinar un conjunto menor de variables sintéticas o no observables (ficticias), que resumen toda la información que reside en el conjunto original. Estas variables «ficticias» reciben el nombre de factores, y entre sus características se destaca el hecho de encontrarse correlacionadas entre ellas (Landau y Everitt, 2004). Por lo tanto, es una técnica de reducción dimensional con el objetivo de encontrar un número mínimo de

dimensiones que expliquen la mayor cantidad de la información.

Esta técnica se encarga de analizar la varianza común entre todas las variables tomando como referencia la matriz de correlaciones, calculando la proporción de varianza compartida determinada por el coeficiente de determinación y simplifica la información existente, esta información es condensada en los llamados factores (De la Fuente, 2011).

Los factores son variables ficticias que recogen la información de la combinación lineal de las variables. Si se comprueba la existencia de  $n$  factores, se interpreta que el objeto de estudio puede descomponerse en  $n$  factores que reúnen una cantidad determinada de variables.

Contando con los datos completos y asegurando la no existencia de datos atípicos se procedió con el análisis multivariado de los datos. Para encontrar una medida objetiva de la competitividad era necesario que la ponderación y agregación de las variables al modelo no fuera hecha a criterio de expertos,

sino de acuerdo con el aporte de variabilidad de los datos, por tanto, el método de análisis factorial por medio de extracción por componentes principales fue la herramienta escogida para determinar dichas proporciones, permitiendo agrupar en la menor cantidad de factores las variables y así encontrar un número

reducido de componentes que lo componga y expliquen la mayor variabilidad. Al ser un modelo con 36 variables propuestas se requiere de esta herramienta que permita una reducción de la escala y así expresarlo en forma simple.

**Tabla 4.** Pilares y variables del modelo para la construcción del índice de competitividad  
*Table 4. Pillars and variables of the model for the construction of the competitiveness index*

Pilar	Variable	Fuente
<b>Rendimiento macroeconómico y financiero del país</b>	PIB per cápita en USD	(Benzaquen et al., 2011; Castro-González et al., 2014; Charles y Zegarra, 2014; Cho, Moon, y Kim, 2008; Durand y Giorno, 1996; Fernández, Pino Mejías, Solís Cabrera, y Barea Barrera, n.d.; Huemer, Scheubel, y Walch, 2013; IMD, 2013; Kao et al., 2008; Sanjaya Lall y Pietrobelli, 2005; Sanjaya Lall, 2001; Mahroum y Al-Saleh, 2013b; Önsel et al., 2008; Porter, 1990; Porter et al., 2014; Schwab y WEF, 2012; Unido, 2002; Zanakis y Becerra-Fernandez, 2005)
	inflación %	
	Índice GINI (desigualdad)	
	Gasto público como porcentaje del PIB	
	Balanza de cuenta corriente	
	Ahorro nacional	
	Formación Bruta de capital	
	Capitalización bursátil como porcentaje PIB	
<b>Mercadeo Internacional</b>	Tipo de Cambio real	
	Tasa de interés activa	
	Tasas aduaneras	
	Importaciones (sin alta tecnología)	
	Exportaciones (sin alta tecnología)	
<b>Tecnología</b>	Inversión Extranjera Directa	
	Importaciones alta tecnología	
	Exportaciones alta tecnología	
	Subsidio a I+D como porcentaje del PIB	
<b>Recurso Humano</b>	Cantidad de investigadores	
	Acceso a internet usuarios por cada 100 habitantes	
	Patentes	
	Contratación de género (mujeres respecto a varones)	
	Mortalidad (porcentaje por cada 100 personas/año)	
	Matriculas en primaria	
<b>Infraestructura</b>	Matriculas en secundaria	
	Educación terciaria	
	Tasa de alfabetización	
	Tasa de empleo	
	Ferrocarriles	
	Puertos marítimos	
<b>Instituciones</b>	Densidad de transporte aéreo, ton/pasajero	
	Demanda de energía, KW per cápita	
	Líneas telefónicas por cada 100 personas	
	Líneas celular por cada 100 habitantes	
	Densidad de carreteras, kilómetros/territorio	
<b>Instituciones</b>	Gasto militar como porcentaje del PIB	
	Gasto en Salud	

*Fuente: Elaboración propia.*



**Tabla 6.** Matriz de componentes rotadas  
**Table 6.** Component Matrix rotated

Matriz de componentes rotados						
Variable	Componente					
	1	2	3	4	5	6
PIB PER CÁPITA	0,9	0,36	0,088	0,004	0,159	0,162
INFLACIÓN	-0,774	0,415	-0,246	0,005	-0,124	0,386
GASTO PÚBLICO	0,772	0,515	0,024	0,173	0,23	0,206
AHORRO NACIONAL	-0,405	-0,342	0,741	-0,274	-0,066	-0,092
FORMACION BRUTA DE CAPITAL	0,152	-0,225	0,894	-0,125	0,144	-0,038
CAPITALIZACIÓN BURSÁTIL	0,269	-0,534	-0,029	0,305	0,686	-0,142
TASA DE INTERÉS ACTIVA	-0,942	-0,109	-0,084	-0,034	-0,252	0,14
IMPORTACIÓN DE BIENES Y SERVICIOS	0,277	0,641	0,014	-0,624	-0,078	-0,101
EXPORTACIÓN DE BIENES Y SERVICIOS	-0,713	-0,249	-0,02	-0,5	-0,292	-0,277
INVERSIÓN EXTRAJERA DIRECTA	0,805	0,432	0,031	-0,258	0,242	0,18
IMPORTACIONES DE ALTA TECNOLOGÍA	-0,267	-0,117	-0,033	0,124	-0,906	-0,107
EXPORTACIONES DE ALTA TECNOLOGÍA	-0,391	-0,492	-0,064	0,586	-0,114	-0,269
ACCESO A INTERNET	0,934	0,287	-0,056	0,042	0,145	0,093
PATENTES	0,793	0,44	-0,252	-0,27	0,108	0,097
CONTRATACIÓN DE GÉNERO	-0,199	-0,337	-0,839	-0,213	0,093	-0,086
TASA DE MORTALIDAD	0,96	-0,017	-0,066	0,162	0,066	0,157
MATRÍCULAS EN FORMACIÓN TERCIARIA	0,983	0,109	0,026	0,062	0,047	0,077
TASA DE EMPLEO	0,953	0,169	0,051	-0,231	-0,063	0,033
TRANSPORTE FÉRREO	0,923	0,088	0,178	0,112	0,223	0,069
TRASPORTE MARÍTIMO	0,929	0,286	0,078	-0,088	0,051	0,16
TRANPORTE AÉREO	0,831	0,501	-0,142	0,022	0,068	0,157
LINEAS TELEFÓNICAS	0,239	0,853	-0,284	-0,073	-0,225	0,04
LINEAS CELULARES	0,896	0,388	-0,07	0,011	0,099	0,164
GASTO MILITAR	0,18	0,012	-0,082	0,948	-0,027	0,094
GASTO EN SALUD	0,96	-0,017	-0,066	0,162	0,066	0,157
INDICE GINI	-0,908	-0,268	0,147	0,087	-0,133	-0,048
CUENTA CORRIENTE	-0,359	-0,887	-0,074	-0,049	-0,229	-0,007
INVERSIÓN I+D	0,72	0,185	0,167	0,261	0,325	0,406
INVESTIGADORES	0,757	-0,016	0,387	0,512	0,109	-0,038
TASA DE ALFABETIZACIÓN	0,578	0,336	-0,377	0,016	0,051	0,62
DEMANDA DE ENERGÍA	0,783	0,182	0,346	0,095	0,204	0,334
DENSIDAD DE CARRETERAS	-0,68	0,268	-0,184	-0,169	-0,041	-0,6

Fuente: elaboración propia.

**Tabla 7.** Pesos relativos para la ponderación y agregación de variables  
**Table 7.** *Weights related to the weighting and aggregation of variables*

Aporte al factor	Variable	% saturación	Peso relativo
54,10%	PIB per cápita	0,9	0,05023443
	Inflación	0,774	0,04320161
	Gasto público	0,772	0,04308998
	Tasa de interés activa	0,942	0,0525787
	Exportación de bienes y servicios	0,713	0,03979683
	Inversión extranjera directa	0,805	0,0449319
	Acceso a internet	0,934	0,05213217
	Patentes	0,793	0,04426211
	Tasa de mortalidad	0,96	0,05358339
	Matrículas en formación terciaria	0,983	0,05486716
	Tasa de empleo	0,953	0,05319268
	Transporte férreo	0,923	0,0515182
	Trasporte marítimo	0,929	0,05185309
	Transporte aéreo	0,831	0,04638312
	Líneas celulares	0,896	0,05001116
	Gasto en salud	0,96	0,05358339
	Índice GINI	0,908	0,05068096
	Inversión I+D	0,72	0,04018754
	Investigadores	0,757	0,04225273
	15,33%	Demanda de energía	0,783
Densidad de carreteras		0,68	0,0379549
Importación de bienes y servicios		0,641	0,26921462
9,33%	Líneas telefónicas	0,853	0,35825283
	Cuenta corriente	0,887	0,37253255
	Ahorro nacional	0,741	0,29951496
9,16%	Formación bruta de capital	0,894	0,36135812
	Contratación de género	0,839	0,33912692
6,66%	Exportaciones de alta tecnología	0,586	0,38200782
	Gasto militar	0,948	0,61799218
5,44%	Capitalización bursátil	0,686	0,43090452
	Importaciones de alta tecnología	0,906	0,56909548
5,44%	Tasa de alfabetización	0,62	1,0

*Fuente: Elaboración propia.*

**Tabla 8.** Pilares de la competitividad para Colombia 2011 2012  
**Table 8.** Pillars of competitiveness for Colombia in 2011 and 2012

PILAR	2011	2012
Rendimiento Macro y Financiero	14,58	15,60
Mercado Internacional	6,53	5,22
Tecnología e Innovación	8,46	9,12
Recurso Humano	8,59	9,81
Infraestructura	12,53	13,24
Institucionalidad	3,03	2,70

Fuente: Elaboración Propia



**Figura 2.** Pilares de la competitividad para Colombia entre 2011 y 2012  
**Figure 2.** Pillars of competitiveness for Colombia between 2011 and 2012  
 Fuente: Elaboración Propia.

En comparación con los resultados expuestos por los informes económicos de la OCDE, el índice creado en esta investigación se aproxima a la realidad mostrando fortalezas y debilidades en los mismos pilares que se tratan en el informe.

#### 4. CONCLUSIONES

La competitividad nacional está dada por un entorno tanto nacional como internacional que interactúan de manera recíproca. Las empresas y los territorios deben trabajar conjuntamente para el desarrollo de ventajas competitivas y

posicionar a Colombia como un país apto para la inversión, por tanto, es obligación del territorio el continuo desarrollo de políticas que mejoren los pilares que determinan la competitividad, y además mejorar los esfuerzos hechos de manera agregada.

Por su parte, la competitividad debe ser medida de forma objetiva, ya que de los índices resultantes se derivan decisiones a nivel nacional con el objetivo de alcanzar el desarrollo económico superior. En el caso de esta investigación, el uso de datos duros, provenientes de bases de datos verificables, dota a la misma de carácter objetivo al eludir

las encuestas que por la falta de un método estandarizado de construcción no permiten medir de forma imparcial las características cualitativas de las economías, específicamente en las variables de innovación.

El índice construido muestra la proximidad a la realidad debido a que los resultados arrojados muestran las fortalezas y debilidades asociadas a la competitividad de Colombia; además, da cuenta de la falencia que tiene el país en aspectos como la infraestructura y en actividades de ciencia y tecnología.

De acuerdo con esta investigación, Colombia tiene problemas que impiden la mejora en la medición de la competitividad. El primero de ellos es la institucionalidad, aunque es uno de los pilares más complejos de medir por tratarse de variables cualitativas, esta investigación lo enfoca en el bienestar y la seguridad de la población. Con respecto a la seguridad, se evidencia que el gobierno colombiano hace esfuerzos en términos del gasto militar para proveer seguridad en los habitantes; sin embargo, en la variable salud, sus esfuerzos no son los suficientes, ya que en línea con las recomendaciones hechas por la OCDE (2013), la salud es tema que debe tratarse y se hacen avances en materia de ello en los últimos años; los temas de infraestructura que apoyen el bienestar de los ciudadanos como la cobertura universal en servicios públicos.

En términos de infraestructura, se evidencia que el país hace esfuerzos en su mejora; sin embargo comparado con las otras economías en las que se centra esta investigación, la infraestructura sigue siendo escasa; de esta depende el buen desempeño logístico y por ende un desarrollo competitivo, bajando los costos por distribución y almacenamiento del flujo de mercancías. Por ello el CPC (2014) recomienda que los proyectos de construcción se centren en el desarrollo de sistemas de transporte multimodal generados para los principales corredores logísticos del país, además la implementación de mejoras y

modernización de los puertos (marítimos y aéreos) para la solución de problemas de capacidad.

## REFERENCIAS

- Archibugi, D. y Cocco, A. (2005). Measuring technological capabilities at the country level: A survey and a menu for choice. *Research Policy*, 34(2), 175–194. <http://doi.org/10.1016/j.respol.2004.12.002>.
- Benzaquen, J., del Carpio, L. A., Zegarra, L. A. y Valdivia, C. A. (2011). A competitiveness index for the regions of a country. *Cepal Review*, (102), 67–84.
- Cartwright, W. R. (1993). Multiple Linked “Diamonds” and the International Competitiveness of Export-Dependent Industries: The New Zealand Experience.
- Carvalho, L. C. De, Di Serio, L. C. y Vasconcellos, M. A. De. (2012). Competitividade das nações: análise da métrica utilizada pelo World Economic Forum. *Revista de Administração de Empresas*, 52(4), 421–434. <http://doi.org/10.1590/S0034-75902012000400005>.
- Castro-González, S., Peña-Vinces, J., Ruiz-Torres, A. J. y Sosa, J. C. (2014). Estudio intrapaíses de la competitividad global desde el enfoque del doble diamante para Puerto Rico, Costa Rica y Singapur. *Investigaciones Europeas de Dirección Y Economía de La Empresa*, 20(3), 122–130. <http://doi.org/10.1016/j.iedee.2013.09.001>
- Chacón, W. y Parada, A. M. (2005). Elementos teóricos y metodológicos para el análisis de la competitividad en empresas y sectores. *ABRA*, 34, 31–51.
- Chang Moon, H., Rugman, A. M. y Verbeke, A. (1998). A generalized double diamond approach to the global competitiveness of Korea and Singapore. *International Business Review*, 7(2), 135–150. [http://doi.org/10.1016/S0969-5931\(98\)00002-X](http://doi.org/10.1016/S0969-5931(98)00002-X).

- CPC. (2014). *Informe Nacional de Competitividad*. Bogotá, Colombia.
- De la Fuente, S. (2011). *Análisis Factorial*. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid.
- Delgado, M., Ketels, C., Porter, M. E. y Stern, S. (2012). *The Determinants of National Competitiveness*.
- Dunning, J. H. (2005). Is global capitalism morally defensible? *Contributions to Political Economy*, 24(1), 135–151. <http://doi.org/10.1093/cpe/bzi007>.
- Furman, J., Porter, M. y Stern, S. (2002). The determinants of national innovative capacity. *Research Policy*, 31(2002), 899–933.
- Grant, R. (1991). *The resource-based theory of competitive advantage: Implications for strategy formulation*. Knowledge and strategy. Woburn: Butterworth-Heinemann.
- IMD. (2013, August). IMD business school, Switzerland.
- Kao, C., Wu, W. Y., Hsieh, W. J., Wang, T. Y., Lin, C. y Chen, L. H. (2008). Measuring the national competitiveness of Southeast Asian countries. *European Journal of Operational Research*, 187(2), 613–628. <http://doi.org/10.1016/j.ejor.2007.03.029>.
- Krugman, P. y Obstfeld, M. (2000). *International Economics, Theory and Practice*. Addison Wesley Longman.
- Lall, S. (2001). Competitiveness indices and developing countries: An economic evaluation of the global competitiveness report. *World Development*, 29(9), 1501–1525. [http://doi.org/10.1016/S0305-750X\(01\)00051-1](http://doi.org/10.1016/S0305-750X(01)00051-1).
- Lall, S. y House, Q. (2001). *Comparing National Competitiveness Performance: An Economic Analysis of World Economic Forum's Competitive Index*, (61).
- Landau, S. y Everitt, B. (2004). *A handbook of statistical analyses using SPSS*.
- Lira, I. S. (2005). Desarrollo económico local y competitividad territorial en América Latina. *Revista de La CEPAL*. Retrieved from <http://repositorio.cepal.org/handle/11362/1001>.
- OCDE. (2013). *Estudios económicos de la OCDE*.
- OCDE, Commission European, Centre Joint Research y OECD. (2008). *Handbook on constructing composite indicators: methodology and user guide*. Disponible en <http://cna.bnv.edu.cn/docs/20140605101723366354.pdf>.
- Önsel, Ş., Ülengin, F., Ulusoy, G., Aktaş, E., Kabak, Ö. y Topcu, Y. I. (2008). A new perspective on the competitiveness of nations. *Socio-Economic Planning Sciences*, 42(4), 221–246. <http://doi.org/10.1016/j.seps.2007.11.001>.
- Porter, M. (1990). *La competitividad de las naciones*. Buenos Aires Argentina.
- Porter, M. E. (2008). The five competitive forces that shape strategy. *Harvard Business Review*, 86(1), 78–93, 137. <http://doi.org/Article>.
- Ramos, R. (2001). *Modelos de evaluación de la competitividad internacional. Una aplicación empírica al caso de las Islas Canarias*. Universidad de las Palmas de Gran Canaria.
- Schuschny, A. y Soto, H. (2009). Guía metodológica Diseño de indicadores compuestos de desarrollo sostenible Andrés Schuschny. *Cepal*, 109.
- Schwab, K. y WEF. (2012). *The global competitiveness report 2012-2013*. Retrieved from [http://www.weforum.org/pdf/Global\\_Competitiveness\\_Reports/Reports/factsheet\\_gcr03.pdf](http://www.weforum.org/pdf/Global_Competitiveness_Reports/Reports/factsheet_gcr03.pdf).
- Weymouth, S. y Feinberg, R. (2011). National competitiveness in comparative perspective: evidence from Latin America. *Latin American Politics and Society*.
- Xia, R., Liang, T., Zhang, Y. y Wu, S. (2012). Is global competitive index a good standard to measure economic growth? A suggestion for improvement. *International Journal of Services and Standards*, 8(1), 45. <http://doi.org/10.1504/IJSS.2012.048438>.



## GUÍA PARA AUTORES

La *Revista CEA*, editada por la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas del **INSTITUTO TECNOLÓGICO METROPOLITANO**, se dirige al público profesional con formación en ciencias sociales y la administración, a nivel nacional e internacional. La *Revista CEA* tiene como función principal publicar artículos de resultados de investigación. Se reciben únicamente trabajos originales e inéditos en idioma español o inglés, y que no estén siendo simultáneamente sometidos a publicación en algún otro medio. Los autores interesados deben enviar sus artículos bajo el procesador de texto Word, al correo electrónico [rfceyad@itm.edu.co](mailto:rfceyad@itm.edu.co). Con el envío del manuscrito, el(los) autor(es) deben anexar una carta expresando la calidad de originalidad del manuscrito, la concesión de derechos de autor a la *Revista CEA*, con el fin de divulgación y difusión del conocimiento, y el no sometimiento del manuscrito a publicación en alguno otro medio simultáneamente.

### 1. ARTÍCULOS A PUBLICAR

La *Revista CEA* acepta artículos de acuerdo con la clasificación para revistas seriadas de ciencia y tecnología colombianas, especificados en el Índice Bibliográfico Nacional Publindex de Colciencias. Por su vocación, la *Revista CEA* publica principalmente artículos de investigación e innovación, que son resultado de procesos de investigación, reflexión o revisión; su descripción es la siguiente:

**Artículo de investigación (científica y tecnológica):** Documento que presenta de manera detallada resultados originales de investigación. Este documento debe estar integrado por cinco secciones: 1. Introducción, 2. Marco Teórico, 3. Estimaciones, Resultados y Discusión, 4. Conclusiones, 5. Referencias.

**Artículo de reflexión.** Documento que presenta resultados de investigación desde una perspectiva analítica, interpretativa o crítica del autor, sobre un tema específico, recurriendo a fuentes originales.

**Artículo de revisión.** Documento resultado de una investigación donde son analizados, sistematizados e integrados los resultados de investigaciones publicadas o no publicadas, sobre un campo en ciencia o tecnología, con el fin de dar cuenta de los avances y las tendencias de desarrollo. Se caracteriza por presentar una cuidadosa revisión bibliográfica de por lo menos 50 referencias.

La función principal de la *Revista CEA* no elimina la posibilidad de publicar otros tipos de artículos como:

**Artículo corto.** Documento breve que presenta resultados originales, preliminares o parciales, de una investigación científica o tecnológica, que por lo general requieren de una pronta difusión.

**Reporte de caso.** Documento que presenta los resultados de un estudio sobre una situación particular con el fin de dar a conocer las experiencias técnicas y metodológicas consideradas en un caso específico. Incluye una revisión sistemática comentada de la literatura sobre casos análogos.

**Revisión de tema.** Documento resultado de la revisión crítica de la literatura sobre un tema en particular.

**Cartas al editor.** Posiciones críticas, analíticas o interpretativas sobre los documentos publicados en la *Revista*, que a juicio del Comité Editorial constituyen un aporte importante a la discusión del tema por parte de la comunidad científica de referencia.

**Editorial.** Documento escrito por el editor, un miembro del Comité Editorial o un investigador invitado sobre orientaciones en el dominio temático de la revista.

**Traducción.** Traducciones de textos clásicos o de actualidad o transcripciones de documentos históricos o de interés particular en el dominio de publicación de la Revista. Las traducciones deberán contar con la debida autorización del autor.

**Documento de reflexión no derivado de investigación:** Posiciones o manifestaciones sobre puntos particulares o resultados publicados por un autor.

**Reseña bibliográfica.** Presentaciones críticas sobre la literatura de interés de reciente aparición en el dominio de publicación de la Revista.

## 2. EL ARBITRAJE DE ARTÍCULOS

### Principio

La *Revista CEA* adopta como orientación general para el proceso de arbitraje de los artículos, el que la identidad de autores y pares evaluadores es desconocida por ambas partes en todo el proceso de evaluación y publicación, esto es, «*el proceso de evaluación es anónimo en doble vía*».

### Proceso de arbitraje

**Evaluación Inicial.** Los artículos son arbitrados, en primer momento, por el Comité Editorial, que como primer filtro tiene la autoridad de aceptar o rechazar el artículo en primera instancia. En este segundo caso, se notificará la decisión al autor por medio de comunicación escrita. El Comité Editorial evalúa en los artículos recibidos la pertinencia del manuscrito en relación con los objetivos de la revista, el cumplimiento de los aspectos formales de presentación del texto, la redacción y normas

gramaticales. Para aquellos artículos aceptados en primera instancia, el Comité Editorial selecciona a los expertos en la temática que actuarán como árbitros o pares evaluadores, que pueden ser integrantes del Comité Científico o pares externos. Eventualmente, se podrá asignar como evaluador a un integrante del Comité Editorial.

**Evaluación por árbitros.** Los pares evaluadores reciben un ejemplar del artículo y un formulario anexo para consignar la evaluación. Estos no conocen la identidad del (los) autor(es). Los pares juzgan sobre la calidad científica-tecnológica del manuscrito, observando aspectos como la originalidad del manuscrito (de las condiciones éticas de la investigación), la adecuación y rigor en el marco teórico, en el procedimiento metodológico utilizado para obtener los resultados, la pertinencia y validez de la información estadística, relevancia de las referencias bibliográficas, la utilización correcta del lenguaje y de las categorías científicas-tecnológicas, de las representaciones gráficas, de los aportes al conocimiento. Todos estos aspectos constituyen el marco para emitir el concepto valorativo sobre el artículo, que pueden ser:

- Rechazar definitivamente el artículo (porque no es adecuado para el perfil de la Revista).
- Rechazar el artículo dando la posibilidad de presentarlo en otra ocasión, haciéndole las correcciones sugeridas.
- Aceptar el artículo con modificaciones.
- Aceptar el artículo en su presentación inicial.

**Publicación.** Si conforme al veredicto de los árbitros, el artículo cumple las condiciones exigidas para su publicación, se le informarán al(os) autor (res), las observaciones, recomendaciones metodológicas y estructurales presentadas por los pares evaluadores, así como las observaciones realizadas por el Comité Editorial. Ambas observaciones obligatoriamente deben ser atendidas.



La versión corregida del manuscrito es nuevamente revisada para verificar que los cambios hayan sido incorporados en el texto. Por ello, el autor del artículo debe anexar una carta en la que detalle las correcciones y sugerencia atendidas, justificando aquellas que considere no atendibles.

Una vez recibida la versión final del artículo corregido y la carta con atención de sugerencia y correcciones, el manuscrito pasa al proceso de edición final.

En todos los casos, el Comité Editorial es autónomo en el manejo del contenido de cada número de la Revista. Los autores son responsables de los conceptos, opiniones y contenidos publicados en el manuscrito.

### 3. PAUTAS DE ESTILO

La Revista CEA solo evalúa los artículos que se presenten bajo las siguientes condiciones formales de estilo.

La extensión máxima de los artículos será de 20 páginas escrito a una columna, en papel tamaño carta, interlineado de 1.5, con las siguientes márgenes: superior: 2.5, inferior: 2.5, izquierda: 3.0, derecha 2.5; en fuente Arial 12.

*Título del artículo.* Debe reflejar el contenido del artículo, ser breve y conciso; sin utilizar jergas técnicas ni abreviaturas. Se presenta en el texto centrado, en negrilla y en fuente Arial 14.

*Autores y filiación institucional.* Se debe incluir los nombres y apellidos completos de (los) autor (res), ubicado al pie del título del artículo; se presentan centrados, en negrilla y en fuente Arial 12. Al pie de los autores se especifica el grado máximo de formación de cada uno, el nombre de la institución o empresa a la que está filiado, seguido por su correo electrónico.

*Resumen.* Es un párrafo escrito de manera concisa que contiene entre 150 y 200 palabras. En él se consigna lo que se hizo en la

investigación, la metodología y los hallazgos más importantes. La palabra Resumen, se escribe en negrilla, Arial 12, y ajustado al margen izquierdo.

*Palabras clave.* Son las etiquetas del artículo, por ello se sugiere utilizar tesaurus propio de la disciplina o utilizado en indexación de revistas especializadas. Incluya hasta cinco palabras claves separadas por coma; el rótulo *Palabras claves* se escribe en negrilla, Arial 12, y ajustado al margen izquierdo.

*Abstract.* En una traducción al inglés del párrafo presentado como resumen en español. Se presenta bajo las mismas condiciones de estilo que el texto original en español.

*Keyword.* En una traducción al inglés de las palabras claves presentadas en español. Se presentan bajo las mismas condiciones de estilo que el original en español.

*Contenido principal.* Los artículos que son de investigación e innovación, conforme es definido por Colciencias-Colombia, su contenido principal se estructura con las siguientes partes: 1. Introducción, 2. Metodología, 3. Resultados y discusión, 4. Conclusiones, 5. Referencias. Estos componentes serán secciones del artículo por lo que cada una debe ser un título escrito en mayúscula sostenida, fuente Arial y tamaño 12, negrilla y ajustado al margen izquierdo; todos los títulos llevan enumeración, excepto las referencias. Los subtítulos, se presentan en minúsculas, excepto la primera letra que se escribe en mayúscula, fuente Arial 12, ajustado al margen izquierdo y enumerados.

*Referencias.* Las referencias deberán ir al final del manuscrito y bajo el sistema APA. En las referencias solo se incluyen las fuentes que sustentan el trabajo y utilizadas en la investigación (no es bibliografía). Toda cita al interior del texto debe incluirse en las referencias. La lista de referencias se da en orden alfabético por apellido del primer autor, o primera palabra si el autor es corporativo, o por

título si la publicación no tiene autor; utilizando sangría francesa y fuente Arial 12. Como ilustración de las referencias, se ofrece los siguientes ejemplos.

- *Artículo revistas impresas*  
Autor(es). (Año). Título del artículo. *Nombre de revista, volumen*(número), páginas.

Ejemplos:

Benetti, C. (2000). La estructura lógica de la teoría general de Keynes. *Cuadernos de Economía*, XIX(33), 9-49.

Ruth, D.W. & Chany, P.S. (1976). Relationship of diffuse to total radiation in Canada. *Solar Energy*, 18(1), 153-156.

- *Artículo online con DOI (Digital Object Identifier)*

Tabacco, G.A. (2013). A new way to assess banking competition. *Economics Letters*, 121(2), 167-169, doi:10.1016/j.econlet.2013.07.028

- *Artículo online sin DOI (con dirección URL)*

Hall, R.E. (1998). The relation between price and marginal cost in U.S. industry. *The Journal of Political Economy*, 96(5), 921-947. Recuperado de: <http://links.jstor.org/sici?sici=0022-3808%28198810%2996%3A5%3C921%3ATRBPAM%3E2.0.CO%3B2-G&origin=repec>

- *Libro impreso*  
Autor(es) o editor(es). (Año). *Título*. Lugar de publicación: Editorial

Ejemplos:

Nooteboom, B. (2000). *Learning and innovation in organizations and economies*. New York: Oxford.

Wooldridge, J.M. (2006). *Introducción a la econometría. Un enfoque moderno*. Madrid: Thomson.

- *Capítulo de libros impreso*  
Autor(es). (Año). Título del capítulo. En Apellido, Inicial de nombre del autor. *Título del libro* (páginas). Lugar de publicación: Editorial  
Hass, J.R. (1992). Rigorous distillation calculations, In Kister, H.Z. *Distillation Design* (pp. 135-140). Boston: McGraw-Hill.

Observar además las normas APA para capítulos de libros electrónicos obtenidos de bases de datos, de capítulos de libros electrónicos obtenidos de Internet con DOI o sin DOI (con URL).

- *Simposios*  
Autor(es). (Mes, año). *Título del trabajo presentado*. En nombre del presidente (Presidencia). Título del simposio. Simposio llevado a cabo en Nombre de la organización, localización.

Ejemplo:

Pérez, N.V., Guagliano, M.L. y Villanueva, C.M. (Octubre, 2011) Red nacional de inteligencia tecnológica y organizacional en la república de Argentina: Red ITECNOR. En González Álvarez, D. (Presidente). *Innovación para el crecimiento sostenible en el marco del Bicentenario*. Simposio llevado a cabo en XIV Congreso Latino-Iberoamericano de gestión tecnológica. Lima, Perú.

- *Trabajo final de graduación sin publicar*  
Autor. (Año). Título de la tesis (tesis inédita de maestría o doctorado). Nombre de la institución, localización.

Ejemplos:

Das, R. (1998). Determining the locations of faults in distribution systems (Unpublished doctoral thesis). University of Saskatchewan, Saskatoon, Canada.

Alarcón, R., (2003). Determinación de Difusividades de Gases a Alta Presión en Sólidos Porosos, (Tesis inédita de maestría). Universidad de La Serena, La Serena, Chile.

- *Referencias de un mismo autor.* Se presentan por el año de publicación más reciente. Además, si estas referencias pertenecen a un mismo año, se ordenarán alfabéticamente por título del trabajo agregándoles una letra minúscula en el paréntesis que lleva el año de publicación, como se ilustra a continuación:

Álvarez, C. y López, C. (2012a)...

Álvarez, C. y López, C. (2012b)...

Álvarez, C. y López, C. (2011)...

- *Referencias de hasta siete autores.* En este caso anote los apellidos e iniciales de los nombres de los siete autores.

Álvarez, C., López, C., Gallego, J., Valencia, G., Aguirre, J., Rendón C., Cataño, G. (2013)...

- *Referencias con ocho autores o más.* Anote el primer apellido e iniciales de los primeros seis autores, luego ponga tres puntos suspensivos y anote el último autor.

Álvarez, C., López, C., Gallego, J., Valencia, G., Aguirre, J., Rendón C.,..., Montes, J. (2013)...

### Citas bibliográficas

El sistema de citas bibliográficas al interior del texto será conforme al estilo APA (*Publication Manual of the American Psychological Association*) 6ta. Edición y no se admiten pies de página. En particular, si la cita directa o textual tiene menos de 40 palabras, se encierra entre comillas dobles; si el texto contiene más de 40 palabras se escribe sin comillas, dejando sangría de un centímetro en los lados izquierdo y derecho. En ambos casos, al final de la cita se

añade el apellido del autor, año y página(s), todo entre paréntesis. Por ejemplo, para un autor: (Correa, 2009, p. 105), para dos autores: (Álvarez y Gallego, 2010, p.25), para referencias con más de dos autores, se citan la primera vez todos los apellidos y, en la subsiguiente mención, se cita el apellido del primer autor seguido de la frase et al., y el año, como en el siguiente ejemplo: (Cardona, et al., 2009, p.131); en el caso de citar la fuente en la oración que introduce la cita en el texto, sólo se incluye al final el número de página entre paréntesis. Si la cita textual tiene seis o más autores, se cita el primer apellido del primer autor seguido de et al., desde su primera aparición en el texto, como en el siguiente ejemplo: (Hernández, et al., 2013, p.15). Las citas indirectas (o paráfrasis) no van entre comillas, pero se da crédito al autor señalando su apellido y el año de publicación. En la citación, tenga presente si el apellido del autor hace parte o no de la oración; igualmente la manera de citar de acuerdo con la cantidad de autores. Se solicita a los autores realizar la marcación sin usar la herramienta hipervínculos ni fuentes cruzadas que afectan el proceso de diagramación.

### Presentación de tablas

Las tablas deberán ser de buena calidad, con símbolos legibles y claros, elaboradas en Word o MS Office Excel; no se aceptan como imágenes integradas al texto. Use solo líneas horizontales para presentar la información, no utilice líneas verticales para separar columnas. Las tablas se deben enviar en blanco y negro o escala de grises. Estas deben incluir un título en español y al pie el respectivo título en inglés. Se presentan de forma centrada y enumeradas por orden de aparición en el texto como «Tabla X.», siendo «X» un número arábigo; todo esto en su parte superior. Todas las tablas deben ser citas en el artículo. Toda la tabla se escribe en Arial 10, con la expresión «Tabla X» en negrilla.

### *Presentación de figuras*

Las figuras deberán ser de buena calidad, con símbolos legibles y claros; no se aceptan como imágenes integradas al texto. Se deben enviar en blanco y negro o escala de grises. Las figuras deben incluir un título en español e inglés, y se presentan de forma centrada y enumeradas por orden de aparición en el texto, como «Figura X», siendo «X» un número arábigo; todo esto en su parte inferior. Todas las figuras deben ser citadas en el artículo como «Fig. X». Se autoriza incluir hasta 5 figuras. Utilizar Arial 10, con la expresión «Figura X» en negrilla.

### *Presentación de ecuaciones*

Las ecuaciones van centradas en el manuscrito y enumeradas conforme al orden de su presentación con números arábigos entre paréntesis ubicado en su margen derecho. Estas deben estar escritas en el editor de ecuaciones de MS Office Word; no se aceptan como imágenes integradas al texto. Todas las ecuaciones deben ser citadas en el texto por medio de su número arábigo entre paréntesis, por ejemplo «(1)».

## INSTRUCTIONS FOR AUTHORS

Revista CEA is aimed at professionals with a background in social sciences and administration in Colombia and throughout the world. The magazine's main objective is to publish articles on results in research. Only original and unpublished manuscripts in Spanish or English are accepted, and they should not be simultaneously submitted for publication elsewhere. Authors should prepare their manuscripts using the MS Office Word and send them via e-mail to the address rfceyad@itm.edu.co. Authors should attach a cover letter stating the originality of the work, the granting of copyright to the Revista CEA -for disclosure and dissemination of the knowledge-, and a statement declaring the manuscript has not been and will not be submitted for publication elsewhere.

### 1. ARTICLES TO BE PUBLISHED

Revista CEA will accept articles written according to the classifications for Colombian science and technology magazines as specified in the National Bibliographic Index Publindex COLCIENCIAS. It is a policy of the magazine to mainly publish articles on research and innovation, which are the result of processes of research, reflection and revision. Here is a short description of the works the magazine seeks to publish:

**Research article (Science and Technology).** A document presenting detailed original research results. This document must include five sections: 1. Introduction 2. Theoretical Framework, 3. Estimates, Results and Discussion, 4. Conclusions, 5. References.

**Article for reflection.** Document resulting from research results from an author's analytical, interpretative or critical perspective about a specific topic using original sources.

**Review article.** Document resulting from research that analyzes, systematizes and

integrates results of published or unpublished investigations, with respect to a field of science or technology, that is intended to disseminate information about progress and development trends. It is characterized by presenting a careful bibliographical revision of at least 50 references.

Revista CEA will consider the possibility of publishing other kinds of articles, including the following:

**Short article.** A brief text presenting preliminary or partial findings of a scientific or technological research project, which generally requires a quick dissemination.

**Case report.** Document that presents the results of a study on a particular situation in order to disseminate the technical and methodological experiences considered in a specific case. It includes a detailed annotated review of the literature on similar cases.

**Topic Review.** Document resulting from the critical review of the literature on a particular topic.

**Letters to the editor.** Critical, analytical or interpretative communication about the documents published in the magazine, which according to the Editorial Board are an important topic for discussion among the related scientific community members.

**Editorial.** Document written by the editor, a member of the Editorial Board or a guest researcher on topics within the thematic domain of the magazine.

**Translation.** Translations of classical or modern texts or transcripts of historic or special interest documents within the thematic domain of the magazine. Translations must have the authorization of the author.

**Discussion paper not derived from research.** opinions or statements on particular issues or results published by an author.

**Literature review.** Reviews of the new literature of interest regarding topics within the thematic domain of the magazine.

## 2. REVIEWING MANUSCRIPTS

### Rationale

Revista CEA has a double blind review policy as a general guideline for reviewing manuscripts, that is to say the identity of authors and peer reviewers remain anonymous to both parties in the process of evaluation and publication.

### Reviewing process

*Initial assessment.* The manuscripts are reviewed initially by the Editorial Board that, as a reviewer, has the authority to accept or reject the manuscript in the first place. In the latter case, the author(s) will be notified by means of written communication about this decision.

The Editorial Board assesses the manuscripts submitted, the relevance of the manuscript in relation to the objectives of the journal, compliance with the formal aspects of text presentation, writing and syntax.

For those manuscripts accepted in the first instance, the Editorial Board selects experts on the subject to act as peer reviewers, who may be members of the Scientific Committee or external peer experts. It might be possible to appoint a member of the Editorial Board to act as a reviewer.

*Assessment by reviewers.* The peer reviewers receive a copy of the article and an annex form to report the evaluation. They do not know the identity of (the) author (s). The peers judge on the technological-scientific quality of the manuscript, focusing on aspects such as the originality of the manuscript (with the ethical conditions of research), the adequacy and accuracy in the theoretical framework, the methods used to obtain the results, the

relevance and validity of statistical information, the relevance of the references, the correct use of language and the scientific-technology categories, the graphic representations, and the contributions to knowledge.

These aspects are the criteria we take into account when considering a manuscript for publication and that can lead to:

- Rejecting the manuscript completely (because it does not fulfill the magazine's criteria)
- Rejecting the manuscript and offering the possibility to submit it later, providing the suggested changes are done.
- Accepting the manuscript with some modifications.
- Accepting the manuscript in its original form with no modifications.

*Publication.* If, after the reviewing process of all evaluators, the manuscript meets the requirements for publication, the author(s) will be notified about comments, methodological and structural recommendations suggested by the peer reviewers, and the comments made by the Editorial Board. It is mandatory that these suggestions be respected and included in the manuscript.

The corrected version of the manuscript is revised again to verify that the changes have been incorporated in the text. Therefore, the author(s) should attach a cover letter indicating in detail how they managed all corrections and suggestions, justifying those they did not include or consider.

After receiving the final version of the corrected manuscript and the cover letter justifying suggestions and corrections, the manuscript enters the final editing process.

In all cases, the Editorial Board is autonomous in managing the content of each issue of the magazine. The authors are responsible for the ideas, opinions and content included in the manuscript.

### 3. STYLE CRITERIA

The magazine will only accept manuscripts submitted that comply with the following style formal criteria:

All submitted manuscripts should not be more than 20 (twenty) pages long, they should be written using 12 point Arial, in a single column, line space should be 1.5, and margins should be as follows: upper margin: 2.5; left: 3.0; right 2.5.

*Title of the article.* The title should reflect the content of the work, it should be short and concise; technical jargon should be avoided. The title should be centered, using bold 14 point Arial font.

*Authors and their affiliation.* Complete names and last names of authors should appear right under the title of the article. They should be centered, using bold 12 point Arial. Under the authors' line, their affiliation should appear including the highest education level, name of the institution or enterprise as well as their e-mail addresses.

*Abstract.* This is a paragraph written in a concise language no longer than 150-200 words. It contains the more important process, methodology and findings. The word Abstract should be written using bold 12 point Arial and should left aligned.

*Keywords.* These are the article tags. For this reason, it is convenient to use a specialized glossary of the area or a glossary from a specialized magazine indexation. Include up to five (5) key words separated with a comma; the tag Key words should be written using a bold, 12 point Arial font, and it should be left aligned.

*Abstract.* This is a translation into English of the submitted original abstract in Spanish. The same conditions regarding style in Spanish apply in this case.

*Keywords.* This is a translation into English of the original key words in Spanish. The same

conditions regarding style in Spanish apply in this case.

*Main content.* The main content of manuscripts on research and innovation, as stated by Colciencias—Colombia, should be organized following this order: 1. Introduction, 2. Methodology, 3. Results and discussion, 4. Conclusions, 5. References. These parts are the components of the manuscript and each of them should have a title written in bold capital 12 point Arial, and left aligned. All titles should be numbered, except for the references. Subtitles should be written in small (capitalize only the first letter), 12 point Arial, left aligned and should be numbered.

*References.* References should be at the end of the manuscript and they should be written following APA guidelines. The references, should only the sources supporting the study that were used for the research (this is not a bibliography list). Sources for any quotations included in the manuscript should be in References. This list of references should appear in alphabetical order organized by the last name of the first author or first word, if the author is a corporate author, or by title, if the consulted work does not have an author. This list should be written using a 12 point Arial font and hanging indentation. Here you will find examples of References

- *Article from a printed magazine*

Author(s). (Year). Article title. *Magazine name*, volumen (number), pages.

Examples:

Benetti, C. (2000). La estructura lógica de la teoría general de Keynes. *Cuadernos de Economía*, XIX (33), 9-49.

Ruth, D.W. & Chany, P.S. (1976). Relationship of diffuse to total radiation in Canada. *Solar Energy*, 18(1), 153-156.

- *Article from the internet with DOI (Digital Object Identifier)*



Tabacco, G.A. (2013). A new way to assess banking competition. *Economics Letters*, 121 (2), 167-169, doi:10.1016/j.econlet.2013.07.028

- *Article from the internet without DOI (Digital Object Identifier)*

Hall, R.E. (1998). The relation between price and marginal cost in U.S. industry. *The Journal of Political Economy*, 96(5), 921-947. Recuperado de: <http://links.jstor.org/sici?sici=0022-3808%28198810%2996%3A5%3C921%3ATRBPAM%3E2.O.CO%3B2-G&origin=repec>

- *Printed book*  
Author(s) or editor(s). Year). *Title*. Place of publication: Editorial

Examples:

Nooteboom, B. (2000). *Learning and innovation in organizations and economies*. New York: Oxford.

Wooldridge, J.M. (2006). *Introducción a la econometría. Un enfoque moderno*. Madrid: Thomson.

- *Chapter from a printed book*  
Author(s). (Year). Chapter title. In Author's first last name, first letter of author's name. *Book title* (pages). Place of publication: Editorial.

Hass, J.R. (1992). Rigorous distillation calculations, In Kister, H.Z. *Distillation Design* (pp. 135-140). Boston: McGraw-Hill.

Furthermore, it is worth noting that APA style guide should be used for electronic books consulted from data base, electronic book chapters from the internet with or without DOI (or URL).

- *Symposia*  
Author(s). (Month, year). Presented work title. In Name of the person chairing the

symposium (Chair). Symposium title. Symposium held at Name of the institution, place.

Example:

Pérez, N.V., Guagliano, M.L. y Villanueva, C.M. (Octubre, 2011) Red nacional de inteligencia tecnológica y organizacional en la república de Argentina: Red ITECNOR. En González Alvarez, D. (Presidente). Innovación para el crecimiento sostenible en el marco del Bicentenario. Simposio llevado a cabo en XIV Congreso Latino-Iberoamericano de gestión tecnológica. Lima, Perú.

- *Unpublished final work (thesis)*  
Author. (Year). Thesis/Dissertation title (Unpublished Master's or PhD thesis/Dissertation). Name of the institution, place.

Examples:

Das, R. (1998). Determining the locations of faults in distribution systems (Unpublished doctoral thesis). University of Saskatchewan, Saskatoon, Canada.

Alarcón, R., (2003). Determinación de Difusividades de Gases a Alta Presión en Sólidos Porosos, (Tesis inédita de maestría). Universidad de La Serena, La Serena, Chile.

- *Several works by the same author*. These should appear by year of publication, the earliest first. If there are works published in the same year, these should be organized by title in alphabetical order and a small letter should be added next to the publication year, as showed in the following example:

Álvarez, C. y López, C. (2012a)...

Álvarez, C. y López, C. (2012b)...

Álvarez, C. y López, C. (2011)...

- *Works by up to seven (7) authors*. In this case, last names and initials should be used.

Álvarez, C., López, C., Gallego, J., Valencia, G., Aguirre, J., Rendón, C., Cataño, G. (2013)...



- *Works by eight (8) authors or more.* First last name and initials of the first six authors should appear followed by ellipsis (...).

Álvarez, C., López, C., Gallego, J., Valencia, G., Aguirre, J., Rendón C.,..., Montes, J. (2013)...

### Quotations

Quotations within the text should follow APA style guide (6th ed.), and footnotes will not be accepted. In particular, if the quotation is less than forty (40) words long, this should be within quotation marks. If the quotation is more than forty (40) words long, it should not use quotation marks and should be one (1) centimeter indented on both sides (left and right). In both cases, the last name of the author, the year of publication and the page(s) should appear in parenthesis at the end of the quotation. For example, one author: (Correa, 2009, p. 105), two authors: (Álvarez y Gallego, 2010, p.25), for works with more than two authors, their last names should be used the first time they appear, the next time(s) only the last name of the first author followed by the expression *et al.* plus the year of publication should be used. Example, (Cardona, *et al.*, 2009, p.131). If the source is included in paragraph before the quotation, only the page number in parenthesis should be used. If the quotation has six (6) or more authors, the first last name of the first author followed by *et al.* should be used even the first time it appears. Example: (Hernández, *et al.*, 2013, p.15).

Indirect quotations (or paraphrasing) do not use quotation marks, but reference to the author should be included. In this case, the last name and year of publication should be used. Within the reference, consider the fact that if the author is mentioned in the paragraph, it should not appear again in the reference data. Besides this, consider also the guide for the number of authors.

### Tables

All tables should be of good quality, symbols should be legible and clear, and they should be produced using MS Office Word or MS Office Excel. Images of tables integrated to the text will not be accepted. Use only horizontal lines for presenting the information, do not use verticals when separating columns. The tables should be sent in black and white or a gray scale. These should include a title in Spanish language and on the foot its translation in English should appear. Tables should be centered and numbered in order of appearance in the text: "Table X", where "X" is a number. All of this should appear in the upper part of the table. All tables should be mentioned in the narrative. The entire table should use 10 point Arial font, and should include the expression "Table X" in bold.

### Figures

All figures should be of good quality, symbols should be legible and clear. Images of figures integrated to the text will not be accepted. The figures should be sent in black and white or a gray scale. These should include a title in Spanish and in English. Figures should be centered and numbered in order of appearance in the text: "Figure X", where "X" is a number. All of this should appear in the lower part of the figure. All figures should be mentioned in the narrative as "Fig. X". Up to five (5) figures will be accepted. The entire figure should use 10 point Arial font, and should include the expression "Figure X" in bold.

### Equations

Equations should be centered in the manuscript and should be numbered following their appearance using numbers in parenthesis in the right margin. These should be written using equation editor in MS Office Word. Images of equations integrated to the text will not be accepted. All equations should be mentioned in the narrative and they should be cited using a number in parenthesis, for example, "(1)".



Esta revista se terminó de imprimir en  
Ediciones Diario Actual en el mes de junio de 2015

La carátula se imprimió en propalcote 300 gramos,  
las páginas interiores en propalmate 90 gramos.