

INNOVAR

Universidad Nacional de Colombia

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Dolly Montoya
Rectora general/Chancellor

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS

Jorge Armando Rodríguez
Decano/Dean

ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN Y CONTADURÍA PÚBLICA

Rafael Orlando Suárez
Director/Head of the School

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN

Jose Stalin Rojas Amaya
Coordinador académico/Academic Coordinator

MAESTRÍA EN CONTABILIDAD Y FINANZAS

Germán Eduardo Espinosa Flores
Coordinador académico/Academic Coordinator

INNOVAR

Dr. Víctor Mauricio Castañeda Rodríguez
Director y editor general/Editor in Chief

PROCESO EDITORIAL

/EDITING PROCESS

Editor asociado/Associate Editor

Juan David Ardila (revinnova_bog@unal.edu.co)

Coordinadora editorial/Editorial Coordinator

Deisy Carolina Gutiérrez Roza (revinnova_bog@unal.edu.co)

Asistente editorial/ Editorial Assistant

Daniel Santiago Malaver Rivera (revinnova_bog@unal.edu.co)

Corrección de estilo/Copyediting and Proofreading

Edwin Algarra Suárez (edalgarra@unal.edu.co)

Roanita Dalpiaz (roanitad@gmail.com)

Leonardo A. Paipilla Pardo (lapaipillap@unal.edu.co)

Traducciones/Translations

Leonardo A. Paipilla Pardo (lapaipillap@unal.edu.co)

Mateo Cardona (mcardona@acti.org)

Roanita Dalpiaz (roanitad@gmail.com)

Diagramación y diseño/Typesetting and Design

Proceditor Ltda. (proceditor@yahoo.es)

Ilustraciones/Illustrations

Iván Benavides Carmona (ivanquio@hotmail.com)

Impresión y acabados/Printing and Final Art

Proceditor Ltda. (proceditor@yahoo.es)



Innovar Vol. 28 núm. 70 incluye en su portada la obra de Cesar Augusto Bertel Ospina: *Anunciación tropical*.

SUSCRIPCIONES Y CANJE INTERNACIONAL:

Por favor comuníquese con la Coordinación de INNOVAR

al correo electrónico: revinnova_bog@unal.edu.co

Página web: www.innovar.unal.edu.co

Teléfono (57) (1) 3165000 ext. 12308, 12367.

REVISTA DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y SOCIALES · Vol. 28 · Núm. 70 · Octubre-diciembre del 2018 · ISSN 0121-5051 · E-ISSN 2248-6968

3 Editorial

Competitividad y Gestión

- 9 Tecnología disruptiva: la derrota de las empresas establecidas
ESTEBAN FERNÁNDEZ & SANDRA VALLE
- 23 Actores, relaciones estructurales y causalidad en la innovación
inclusiva: un caso de telemedicina en México
NAYELI MARTÍNEZ, GABRIELA DUTRÉNIT, NATALIA GRAS & EVA TECUANHUEY
- 39 Determinantes do desempenho empreendedor e inovador nas regiões transfronteiriças
MARIA MANUELA NATÁRIO, ASCENSÃO MARTINS BRAGA & GONÇALO POETA FERNANDES
- 55 Principais riscos do processo de desenvolvimento em biotecnologia
RUDHI COLOMBAROLI CARNEIRO, DUARDO GOMES SALGADO,
ALINE APARECIDA SILVA PEREIRA & AUGUSTO DUARTE ALVARENGA

Gestión y Organizaciones

- 69 Reasons for Decertification of ISO 9001. An Empirical Study
ALEXANDRA SIMON & PIOTR KAFEL
- 81 O uso da estatística em grandes e médias empresas de autopeças
no estado de São Paulo, Brasil
JOSÉ CARLOS DE TOLEDO, FABIANE LETÍCIA LIZARELLI, MIGUEL ÁNGEL AIRES BORRÁS
& MANOEL FERNANDO MARTINS
- 99 Evidencias de *decoupling* en la sostenibilidad empresarial: un
caso de estudio en el sector minero colombiano
ORLANDO E. CONTRERAS-PACHECO

Contabilidad y Finanzas

- 115 Calidad de los hallazgos de auditoría. Análisis de caso
de las contralorías territoriales de Colombia
MANUEL ALBERTO RESTREPO-MEDINA
- 129 La deuda comercial de los ayuntamientos españoles: análisis empírico
ISABEL BRUSCA & JORGE OLMO
- 147 Impacto de los indicadores del modelo SCOR para el mejoramiento de
la cadena de suministro de una siderúrgica, basados en el ciclo *cash to cash*
ERICK JASSIR-UFRE, MILDRED DOMÍNGUEZ SANTIAGO,
CARLOS D. PATERNINA-ARBOLEDA & GUSTAVO RAFAEL HENRÍQUEZ FUENTES

DIRECCIÓN INNOVAR

Director y editor general/Editor in Chief: Dr. Víctor Mauricio Castañeda Rodríguez

COMITÉ EDITORIAL/EDITORIAL COMMITTEE

Dr. Víctor Mauricio Castañeda Rodríguez. Escuela de Administración y Contaduría Pública, Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá.

Dr. Carlos Alberto Rodríguez Romero. Escuela de Administración y Contaduría Pública, Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá.

Dra. Sandra Patricia Rojas Berrio. Escuela de Administración y Contaduría Pública, Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá.

Dra. Jenny Marcela Sánchez Torres. Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá.

Dr. Roberto Gutiérrez Poveda, Universidad de los Andes, Bogotá.

Dr. William Rojas Rojas, Universidad del Valle, Cali.

Dr. Carlos Hernán González, Universidad del Valle, Cali.

Dr. Inés García Fronti, Universidad de Buenos Aires, Argentina.

Dr. Diego Armando Marín Idárraga, Universidad Jorge Tadeo Lozano, Bogotá.

Dr. Diego René Gonzales Miranda, Universidad EAFIT, Medellín.

COMITÉ CIENTÍFICO/SCIENTIFIC COMMITTEE

Dr. J. David Cabedo Semper, Universitat Jaume I de Castellón, España

Dra. Amparo Cervera Tauler, Universidad de Valencia, España

Dr. Sebastián Donoso, Universidad de Talca, Chile

Dra. Irene Gil Saura, Universidad de Valencia, España

Dr. Javier Sánchez, Universitat Jaume I de Castellón, España

Dr. Eduardo Torres Moraga, Universidad de Chile, Chile

Dr. Gregorio Martín de Castro, Universidad Complutense de Madrid, España

Dr. Joaquín Alegre Vidal, Universidad de Valencia, España

Dra. Teresa García Merino, Universidad de Valladolid, España

Dra. Ma. Valle Santos Álvarez, Universidad de Valladolid, España

Dra. Mónica Gómez Suárez, Universidad Autónoma de Madrid, España

Dr. José Humberto Ablanedo Rosas, University of Texas at El Paso, USA

Dr. Lorenzo Revuelto Taboada, Universidad de Valencia, España

Dr. José Solana Ibáñez, Universidad de Murcia, España

Dr. José Enrique Devesa Carpio, Universidad de Valencia, España

Dr. Javier de León Ledesma, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España

EDITORES CIENTÍFICOS /SCIENTIFIC EDITORS

ESTRATEGIA Y ORGANIZACIONES

Ali Smida, Universidad Paris 13, Francia

José Ernesto Amorós, Universidad del Desarrollo, Chile

José Gabriel Aguilar Barceló, Universidad Autónoma de Baja California, México

Luis M. Silva Domingo, Universidad ORT, Uruguay

Víctor Raúl López, Universidad de Castilla La Mancha, España

Ricardo Gouveia Rodrigues, University of Beira Interior, Portugal

Pablo Rodrigo Ramírez, Universidad Adolfo Ibáñez, Chile

Luis Arturo Rivas Tovar, Instituto Politécnico Nacional, México

Gregorio Calderón, Universidad Nacional de Colombia

(Sede Manizales), Colombia

Francisco López Gallego, Universidad EAFIT, Colombia

CONTABILIDAD Y FINANZAS

Crawford Spence, King's College London, Reino Unido

Javier de León Ledesma, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España

José Juan Déniz Mayor, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España

María Concepción Verona, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España

Miguel Ángel Martínez Sedano, Universidad del País Vasco, España

Ramón Alfonso Ramos, Universidad Autónoma de Chile, Chile

Mary A. Vera, Universidad Nacional de Colombia, Colombia

Marysela Coromoto Morillo Moreno, Universidad de Los Andes, Venezuela

ECONOMÍA Y ORGANIZACIONES

Arturo Vásquez Párraga, University of Texas- Pan American, Estados Unidos de América

Francisco José Delgado Rivero, Universidad de Oviedo, España

GESTIÓN DE OPERACIONES

Gabriel Aramouni, Fundação Dom Cabral, Brasil

Manuel Francisco Suárez Barraza, Universidad de Las Américas, Puebla, México

GESTIÓN DEL TALENTO HUMANO

Lorenzo Revuelto Taboada, Universidad de Valencia, España

MARKETING

Amparo Cervera Tauler, Universidad de Valencia, España

Ana Isabel Jiménez Zarco, Universidad Oberta de Catalunya, España

Hernán Talledo Flores, Universidad San Ignacio de Loyola

Joaquín Sánchez Herrera, Universidad Complutense de Madrid, España

María del Pilar Martínez Ruiz, Universidad de Castilla La Mancha, España

Sergio Olavarrieta, Universidad de Chile, Chile

Sergio Moreno Gil, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España

Héctor Augusto Rodríguez Orejuela, Universidad del Valle, Colombia

Don Sexton, Columbia Business School, Estados Unidos de América

COLABORADORES EN ESTE NÚMERO/CONTRIBUTING AUTHORS FOR THIS ISSUE:

Esteban Fernández • Sandra Valle • Nayeli Martínez • Gabriela Dutrénit • Natalia Gras • Eva Tecuanhuey • María Manuela Natário • Ascensão Martins Braga • Gonçalo Poeta Fernandes • Rudhi Colombaroli Carneiro • Duardo Gomes Salgado • Aline Aparecida Silva Pereira • Augusto Duarte Alvarenga • Alexandra Simon • Piotr Kafel • José Carlos De Toledo • Fabiane Letícia Lizarelli • Miguel Ángel Aires Borrás • Manoel Fernando Martins • Orlando E. Contreras-Pacheco • Manuel Alberto Restrepo-Medina • Erick Jassir-Ufre • Mildred Domínguez Santiago • Carlos D. Paternina-Arboleda • Gustavo Rafael Henríquez Fuentes.

Resumida, indexada o referenciada /Summarized, indexed or referenced: Sociological Abstracts (CSA) - USA • Public Affairs Information Service (PAIS) - USA • Thomson Gale. Informe Académico (Texto completo/Full text) - México • Citas Latinoamericanas en Ciencias Sociales y Humanidades (CLASE) - México • Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal (Latindex) - México • Redalyc - México • SciELO Colombia - Colombia • Directorio Ulrich's - USA • Índice Nacional de Publicaciones Seriadas Científicas y Tecnológicas Colombianas (Publindex - C) - Colombia • Scopus (Elsevier B.V.) - USA • Web of Science – SciELO Citation Index • JSTOR • EBSCO.

El contenido de los artículos y reseñas publicadas es responsabilidad de los autores y no refleja el punto de vista u opinión de la Escuela de Administración y Contaduría Pública de la Facultad de Ciencias Económicas o de la Universidad Nacional de Colombia. /The contents of all published articles and reviews are the authors' responsibility and do not reflect whatsoever the point of view or opinion of the School of Management and Public Accounting of the Faculty of Economic Sciences or of the National University of Colombia.

El material de esta revista puede ser reproducido o citado con carácter académico, citando la fuente. /All published contents can be quote or reproduce for academic purposes, acknowledging the source.

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported.



En la actualidad, son muchas las preocupaciones que se generan en el contexto colombiano respecto al financiamiento de la educación pública, en particular por las restricciones fiscales que se hacen evidentes en varios frentes. Cabe mencionar la reducción del presupuesto del Ministerio de Educación para la vigencia del 2019, las modificaciones propuestas al Decreto 1279 del 2002 (el cual establece el régimen salarial y prestacional de los docentes de las universidades públicas) y el anuncio de la terminación del programa Ser Pilo Paga.

En efecto, si se considera el anteproyecto del Presupuesto General de la Nación del 2019, se observa que para el caso del Ministerio de Educación se incluye un presupuesto de \$36,3 billones, mientras que en la Ley 1873 del 2017 se sancionó un valor de \$37,4 billones para ejecutar en el 2018. Así las cosas, se presenta una reducción de poco más de un billón de pesos en el presupuesto de dicha cartera, cifra significativa aun cuando no se ajuste por inflación. Por otro lado, se tiende a considerar que parte del déficit en el gasto de funcionamiento de las universidades públicas obedece a la remuneración de la productividad académica de los profesores, que se convierte en factor salarial conforme al Decreto 1279 de 2002.

Si bien algunos funcionarios públicos docentes —afortunadamente pocos—, sin mayores escrúpulos o por desconocimiento, acudieron a revistas predatoras clasificadas en Scopus para publicar sin mayores criterios de calidad, a cambio de pagar una suma que oscilaba entre los USD \$100 y USD \$500, esto desconoce un hecho estructural: la incidencia de la Ley 30 de 1992 en el desfinanciamiento de la educación, al no incluir ajustes por crecimiento en la cobertura, por ejemplo. Asimismo, la terminación del programa Ser Pilo Paga obedece a un déficit de \$2 billones, debido a los compromisos que el Estado colombiano adquirió con cerca de 40.000 estudiantes (“El fin de Ser Pilo Paga: las razones por las que no puede continuar el programa”, 2018), suma que resulta desproporcionada por el pequeño número de beneficiarios.

Sin embargo, se debe aclarar que lo anterior no significa que ahora dichos recursos se vayan a redirigir al financiamiento de las 32 universidades públicas del país, de modo que casos como el de la Universidad Nacional de Colombia, con un déficit presupuestal de más de \$60.000 millones para el 2018, aún esperan alguna solución en el corto y mediano plazo. No obstante, en el panorama legislativo no se avizoran propuestas en este sentido, de modo que existe un divorcio entre las demandas que se hacen a las instituciones públicas de educación superior por mayor ca-

lidad y cobertura, por un lado, y el apoyo financiero que esto supone, por otro.

A pesar de esto, en la movilización por la defensa de la educación superior pública del pasado 11 de septiembre del 2018, fue protagonista la participación de los estudiantes, mientras que el profesorado no respondió del mismo modo, aun cuando su ingreso disponible se vio disminuido también por la mayor carga tributaria generada tras la aplicación de la Ley 1819 del 2016. Si bien esto pasó inadvertido en buena parte de los medios de comunicación, muestra que el estudiantado tiene un suficiente grado de madurez y convocatoria que se debe aplaudir y tomar como ejemplo, con el fin de que las necesidades de financiamiento de la educación pública, en particular en el nivel superior, ganen relevancia en la agenda del Ejecutivo.

Aunque el actual gobierno manifiesta que es necesario reducir la carga impositiva de las empresas para favorecer el crecimiento económico, lo cual es oportuno siempre y cuando los recursos faltantes se recuperen a través de una batalla frontal en contra de la evasión y una mayor progresividad en lo que corresponde a la renta personal, no se debe desconocer el papel que tiene la educación como motor de crecimiento y factor relevante en la construcción de institucionalidad (Castañeda, 2016; Hanushek & Woessmann, 2015). En consecuencia, se hace necesario que, más allá de las reformas de corte fiscalista —como de lo propuesto en materia de impuestos y pensiones—, se identifiquen también las áreas sectoriales que se deben priorizar en el presupuesto, de modo que frases como “Colombia la más educada” dejen de ser un cliché y empiecen a convertirse en realidad.

Dejando atrás el tema coyuntural objeto de esta editorial, es preciso ahora indicar que este número de Innovar incluye tres secciones ya tradicionales para nuestros lectores, en las que se organizan diez artículos, provistos tanto por investigadores nacionales como extranjeros. Se trata de Competitividad y Gestión, Gestión y Organización y Contabilidad y Finanzas.

En la sección de Competitividad y Gestión encontramos cuatro artículos. El primero de ellos se titula “Tecnología disruptiva: la derrota de las empresas establecidas” y es provisto por los profesores de la Universidad de Oviedo (España) Esteban Fernández y Sandra Valle. En este trabajo los autores sintetizan la revisión de literatura teórica y empírica que realizaron en torno a la tecnología disruptiva para con ello contribuir a aclarar qué se entiende por este fenómeno e identificar aquellos factores que ayudan a explicar por qué usualmente las empresas instaladas en el

mercado atacado no se defienden con éxito. Al respecto, se indica que la falta de incentivos y capacidad tecnológica y organizativa, por un lado, y los problemas relacionados con la alta dependencia de la trayectoria tecnológica, por otro, inciden en que las empresas establecidas sean derrotadas por una tecnología disruptiva.

Como fruto de una cooperación internacional entre México y Uruguay, las profesoras Nayeli Martínez (Universidad Autónoma Metropolitana), Gabriela Dutrénit (Universidad Autónoma Metropolitana), Natalia Gras (Universidad de la República) y Eva Tecuanhuey (Universidad Nacional Autónoma de México) nos presentan su investigación "Actores, relaciones estructurales y causalidad en la innovación inclusiva: un caso de telemedicina en México". En este trabajo se analiza cómo la innovación puede contribuir a solucionar problemas de exclusión social a través de un estudio de caso, un proyecto de telemedicina que facilitó el acceso de comunidades indígenas y rurales a servicios de salud en México, y un análisis estructural-causal. Al respecto, se evidencia que las necesidades sociales insatisfechas pueden operar como dinamizadores de la demanda de conocimiento siempre y cuando se disponga de suficientes incentivos económicos y no económicos. Por ejemplo, el financiamiento público en países en desarrollo y el aprendizaje interactivo son aspectos relevantes para promover la innovación inclusiva.

Asimismo, los profesores del Instituto Politécnico da Guarda (Portugal) María Manuela Natário, Ascensão Martins Braga y Gonçalo Poeta Fernandes aportan el artículo "Determinantes do desempenho empreendedor e inovador nas regiões transfronteiriças". Los autores identifican algunos factores que caracterizan el desempeño emprendedor e innovador en zonas de frontera, tomando como insumo las respuestas a un cuestionario que propusieron a 180 empresas ubicadas en las regiones de Beira Interior Norte y la provincia de Salamanca, en la frontera entre Portugal y España. Entre otras cosas, se indica que las empresas más emprendedoras pertenecen a los sectores comercio, transporte, almacenamiento y alojamiento, que concentran buena parte de los intercambios comerciales entre los dos países. Sin embargo, hay otros factores que también merecen atención, como el del perfil del empresario y la utilización de las páginas web con dominio propio como medio de divulgación.

El cuarto artículo de esta sección se denomina "Principais riscos do processo de desenvolvimento em biotecnologia" y corresponde a un aporte realizado desde Brasil por los investigadores Rudhi Colombaroli Carneiro (Instituto de Pós-graduação e Graduação), Eduardo Gomes Salgado (Univer-

sidade Federal de Alfenas), Aline Aparecida Silva Pereira (Universidade Federal de Lavras) y Augusto Duarte Alvarenga (Universidade Federal de São Carlos). Los autores primero identificaron los principales riesgos asociados al proceso de desarrollo de nuevos productos en el sector de biotecnología a través de una revisión de la literatura, para luego ponerlos a consideración de especialistas en investigación y desarrollo en empresas relacionadas. Con base en los juicios realizados por los encuestados, los riesgos de mayor importancia son ausencia de capacitación del equipo, mal uso o desconocimiento de las herramientas de mitigación de riesgos y ausencia de capacitación del gerente.

La sección Gestión y Organización abarca tres artículos. El primero de ellos se titula "Reasons for decertification of ISO 9001. An empirical study" y es producto de la cooperación internacional entre los profesores Alexandra Simon, de la Universidad Autónoma de Barcelona (España), y Piotr Kafel, vinculado a la Cracow University of Economics (Polonia). El propósito del trabajo es analizar el fenómeno de la desertificación en cuanto a la norma ISO 9001 y las razones por las que empresas toman dicha decisión, para lo cual los autores recopilaron información de 168 compañías polacas que dejaron de implementar esa norma durante el 2012 y el 2013. En particular, en el artículo se establece que hay factores internos y externos a las organizaciones que favorecen la desertificación, entre ellos los problemas financieros, los cambios organizacionales, la no constatación de beneficios reales asociados a la ISO 9001 y la falta de interés por parte de los consumidores en exigir su cumplimiento.

El segundo trabajo de esta sección, bajo el título "O uso da estatística em grandes e médias empresas de autopeças no estado de São Paulo, Brasil", es aportado por los profesores José Carlos de Toledo, Fabiane Letícia Lizarelli, Miguel Ángel Aires Borrás y Manoel Fernando Martins, todos ellos adscritos a la Universidade Federal de São Carlos (Brasil). En este artículo se revisa el uso del pensamiento estadístico y sus herramientas de análisis en la toma de decisiones empresariales, así como los beneficios que se perciben de ello, considerando la aplicación de encuestas en línea a una muestra de empresas medianas y grandes dedicadas a la fabricación de autopartes en São Paulo, pues este es un sector que se caracteriza por adoptar un enfoque de mejora continua en sus procesos. Sus resultados indican que no se ha consolidado la utilización de las herramientas estadísticas y su lógica en la toma de decisiones empresariales, en parte debido a la falta de una cultura organizacional y las insuficientes capacidades del personal para adelantar las tareas que se demandarían.

En el último artículo de la sección, titulado “Evidencias de *decoupling* en la sostenibilidad empresarial: un caso de estudio en el sector minero colombiano”, el profesor Orlando Contreras Pacheco, adscrito a la Universidad Industrial de Santander, evidencia a través del caso de la compañía Drummond Ltda. la contradicción que suele presentarse entre el discurso organizacional y las acciones empresariales. El artículo indica que si bien la empresa objeto de estudio se mostraba como social y medioambientalmente responsable ante la opinión pública, en aras de cumplir formalmente con la normativa y mejorar su reputación, tras un incidente ambiental ocurrido en el 2013 incurrió en tres situaciones contradictorias: su ocultamiento, la difusión de diferentes versiones sobre la cantidad de carbón arrojado al mar y el incumplimiento de la fecha de finalización de cargue de carbón a través de barcazas.

Por último, la sección Contabilidad y Finanzas incorpora tres artículos. El primero de ellos se titula “Calidad de los hallazgos de auditoría. Análisis de caso de las contralorías territoriales de Colombia”. En este trabajo el profesor Manuel Alberto Restrepo de la Universidad del Rosario presenta una medición de la calidad de los hallazgos de auditoría en las contralorías departamentales, distritales y municipales en Colombia, e indica que esta oscila alrededor del 30% del indicador planteado. Para esto, el autor emplea una matriz con preguntas de respuesta cerrada, en que evalúa aspectos como la presentación diferenciada de la condición, el criterio y la deficiencia establecida en el hallazgo, tomando una muestra probabilística de informes de auditoría. Los resultados de esta investigación dan cuenta de la necesidad de implementar algunas estrategias para cualificar los resultados del ejercicio de control fiscal, como el de la certificación periódica de los auditores gubernamentales, la creación de programas permanentes de capacitación especializada y el establecimiento de procedimientos para verificar la calidad de los hallazgos.

Por su parte, la profesora Isabel Brusca, catedrática de la Universidad de Zaragoza (España), y el investigador en formación Jorge Olmo, adscrito a la misma institución, aportan el trabajo “La deuda comercial de los ayuntamientos españoles: análisis empírico”. En el artículo, a través de un análisis discriminante y una regresión lineal, se estudian diversos factores asociados con la situación financiera a corto plazo de los municipios españoles, teniendo como contexto la aplicación del Plan de Pago a Proveedores, iniciativa instaurada por el gobierno español en el 2002 para reducir la deuda comercial de los entes territoriales. Los au-

tores encuentran, por ejemplo, que la ejecución del ahorro bruto, el periodo de cobro y el gasto corriente se relacionan de manera significativa con el periodo medio de pago de la deuda comercial.

Asimismo, Erick Jassir-Ufre, docente e investigador del Politécnico de la Costa Atlántica y de la Universidad Libre (Barranquilla), los profesores Mildred Domínguez Santiago y Carlos Paternina-Arboleda, de la Universidad del Norte, y Gustavo Rafael Henríquez fuentes, del Servicio Nacional de Aprendizaje, suscriben el artículo titulado “Impacto de los indicadores del modelo SCOR para el mejoramiento de la cadena de suministro de una siderúrgica, basados en el ciclo *cash to cash*”. El trabajo considera los indicadores de segundo nivel del modelo SCOR en relación con la gestión de una cadena de suministro y su incidencia en las finanzas corporativas, basándose para ello en un estudio de caso: una empresa del sector siderúrgico ubicada en Barranquilla (Colombia). Los autores revisan diversos indicadores financieros, como el de las rotaciones del inventario y de las cuentas por pagar y cobrar, y establecen que estrategias como la reducción del periodo promedio de crédito concedido a los clientes y el fortalecimiento de la gestión de cobro son fundamentales para mejorar el flujo de caja.

Confiamos en que los diez artículos que hacen parte de esta entrega sean de interés de nuestros lectores, y que asimismo contribuyan al debate académico nacional e internacional en lo que compete a las ciencias administrativas

Referencias bibliográficas

- Castañeda-Rodríguez, V. (2016). Una investigación sobre la corrupción pública y sus determinantes. *Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales*, 61(227), 103-135. doi: 10.1016/S0185-1918(16)30023-X
- El fin de Ser Pilo Paga: las razones por las que no puede continuar el programa. (6 de septiembre del 2018). *Semana*. Recuperado de <https://www.semana.com/educacion/articulo/se-acaba-el-programa-ser-pilo-paga-anuncio-la-ministra-de-educacion-maria-victoria-angulo/582090>
- Hanushek, E., & Woessmann, L. (2015). *The knowledge capital of nations: Education and the economics of growth*. Cambridge: MIT.

VÍCTOR MAURICIO CASTAÑEDA RODRÍGUEZ

Director de INNOVAR

Profesor Asociado

Escuela de Administración y Contaduría Pública

Facultad de Ciencias Económicas

Universidad Nacional de Colombia

These days, there are many concerns in the Colombian context regarding public education funding, as a consequence of emerging fiscal restrictions in various areas. As an example, it is worth mentioning the reduction of the budget of the Ministry of Education for 2019, the proposed amendments in the Decree 1279 of 2002 (which establishes wage levels and benefits for public universities professors), and the announcement on the expiration of the program Ser Pilo Paga.

In fact, the draft of the National General Budget for 2019 shows a budgetary allocation of COP 36.6 billion for the Ministry of Education, while Law 1873 of 2017 enacted COP 37.4 billion for 2018 term. This means a reduction of over one trillion Colombian pesos in the budget for this office, a significant figure, even if not adjusted for inflation. What is more, some consider that part of the deficit in the operating expenses of public universities is caused by the compensation of professors' academic productivity, which becomes a wage factor according to Decree 1279 of 2002.

Although it is true that some public university professors –fortunately only a few–, unscrupulously or by ignorance, turned to predatory journals classified in Scopus in order to publish their works without high quality standards, in exchange for paying an amount between USD \$ 100 and 500, this situation ignores a structural fact: the incidence of Law 30 of 1992 on the lack of funding for education, since it does not include promotion adjustments, for example. Likewise, the ending of Ser Pilo Paga is the result of a COP 2 billion deficit caused by the commitments Colombian Government acquired with nearly 40,000 students (“El fin de Ser Pilo Paga: las razones por las que no puede continuar el programa”, 2018); an amount of money completely out of proportion, taking into account the small number of beneficiaries.

However, it should be noted that the above does not mean these resources will now be allocated to the funding of the 32 Colombian public universities, so cases like that of the National University of Colombia, with a budgetary deficit of more than COP 60,000 million by 2018, still await some solution in the short and medium term. Unfortunately, proposals by the legislative bodies are not directed in this sense, so there is a divergence between the demands made to public universities for higher quality and coverage, on the one hand, and the financial support necessary for this, on the other.

Despite all this, students participation had the starring role in the mobilization for the defense of public higher education last September 11, while professors did not answer the same way; even though their available income was also diminished because of the greater tax burden generated after the enactment of Law 1819 of 2016. Although this news went unnoticed by most media, it shows that students are sufficiently mature and able to summon audiences, an issue that must be applauded and taken as an example in order to bring the financial needs of public education, particularly at the higher level, into the core areas of the executive agenda.

Though our current administration claims it is necessary to reduce the tax burden for companies in order to promote economic growth, which is appropriate as long as the missing resources are recovered through a frontal battle against evasion and a greater progressivity that matches personal income, we must not ignore the role of education as a driver of growth and a relevant factor in the consolidation of institutionalism (Castañeda, 2016; Hanushek & Woessmann, 2015). Accordingly, it is necessary that, beyond fiscal-like reforms – as in the case of taxes and retirement pensions–, sectoral areas to be prioritized in the allocation of resources could be clearly identified, so that phrases such as “Colombia, the most educated” stop being just a *cliché* and become a reality.

Leaving behind the circumstantial subject matter of this editorial, it is now necessary to mention this issue of *Innovar* includes three traditional sections for our readers, in which ten articles by both national and foreign researchers are presented. These sections are: Competitiveness and Management, Management and Organizations and Accounting and Finance.

In our section for Competitiveness and Management readers will find four research papers. The first of them, “Disruptive Technology: The Defeat of Established Companies”, is authored by University of Oviedo Professors Esteban Fernández and Sandra Valle. In this work, authors synthesize a theoretical and empirical literature review about disruptive technologies in order to clarify the understanding of this phenomenon, and to identify factors that might help explain why companies installed in the attacked market do not usually get to defend themselves successfully. In this regard, the lack of incentives and technological and organizational capacity, on the one hand, and problems related with high dependence on technological trajectory, on the other, are

recognized for influencing the defeat of established companies against a disruptive technology.

Raised from an international collaboration between Mexico and Uruguay, Professors Nayeli Martínez (Metropolitan Autonomous University), Gabriela Dutrénit (Metropolitan Autonomous University), Natalia Gras (Universidad of the Republic) and Eva Tecuanhuey (National Autonomous university of Mexico) present their research work "Actors, Structural Relationships and Causality in Inclusive Innovation: A Telemedicine Case in Mexico". This paper studies how innovation could contribute to provide solutions for social exclusion problems, through the case study of a telemedicine project that improved access of indigenous and rural communities to health services in Mexico. Structural-causal analysis was also used. The study shows that unsatisfied social needs can operate as drivers of the demand for knowledge, as long as sufficient economic and non-economic incentives are offered. As an example, public financing in developing countries and interactive learning are relevant aspects to promote inclusive innovation.

In addition, Polytechnic Institute of Guarda (Portugal) Professors María Manuela Natário, Ascensão Martins Braga and Gonçalo Poeta Fernandes share their work "Determinants of Entrepreneurial and Innovation Performance in Cross-Border Regions". Authors identify some of the factors that characterize entrepreneurial and innovation performance in border areas, using the answers to a questionnaire applied in 180 companies located in the regions of Beira Interior Norte and the Province of Salamanca, on the Portugal-Spain border. Among other findings, this research reports that the most entrepreneurial companies belong to commerce, transport, storage and hospitality sectors, which concentrate a good part of the commercial exchanges between the two countries. However, there are factors that deserve attention, such as the entrepreneur's profile and the use of web sites with their own domain as a communication channel.

The fourth paper making-up this section is titled "Main Risks of the Development Process in Biotechnology", a Brazilian contribution by researchers Rudhi Colombaroli Carneiro (Institute of Graduate and Undergraduate Studies), Eduardo Gomes Salgado (Federal University of Alfenas), Aline Aparecida Silva Pereira (Federal University of Lavras) and Augusto Duarte Alvarenga (Federal University of São Carlos). First, these authors identified the main risks associated with the

process for developing new products in the biotechnological sector through a literature review. Then, they used a panel of experts in product research and development for the analysis of the risks identified. Based on the judgments made by respondents, the most important risks are lack of staff training, misuse or lack of knowledge of risk mitigation tools, and lack of training by the manager.

Our Management and Organizations section includes three research papers. The first of these is titled "Reasons for decertification of ISO 9001. An empirical study", an international partnership between Alexandra Simon, from the Autonomous University of Barcelona (Spain), and Piotr Kafel, from the Cracow University of Economics (Poland). The purpose of this work is to examine the phenomenon of desertification of ISO 9001 standard and the reasons companies argue for such a decision. For doing so, authors collected information from 168 Polish companies that stopped implementing the standard during 2012 and 2013. Specifically, the paper establishes internal and external factors within organizations that favor desertification, among them, financial problems, organizational changes, lack of real benefits of ISO 9001 and lack of interest by consumers towards the compliance of this standard.

The second contribution in this section is "The Use of Statistics in Large and Medium-Sized Spare-Parts Manufacturing Companies in São Paulo, Brazil", wrote by Professors José Carlos de Toledo, Fabiane Letícia Lizarelli, Miguel Ángel Aires Borrás and Manoel Fernando Martins, all affiliated to the Federal University of São Carlos (Brazil). This paper reviews the use of statistical thinking and its analytical tools in business decision-making, as well as the perceived benefits of their usage, through the application of online surveys to a sample of large and medium-sized companies that manufacture spare-parts in São Paulo, considering this sector is recognized for adopting a continuous improvement approach in its processes. Results show that the use of statistical tools and their logic has not been consolidated in business decision-making, partly due to the lack of organizational culture and the insufficient capacities of staff to carry out possibly required tasks.

The last paper in this section, titled "Evidence of Decoupling in Business Sustainability: A Case Study in the Colombian Mining Sector", written by Professor Orlando Contreras Pacheco, from the Industrial University of Santander, reveals

the existing contradiction between organizational discourse and business actions through the case of the company Drummond Ltda. The paper explains that although the company studied was socially and environmentally responsible before the public opinion, after an environmental incident occurred in 2013 it engaged in three contradictory situations in order to formally comply with the regulations and improve its reputation: hiding the incident, communicating different versions on the quantity of coal thrown into the sea, and the non-compliance with the completion date of coal loading through barges.

Adding to this issue, Accounting and Finance section gathers three papers. First, the paper "Quality of Audit Findings. Case Study of the Territorial Auditing Entities in Colombia", by Professor Manuel Alberto Restrepo, from Del Rosario University, presents an evaluation of the quality of audit findings in departmental, district and municipal auditing entities in Colombia, which currently report an overall performance near 30% the proposed indicator. The author uses a matrix of closed-ended questions for evaluating aspects such as the differentiated presentation of the condition, the criterion and the established deficiency of a given finding, taking a probabilistic sample of audit reports. The results of this research show the urge to implement strategies to qualify the results of fiscal control, such as periodic certifications of government auditors, the creation of permanent specialized training programs and the establishment of procedures to verify the quality of findings.

Additionally, Isabel Brusca, Professor at the University of Zaragoza (Spain), and researcher Jorge Olmo, from the same institution, introduce their work titled "The Commercial Debt of Spanish Town Halls: An Empirical Analysis". By means of linear discriminant analysis and linear regression, this work studies various factors associated with the short-term financial situation of Spanish town halls, taking into account the application of the Supplier Payment Plan, an initiative established by the Spanish government in 2002 to reduce the commercial debt of territorial entities. The authors find, for example, that the execution of gross savings, the collection period and current expenditures are significantly related to the average payment period of commercial debt.

Finally, Erick Jassir-Ufre, Professor and researcher at the Politécnico de la Costa Atlántica and Universidad Libre (Barranquilla), Professors Mildred Domínguez Santiago and Carlos

Paternina-Arboleda, from Universidad del Norte, and Gustavo Rafael Henríquez fuentes, from the National Learning Center, sign the paper "Impact of SCOR Model Indicators for Improving the Supply Chain of one Steel Company Based on the Cash to Cash Cycle". Their work considers second level indicators of SCOR model for the management of a supply chain and their impact on corporate finances, based on a case study: a steel company located in Barranquilla (Colombia). Authors review various financial indicators, such as inventory turnover and accounts payable and receivable, and establish that strategies such as reducing the average credit period granted to customers and strengthening portfolio management are fundamental to improve the company's cash flow.

We trust these ten research papers will be of interest for our readers, contributing to academic discussions in the field of Social and Management Sciences in Colombia and other countries

References

- Castañeda-Rodríguez, V. (2016). Una investigación sobre la corrupción pública y sus determinantes. *Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales*, 61(227), 103-135. doi: 10.1016/S0185-1918(16)30023-X.
- El fin de Ser Pilo Paga: las razones por las que no puede continuar el programa. (6 de septiembre del 2018). *Semana*. Recuperado de <https://www.semana.com/educacion/articulo/se-acaba-el-programa-ser-pilo-paga-anuncio-la-ministra-de-educacion-maria-victoria-angulo/582090>.
- Hanushek, E., & Woessmann, L. (2015). *The knowledge capital of nations: Education and the economics of growth*. Cambridge: MIT.

VÍCTOR MAURICIO CASTAÑEDA RODRÍGUEZ
General Director and Editor – INNOVAR
Associate Professor
School of Management and Public Accounting
Faculty of Economic Sciences
National University of Colombia, Bogotá

Tecnología disruptiva: la derrota de las empresas establecidas

DISRUPTIVE TECHNOLOGY: THE DEFEAT OF ESTABLISHED COMPANIES

ABSTRACT: This work focuses on the study of disruptive technology, one of the most important forms of radical product innovation on which, however, there is still much to learn. For this purpose, and with no intention of developing a new theory, we carried out a review and classification of existing theoretical developments and empirical evidence on the subject. Several goals were achieved from this exercise. First, we clarified the meaning of disruptive technology by explaining this is one of the main ways to attack an already consolidated market, and by establishing differences from other types of attacks. Then, we identified and classified all factors that explain why companies established in the attacked market are not able to successfully defend themselves. In addition, we provide clarity and precision to a body of literature sometimes surrounded by contradictions and imprecise terminology. Finally, a series of questions and reflections that might require additional research in order to deepen the understanding of this topic are presented. With all this, advantages for both academics and managers are provided. The former can count on a very valuable point of reference to mobilize their resources and efforts. The latter can accumulate knowledge, allowing them to effectively guide decision-making processes in the face of a disruptive attack.

KEYWORDS: Disruptive technology, emerging technology, defeat of established companies, main-stream market, pioneer.

TECNOLOGIA DISRUPTIVA: A DERROTA DAS EMPRESAS ESTABELECIDAS

RESUMO: este trabalho centraliza-se no estudo da tecnologia disruptiva, uma das formas de inovação radical em produto mais relevante e sobre a qual, contudo, ainda existe muita confusão. Para isso, e sem intenção de desenvolver nova teoria, realiza-se uma revisão e organização do desenvolvimento teórico e da evidência empírica existente a respeito, sendo várias as conquistas atingidas. Em primeiro lugar, esclarece-se o que se entende por tecnologia disruptiva, apresentando-a como uma das principais formas de atacar um mercado já consolidado e diferenciando-a de outros tipos de ataques. Por outro, recopilam-se e classificam-se todos aqueles fatores que explicam por que as empresas instaladas no mercado atacado não são capazes de defender-se com sucesso. Em terceiro lugar, contribui-se com clareza e precisão a uma literatura rodeada, em ocasiões, de contradições e terminologia imprecisa. Finalmente, manifesta-se uma série de questões e reflexões que requeririam potencial pesquisa adicional para aprofundar em seu entendimento. Com tudo isso, obtém-se vantagens tanto para acadêmicos quanto para empresários. Os primeiros podem contar com um ponto de referência muito valioso para dirigir seus recursos e esforços. Os segundos podem acumular conhecimento que lhes permita guiar de forma efetiva sua tomada de decisões diante de um ataque disruptivo.

PALAVRAS-CHAVE: derrota de empresas estabelecidas, mercado majoritário, pioneirismo, tecnologia disruptiva, tecnologia emergente.

LA TECHNOLOGIE DE RUPTURE : LA DÉFAITE DES ENTREPRISES ÉTABLIES

RÉSUMÉ: Le présent document se concentre sur l'étude de la technologie de rupture, l'une des formes d'innovation radicale de produit les plus pertinentes et sur laquelle, cependant, il y a encore beaucoup de confusion. À cet effet, mais sans le but de développer de nouvelles théories, on a procédé à un examen et à l'organisation des développements théoriques et des preuves empiriques existantes, en constatant plusieurs réalisations. D'abord, on explique ce que l'on comprend par technologie de rupture, en la considérant comme l'un des principaux moyens d'attaquer un marché déjà consolidé, et en la différenciant d'autres types d'attaques. Puis, on collecte et classe tous les facteurs qui expliquent comment les entreprises installées sur le marché attaqué ne sont pas en mesure de se défendre avec succès. En troisième lieu, on fournit de la clarté et de la précision à une littérature parfois entourée de contradictions et d'une terminologie imprécise. Enfin, on met en évidence une série de questions et de réflexions qui nécessiteraient des recherches supplémentaires potentielles pour approfondir leur compréhension. Avec tout cela, on obtient des avantages à la fois pour les spécialistes et les gestionnaires. Les premiers peuvent compter sur un point de référence très utile pour orienter leurs ressources et leurs efforts. Les derniers peuvent accumuler des connaissances leur permettant de guider efficacement leur prise de décision face à une attaque de rupture.

MOTS-CLÉ: technologie de rupture, technologie émergente, pionnier, marché majoritaire, défaite des entreprises établies.

CITACIÓN: Fernández, E., & Valle, S. (2018). Tecnología disruptiva: la derrota de las empresas establecidas. *Innovar*, 28(70), 9-22. doi: 10.15446/innovar.v28n70.74 404.

ENLACE DOI: <https://doi.org/10.15446/innovar.v28n70.74 404>.

CLASIFICACIÓN JEL: 031, 032, 033.

RECIBIDO: mayo 2016. **APROBADO:** mayo 2017.

DIRECCIÓN DE CORRESPONDENCIA: Sandra Valle Álvarez. Facultad de Economía y Empresa. Dpto. de Admón. de Empresas. 3ª planta. Pasillo 9. Despacho 3. Avda. del Cristo, s/n. 33071, Oviedo, España.

Esteban Fernández

Ph. D. en Ciencias Económicas y Empresariales
Catedrático, Universidad de Oviedo
Oviedo, España
esfernan@uniovi.es
<http://orcid.org/0000-0002-4760-3090>

Sandra Valle

Ph. D. en Dirección de Empresas
Profesora titular, Universidad de Oviedo
Oviedo, España
svalle@uniovi.es
<http://orcid.org/0000-0003-3288-2194>

RESUMEN: Este trabajo se centra en el estudio de la tecnología disruptiva, una de las formas de innovación radical en producto más relevantes y sobre la que, sin embargo, aún existe mucha confusión. Para ello, y sin ánimo de desarrollar nueva teoría, se lleva a cabo una revisión y organización de los desarrollos teóricos y de la evidencia empírica existente al respecto, siendo varios los logros alcanzados. Por una parte, se clarifica lo que se entiende por *tecnología disruptiva*, planteándola como una de las principales formas de atacar un mercado ya consolidado y diferenciándola de otros tipos de ataques; por otra, se recopilan y clasifican todos aquellos factores que explican por qué las empresas instaladas en el mercado atacado no son capaces de defenderse con éxito. Además, se aporta claridad y precisión a una literatura rodeada en ocasiones de contradicciones y terminología imprecisa. Finalmente, se pone de manifiesto una serie de cuestiones y reflexiones que requerirían potencial investigación adicional para profundizar en su entendimiento. Con todo ello, se obtienen ventajas tanto para académicos como para directivos: los primeros pueden contar con un punto de referencia muy valioso para dirigir sus recursos y esfuerzos; los segundos pueden acumular conocimiento que les permita guiar de forma efectiva su toma de decisiones ante un ataque disruptivo.

PALABRAS CLAVE: derrota de empresas establecidas, mercado mayoritario, tecnología disruptiva, tecnología emergente, pionero.

Introducción

Fuera de toda discusión queda que la innovación fortalece la competitividad de las empresas a la par que contribuye a incrementar la riqueza de las naciones (Schumpeter, 1934). Sin embargo, el término *innovación* sigue percibiéndose como bastante impreciso, lo que dificulta la investigación y la aportación de recomendaciones para la gestión.

Las innovaciones tienen lugar en cualquier campo de actividad, si bien las más relevantes suelen ser las tecnológicas que, en una primera aproximación, pueden ser de producto o de proceso, radicales o incrementales (Utterback, 1994). Este trabajo se centra en una forma de innovación radical en producto, concretamente en el estudio de la tecnología disruptiva (Bower & Christensen, 1995; Christensen, 1997), un concepto que, en las últimas dos décadas, ha pasado a ocupar un lugar privilegiado en la literatura y que, sin embargo, todavía es bastante incomprendido (Christensen, McDonald,

Altman & Palmer, 2016; Danneels, 2004; Markides, 2006). Ello se debe a que el término *disruptivo*, además de utilizarse en la tecnología de producto —como lo fue en su origen y para el caso de este trabajo—, en la actualidad se aplica también a los modelos de negocio (Christensen & Raynor, 2003; Markides, 2006). Incluso, muchos autores lo utilizan como sinónimo de *radical* (Kassicieh, Kirchhoff, Walsh, & McWhorter, 2002; Utterback & Akee, 2005; Yu & Hang, 2010), en diferentes funciones empresariales y campos de aplicación (Wan, Williamson, & Yin, 2015). De hecho, como apuntan Thiel y Masters (2014), la disrupción se ha metamorfoseado en un término complaciente para cualquier cosa presuntamente novedosa o de moda.

Considerada en su esencia original, la tecnología disruptiva es una tecnología de producto que emerge y evoluciona en un nicho o en un mercado mayoritario afín y, una vez desarrollada, ataca el mercado principal —en ese momento recibe la apelación de *disruptiva*— con notable éxito, desplazando la tecnología dominante de producto que comercializan las empresas establecidas. El modelo de Christensen (1997) describe las características de la tecnología disruptiva que evoluciona desde un nicho; sin embargo, existe menos investigación con respecto a las tecnologías disruptivas que evolucionan desde un mercado mayoritario afín y, además, casi siempre enfocada desde una perspectiva estratégica (Helfat & Lieberman, 2002). Adicionalmente, el mercado principal también puede ser atacado de otras formas, como, por ejemplo, directamente por una tecnología en el inicio de su trayectoria tecnológica (Utterback, 1994), que puede ser introducida por cualquiera de las empresas establecidas (Hill & Rothaermel, 2003) o por una pequeña empresa recién creada (Foster, 1986). Todo ello genera bastante confusión en la literatura.

Este trabajo intenta organizar los desarrollos teóricos y la evidencia empírica existentes, en ocasiones con algunas contradicciones y terminología imprecisa, con el fin de alcanzar dos objetivos concretos: por una parte, dilucidar las diferentes formas que pueden darse para atacar un mercado principal a través de innovaciones radicales de producto, haciendo especial hincapié en la tecnología disruptiva; por otra, recopilar los factores que pueden explicar la derrota de las empresas establecidas en el mercado principal. Con tales propósitos, se pretende tanto aportar precisión a la literatura, tratando de aclarar y unificar conceptos, como identificar cuestiones susceptibles de investigación adicional.

Para lograr estos objetivos, a lo largo del trabajo se emplea la siguiente terminología. Por un lado, se utiliza indistintamente *innovación radical de producto*, *nuevo producto* y *tecnología emergente*; como su opuesto, *tecnología dominante*. Asimismo, *mercado principal* se emplea para designar un

mercado mayoritario consolidado, muy rentable, con grandes empresas establecidas. Por su lado, el término *disruptivo* hace referencia exclusivamente a una nueva tecnología de producto (no de proceso u otros tipos de innovaciones) que desde un nicho o un mercado afín ataca el mercado principal. Por último, *pionero* se utiliza para denominar a la empresa que introduce una innovación radical de producto que, o bien satisface inicialmente las necesidades de un nicho, o bien ataca directamente el mercado principal.

Ataque al mercado principal: tecnología disruptiva y otras formas

Un mercado principal es aquel donde existe una tecnología dominante que sustenta productos muy definidos, de forma que las diferencias entre las distintas marcas competidoras son menores que las similitudes. La base de la competencia se desplaza al precio, los márgenes se reducen y, en ocasiones, el conjunto de los competidores tiende a convertirse en un oligopolio (Markides & Gerosky, 2005). En cualquier caso, es un mercado muy rentable. Las empresas establecidas se aprovechan de la imagen corporativa que poseen, fruto de su fortaleza económica y de la historia que acumulan. Existe una coespecialización del producto y del proceso (Teece, 1986) que favorece una mayor productividad (Milgrom & Roberts, 1992). El proceso llega a estar tan integrado que cualquier cambio menor en la arquitectura del producto resulta muy costoso, puesto que obliga a realizar importantes modificaciones en los elementos del proceso (Abernathy & Utterback, 1978); igualmente ocurre con las mejoras en el proceso y sus repercusiones en el producto.

En este estado, las innovaciones, ya sean en producto o en proceso, son de tipo incremental, con mejoras sustanciales en los componentes del producto, pero manteniendo invariable su arquitectura (o diseño). Las funciones de producción, ventas o finanzas asumen mayor peso en la toma de decisiones que la función de investigación y desarrollo, por lo que acaparan más presupuesto y poder (Hamberg, 1963). En algún momento, las empresas establecidas verán atacada su posición y estarán obligadas a defenderse, con escaso éxito según los resultados de la investigación empírica y el análisis de casos (Christensen, 1997; Christensen & Bower, 1996; Foster, 1986; Henderson & Clark, 1990; Utterback, 1994).

La tecnología disruptiva es una tecnología nueva que invade el mercado principal, atacando la tecnología dominante. La investigación pionera considera que esta tecnología se desarrolla en un nicho (Bower & Christensen, 1995; Christensen, 1997); sin embargo, también puede haberlo hecho en un mercado mayoritario diferente al mercado principal donde se acaba introduciendo (Helfat & Lieberman, 2002;



King & Tucci, 2002). En cualquier caso, esta tecnología provoca una ruptura en la trayectoria de la tecnología dominante actualmente en uso, porque la tecnología disruptiva no está sostenida por los mismos conocimientos en los que se apoya la dominante, sino que su trayectoria tecnológica parte de un paradigma diferente (Dosi, 1982). En función de que la empresa atacante desarrolle la tecnología disruptiva en un nicho o, por el contrario, en un mercado mayoritario afín (procedente tanto de un país desarrollado como de uno emergente), puede hablarse respectivamente de atacante (disruptivo) minoritario o mayoritario.

La literatura analiza básicamente el comportamiento del atacante disruptivo minoritario, un pionero que, al comienzo de su actividad, introduce en un nicho una tecnología emergente (o innovación radical en producto), generalmente de tipo arquitectónico en terminología de Henderson y Clark (1990), es decir, una combinación original de componentes utilizados normalmente en otros productos. Con el tiempo, esta tecnología emergente aboca en una tecnología dominante dentro de ese nicho. Previamente, el pionero habrá tenido que acometer también una innovación radical en el proceso; esto es, la tecnología emergente (nuevo

producto) comienza su trayectoria en un nicho, posiblemente compitiendo contra otras variedades tecnológicas (Day & Schoemaker, 2000), hasta que surge un diseño dominante (Abernathy & Utterback, 1978), que impulsa, a su vez, una innovación radical en el proceso. Una vez convertida en tecnología dominante en el nicho, el pionero la utiliza para atacar el mercado principal, momento en que pasa a denominarse tecnología disruptiva.

En el inicio, la tecnología emergente aporta unas prestaciones tecnológicas muy diferentes a las que demanda en ese momento el mercado principal, por lo que no satisface sus necesidades. En cambio, tales prestaciones satisfacen las necesidades de algún nicho generalmente poco rentable (Christensen, 1997). En consecuencia, la evolución de la tecnología emergente se adapta al nicho donde se aplica, centrándose en los elementos concretos de funcionalidad que sus clientes valoran (Adner, 2002). Ahora bien, la tecnología emergente puede ir mejorando sus prestaciones, concentrándose sobre todo en la dimensión tecnológica que valora primordialmente el mercado principal. Cuando la mejora supere el nivel de desempeño que este exige, lo invadirá (lo que la convertirá en una tecnología disruptiva),

desplazando con asombrosa velocidad a la tecnología dominante en uso y provocando la salida de la mayoría de las empresas establecidas. Eso no significa, sin embargo, que la tecnología dominante desplazada sea peor.

Christensen (1997) observó que las curvas de oferta tecnológica de las tecnologías dominante y emergente/disruptiva no se cortan, al contrario de lo que pronosticaba el modelo de la curva S¹ (Foster, 1986), sino que la tecnología dominante continúa manteniendo un desempeño superior a la tecnología disruptiva respecto a la dimensión tecnológica que resulta esencial para el mercado principal. En esa dimensión, la tecnología disruptiva mejora a un ritmo paralelo y por debajo de la tecnología dominante, por lo que sus trayectorias tecnológicas no se interceptan. Es decir, el enfoque de la curva S, cuando se utiliza para evaluar la tecnología disruptiva, formula la pregunta equivocada. No se trata de buscar la intersección de las dos tecnologías, sino de determinar si la dimensión primaria del valor de la tecnología emergente/disruptiva está mejorando desde abajo a lo largo de una trayectoria que finalmente supere las necesidades del mercado principal (Christensen, 1997).

En otras palabras, la tecnología emergente, para ser viable en su cometido de satisfacer las necesidades del mercado principal, debe cruzar un umbral mínimo de funcionalidad en la dimensión tecnológica primaria que resulta fundamental para los clientes (Adner & Levinthal, 2000). Sin embargo, eso no le supone una ventaja relativa, puesto que ese umbral mínimo de la dimensión primaria de valor, al ser ya superado por todas las empresas establecidas, actúa como una restricción para competir. Ahora bien, superar dicha restricción es lo que le permite entrar en el mercado principal, y va a hacerlo aportando, además, una ventaja en una dimensión auxiliar de la tecnología que los clientes del mercado principal consideran importante y que, no obstante ello, la tecnología dominante no la puede proporcionar al mismo nivel, ni es posible que lo logre en el corto plazo. Respecto a la tecnología dominante, las empresas establecidas se

encuentran en la denominada fase específica del modelo de Abernathy y Utterback (1978), es decir, están compitiendo en el mercado utilizando un producto y proceso coespecializados (Teece, 1986). Ese es el punto fuerte de la tecnología disruptiva, que hace que las empresas establecidas no puedan reaccionar a corto plazo mejorando en la tecnología dominante las aportaciones de la dimensión tecnológica auxiliar que el mercado empieza a exigir.

Así pues, cuando la tecnología disruptiva satisface adecuadamente la necesidad del mercado principal en la dimensión primaria del valor que este demanda, los clientes se desplazan de inmediato a la nueva combinación, ya que aporta ventajas competitivas adicionales en una dimensión tecnológica auxiliar que el mercado principal comienza a valorar y en la que la tecnología dominante presenta serias desventajas respecto a la disruptiva. De esta forma, las empresas establecidas están sometidas a la 'tiranía del mercado servido' (Christensen, 1997), que rechaza la tecnología disruptiva cuando inicia como tecnología emergente su trayectoria tecnológica en un nicho, a la par que demanda mejoras en la tecnología dominante, para, posteriormente, abandonarla cuando la prestación de la tecnología emergente/disruptiva en la dimensión primaria del valor supera sus necesidades, ya que aporta importantes funcionalidades en una dimensión auxiliar de la tecnología que pasa a ser prioritaria.

Un ejemplo ilustrativo de todo este proceso puede ser el de la excavadora hidráulica. Esta, que emergió como una pala hidráulica montada en la parte trasera de un tractor, en su origen era solo empleada por pequeños contratistas, un nicho que la utilizaba para sustituir a los trabajadores en las actividades de abrir drenajes y surcos. El volumen de 0,2 m³ de la cuchara resultaba manifiestamente insuficiente para el mercado mayoritario, aquel compuesto por grandes contratistas que, de modo altamente rentable, se dedicaban a grandes movimientos de tierra, como minería y excavaciones generales, que requerían un volumen de la cuchara por encima de los 2 m³. Ese volumen era proporcionado sin dificultad por las excavadoras de cable que se desplazaban sobre una oruga (algunas tenían una cuchara de más de 7 m³). Sin embargo, cuando la excavadora hidráulica mejoró el volumen de la cuchara hasta los 2 m³, atrajo poderosamente la atención de ese mercado mayoritario, que empezó a valorar, además del volumen, la precisión de la cuchara, la flexibilidad de los movimientos y la facilidad para la logística. En relación con estas dimensiones auxiliares, las excavadoras hidráulicas eran claramente superiores a las mencionadas excavadoras de cable en uso, que eran las que hasta ese momento habían dominado el mercado principal (Christensen, 1997).

¹ La curva S es un gráfico sinuoso que relaciona el tiempo (más bien el esfuerzo realizado para mejorar el producto a lo largo del tiempo) con el desempeño tecnológico. Al principio, el progreso es muy lento. Después, el ritmo se acelera vertiginosamente. Por último, cada vez es más difícil y costoso lograr progresos técnicos (la curva se aplana). Las curvas S casi siempre se presentan por parejas. El salto entre las dos curvas de la pareja representa una discontinuidad tecnológica: un cambio no evolutivo. En el momento de introducir una tecnología emergente, la tecnología dominante presenta un mejor desempeño, pero un potencial de mejora menor. En determinado momento, el desempeño de la tecnología emergente superará las prestaciones de la tecnología dominante. El desafío consiste en cambiar de tecnología cuando se produce la intersección de las dos curvas (Foster, 1986).

Si reflexionamos sobre todo lo anterior, se puede admitir que la curva S podría representar la evolución de las necesidades tecnológicas de un mercado que valora una única dimensión tecnológica, que mantiene su primacía a lo largo del tiempo, incluso para sucesivas innovaciones radicales que acontezcan en un futuro; mientras, el modelo de Christensen (1997) representaría la evolución de una tecnología con varias dimensiones de valor. La primacía de la dimensión tecnológica principal se desplaza a un segundo lugar (restricción para competir) a medida que supera un valor medio que demanda el mercado, momento en que los clientes empiezan a valorar una dimensión auxiliar de la tecnología, que se convierte en prioritaria. Esto tiene una consecuencia inmediata: el cambio con el paso del tiempo y en un periodo no muy largo de los factores clave del éxito, lo que, en cierta forma, contradice la propuesta de Porter (1980) de mantener estable la estrategia competitiva. Estas reflexiones requieren investigación adicional que las verifiquen.

En contraposición al atacante disruptivo minoritario estaría el mayoritario, aunque, desde la perspectiva de la innovación, este es mucho menos analizado. Se trata de una empresa establecida en un mercado mayoritario, consolidado y afín, que aprovecha la propiedad transversal de su tecnología para invadir el mercado principal (Helfat & Lieberman, 2002). Un ejemplo es el de Wilkinson, cuando en 1962 utilizó sus conocimientos en la tecnología del acero inoxidable, que estaba empleando en la fabricación de espadas y otros artefactos como menaje del hogar, para aplicarlos con éxito a las hojas de afeitar, adelantándose a Gillette, que, aunque conocía la tecnología, no quería canibalizar sus muy rentables hojas de acero al carbono. En este caso, la empresa establecida no fue derrotada, pero Gillette sufrió una importante caída en su cuota de mercado, pasando del 72 al 50% (Tellis & Golder, 1996). Además, Wilkinson llegó para quedarse. Este atacante disruptivo mayoritario desarrolló y aplicó con éxito la tecnología en un mercado afín. Cuando observó que esta tecnología se podía aplicar fácilmente en el mercado principal, rápidamente lo invadió para tratar de conquistarlo.

Otro caso llamativo en este contexto es cuando el atacante disruptivo mayoritario proviene de un mercado en un país emergente. Un ejemplo sería el de Honda cuando, a finales de los años cincuenta, introdujo en Estados Unidos uno de sus grandes éxitos de venta en Japón, la motocicleta *Super Cub* de 50 cm³. Honda se dirigió a los norteamericanos que nunca habían poseído una moto y la demandaban para desplazamientos cortos dentro de la ciudad, un segmento poco rentable y desatendido por las grandes empresas del sector, que estaban centradas en las motos de grandes cilindradas dirigidas a un mercado muy rentable formado por

jóvenes pandilleros que las utilizaban en desplazamientos muy largos (Pascale, 1984).

Asimismo, otro tipo de atacante disruptivo mayoritario a destacar es el que utiliza la innovación inversa (Corsi & Di Minin, 2013). Se trata normalmente de multinacionales que deciden desarrollar una tecnología a costes bajos para un país emergente y, una vez que logran triunfar en este, la comercializan en su país de origen, encontrándole además nuevas aplicaciones. Este sería el caso de General Electric, que diseñó un electrocardiograma y una máquina de ultrasonido portátiles, ambos a bajo precio, para usarlos en zonas rurales de Asia. La prioridad era el precio y la portabilidad. Posteriormente, comenzó a comercializar estos artículos en Estados Unidos en segmentos de mercado donde la portabilidad es importante, como los equipos de emergencia que prestan asistencia en un accidente de tráfico (Immelt, Govindarajan & Trimble, 2009).

Sea el atacante disruptivo minoritario o mayoritario, hay algo en común: en ambos casos, es de suponer que la tecnología disruptiva, cuando ataca el mercado principal, se encuentra en la 'fase específica' del modelo de Abernathy y Utterback (1978). Es decir, el atacante disruptivo ha desarrollado la innovación radical en producto y, cuando surge el diseño dominante, la posterior innovación radical en proceso, por lo que, al atacar el mercado principal, cuenta con un producto y proceso coespecializados, lo que representa una fuerza competitiva devastadora. Si bien la tecnología dominante también se encuentra en la 'fase específica', la tecnología disruptiva se apoya en una trayectoria tecnológica diferente e incompatible con ella (Markides & Geroski, 2005).

La evidencia demuestra que no siempre las empresas establecidas son derrotadas (Christensen, 1997; Utterback, 1994). En este sentido, se puede aventurar que, cuando la empresa establecida tiene productos y procesos coespecializados, tiene mayores posibilidades de salir del mercado que cuando sus procesos son flexibles y, por tanto, puede adaptar la tecnología disruptiva. No obstante, este planteamiento necesitaría investigación adicional que lo corroborase.

Además de las comentadas, existen otras formas de atacar el mercado principal. Los atacantes también pueden entrar directamente (atacantes discontinuos). En este caso, pueden hacerlo utilizando una nueva tecnología a pequeña escala, como cuando los fabricantes de hielo artificial atacaron a los recolectores de hielo natural, que eran los que acaparaban todo el mercado del hielo hasta el momento (Utterback, 1994). O también pueden hacerlo a gran escala y abruptamente, como cuando IBM atacó el mercado de la máquina de escribir manual con la máquina eléctrica (Drucker, 1985). En ambos casos, la tecnología atacante no tiene aplicación previa en mercados afines o en nichos

y representa un cambio tecnológico mayor, un gran salto hacia adelante, no una evolución de la tecnología en uso (Veryzer, 1998). En el primer caso, el atacante discontinuo a pequeña escala es un pionero (emprendedor) que desarrolla una tecnología emergente en el mercado principal; si bien en un primer momento solo se dirige a un grupo reducido de clientes, con el paso del tiempo logra competir abiertamente con las empresas establecidas. En el segundo caso, el atacante discontinuo a gran escala es una gran empresa que introduce masivamente una innovación radical de producto que destruye totalmente la tecnología dominante en uso; la empresa atacante tiene suficientes recursos de todo tipo para ganar la batalla al resto de empresas establecidas.

En la literatura que aborda las dos formas de atacar señaladas (directa e indirecta) se puede detectar cierta confusión. Al utilizarse el término disruptiva para las tecnologías en las que se apoyan ambas, no se distinguen ni denominan de forma clara y unánime. Así, por ejemplo, Christensen y Raynor (2003) denominan *innovaciones de desplazamiento de nuevo mercado* a nuestros ataques disruptivos e *innovaciones de desplazamiento en nivel bajo del mercado* a nuestro ataque discontinuo a pequeña escala.

Para finalizar este apartado, es relevante señalar que la casuística en la que se centra este trabajo no incluye todos los contextos en los que puede desarrollarse una innovación radical en producto, ya que, por ejemplo, no contempla el caso del pionero que crea un nicho que con el tiempo se convierte en un mercado mayoritario consolidado. Esto es lo que Markides (2006) contempla como una innovación disruptiva nueva para el mundo. También podría considerarse la innovación radical en producto que languidece en un nicho de mercado que no eclosiona (Adner & Levinthal, 2000).

Reacción de las empresas establecidas: factores que explican su derrota

Una vez comprendido en qué consiste el ataque de una tecnología disruptiva, es importante conocer cuáles son las razones que explican por qué lo habitual es que las empresas establecidas en el mercado principal no sean capaces de defenderse con éxito.

En un primer momento, es necesario tener en cuenta si la tecnología emergente (cuando se crea) está protegida por un régimen de apropiabilidad fuerte o, por el contrario, débil. En el primer caso, los factores protectores derivados de dicho régimen —patentes, secretos industriales y conocimiento tácito, entre otros— provocan directamente que las empresas establecidas no puedan imitar la tecnología emergente (Dosi, 1982). No existe duda de que el éxito

de Thomas Alva Edison en obtener la protección mediante patentes para sus lámparas de filamento de carbón fue fundamental para que su bombilla incandescente desplazara a la industria del gas en el sistema de alumbrado (Utterback, 1994). En el segundo caso, cuando el régimen de apropiabilidad es débil, la casuística es muy diferente y diversa, incluyendo los numerosos factores que son expuestos a continuación.

En muchos de los casos planteados, si la comparamos con la tecnología dominante, la tecnología emergente es muy rudimentaria, por lo que requiere importantes mejoras. En concreto, posee las siguientes características (Christensen, 1997; Utterback & Akee, 2005): es más simple y más barata que la tecnología dominante; se comercializa en un mercado relativamente pequeño; su futuro es incierto; su rentabilidad es baja y el mercado principal la rechaza, ya que no satisface sus exigentes demandas en la dimensión principal de la tecnología. Bajo este contexto, las empresas establecidas desechan la tecnología emergente. Por un lado, la consideran adecuada solo para aplicaciones limitadas que sus clientes actuales no valoran; por otro, no ven claro su potencial de mejora, pudiendo desaparecer a mediano plazo sin logros significativos (Adner & Levinthal, 2000). Además, las empresas establecidas suelen estar sometidas a la 'tiranía del mercado servido', escuchando solo a los clientes del mercado principal, con el fin de identificar mejoras en la tecnología dominante, de la que esperan mayores beneficios y un crecimiento consistente (Christensen, 1997).

En otras ocasiones, puede ocurrir que el desprecio del valor de la tecnología emergente sea consecuencia de la existencia de una homogeneidad cultural en el mercado principal (Abrahamson, 1991). Así, por ejemplo, durante los años sesenta, los tres grandes fabricantes norteamericanos del sector del automóvil creían firmemente que los coches pequeños no eran rentables en su mercado, lo que abrió las puertas a los fabricantes japoneses y europeos (Womak, Jones, & Roos, 1990).

Otra razón que desincentiva la inversión en la tecnología emergente es que la rivalidad competitiva en el mercado principal provoca que cada empresa establecida, si no quiere quedarse rezagada y perder cuota de mercado, tenga que continuar mejorando la calidad, las prestaciones y la eficiencia de la tecnología dominante. Aquellas empresas establecidas que decidiesen concentrar sus inversiones en la tecnología emergente podrían ver deteriorada su competitividad en el mercado principal si los rivales lograsen mejorar apreciablemente la tecnología dominante y decidiesen competir agresivamente (Langlois & Robertson, 1995). En general, después de que la tecnología emergente haya sido introducida, la tecnología dominante continúa durante un

tiempo siendo mejorada (Cooper & Schendel, 1976; Utterback, 1994).

Por otro lado, las empresas establecidas se apalancan en las eficiencias de masas (Dierickx & Cool, 1989), que evidencian la mayor facilidad para acumular recursos cuanto mayor sea el nivel de partida, lo que favorece el desarrollo de la tecnología dominante. Igualmente, cuando las perspectivas de beneficios que aporta la tecnología emergente no son claras o resultan menos atractivas que las de la tecnología dominante, a menudo es difícil justificar las inversiones bajo el estricto criterio del rendimiento de la inversión (Christensen, 1997; Utterback, 1994). Existe un 'efecto certeza' por el que los rendimientos de la inversión relativamente seguros derivados de las mejoras sostenidas de los productos para el mercado principal se valoran más que las inversiones arriesgadas en tecnologías emergentes con un futuro incierto (Bercovitz, Figuereido & Teece, 1997). Por tanto, las empresas establecidas pueden percibir pocos o ningún incentivo para invertir en una tecnología emergente.

En general, las empresas establecidas pueden contemplar la tecnología emergente como una amenaza o como una oportunidad. Si la perciben como una amenaza, los directivos tratan de proteger desafortunadamente la tecnología dominante, ya que, si tenemos en cuenta las investigaciones de Kahneman y Tversky (1984), su derrota les ocasionaría un dolor que pesaría el doble que el placer que pudiese proporcionarles el éxito de la tecnología emergente. Es esa percepción de pérdida la que concentra a los directivos en la defensa de los clientes del mercado mayoritario (Christensen & Raynor, 2003), por lo que sobreinvierten en la tecnología dominante.

Por otra parte, está el hecho de que la alta dirección cuenta con una fuerte motivación para potenciar el crecimiento de la empresa, fundamentalmente por su fuerte efecto sobre la cotización de las acciones. En este sentido, las tecnologías dominantes proporcionan, con respecto a las emergentes, elevados beneficios y una apreciable tasa de crecimiento de las ventas (Christensen, 1997). Si la empresa proyecta para los próximos años un aumento de los beneficios compitiendo con la tecnología dominante, la cotización de las acciones subirá, lo que le permitirá tener un mejor acceso a las fuentes de financiación y satisfacer las aspiraciones de los accionistas. Además, aquellos directivos que posean opciones de compra sobre acciones verán aumentar sus ingresos significativamente. Asimismo, el crecimiento de la empresa permitirá a los gerentes de alto desempeño promocionar a niveles superiores y evitar una rotación pernicioso. Cuando una empresa deja de crecer, muchos de los mejores directivos abandonan, ya que tienen pocas expectativas para promocionar (Milgrom & Roberts, 1992). Por otra parte, la

alta dirección es consciente de que decantarse por una tecnología emergente significaría, en la mayoría de las ocasiones, socavar los fundamentos económicos actuales de la empresa establecida, puesto que se reduciría el valor de sus activos especializados, al provocar que las bases de conocimiento y las habilidades actuales quedasen obsoletas (Leonard-Barton, 1995). En suma, las inversiones realizadas en la tecnología dominante, debido a su carácter coespecializado, son un coste hundido que la empresa tendría que asumir en caso de abandonarla, con el consiguiente deterioro a corto plazo de su valor en bolsa, lo que afectaría negativamente las opciones sobre acciones de sus directivos (Henderson & Clark, 1990).

Está claro que apostar por la tecnología emergente podría suponer desplazar a la aristocracia de la empresa, siendo comprensible que los directivos sean reacios a perder poder (Leonard-Barton, 1995) y viéndose esto reforzado porque normalmente nadie parece estar dispuesto a cuestionar a quienes han llevado a la empresa a la hegemonía (Grove, 1996).

A todo ello hay que añadir que la alta dirección sobreestima muchas veces su nivel de competencia en relación con sus rivales y no le preocupa seguir centrándose en la tecnología dominante, porque considera que, si algo nuevo tiene futuro, podrán imitarlo rápidamente (Grove, 1996). Esta seguridad quizás obedezca a que las empresas establecidas son muy hábiles en acumular creatividad (Pavitt, 1986) en el mercado donde compiten, por lo que cosechan un gran éxito durante la evolución de la industria. Sin embargo, la tecnología está afectada por las deseconomías de compresión del tiempo (Dierickx & Cool, 1989), que sustentan que esta no pueda imitarse eficientemente en un tiempo breve a pesar de que se intensifiquen las inversiones en su desarrollo.

El comportamiento de los mandos intermedios también juega un papel importante. En muchas ocasiones, ellos son los que deciden en qué proyectos de investigación invertir (Bower, 1970). Si apoyan proyectos que fracasan, sus carreras profesionales pueden verse muy deterioradas, aunque no todos los fracasos suponen idéntica penalización. Aquellos proyectos que fracasan porque la tecnología no ha podido desarrollarse no suelen percibirse como fracasos, ya que se considera que el esfuerzo realizado permite obtener algunos conocimientos y que, además, el desarrollo tecnológico está sometido a prueba y error. Esto es lo que podría ocurrir con los proyectos de investigación relacionados con las tecnologías dominantes, que tendrían que enfrentarse tan solo a un riesgo tecnológico, puesto que el de mercado, debido a que las mejoras siempre van a satisfacer al mercado principal, sería casi inexistente. No

obstante, los proyectos que fracasan porque no satisfacen las necesidades del mercado principal tienen consecuencias mucho más graves para los mandos intermedios, ya que la ortodoxia empresarial no acepta que desconozcan las necesidades de sus clientes.

Las tecnologías emergentes tienen un riesgo tecnológico pequeño, pues en el inicio son fácilmente mejorables y, sin embargo, un riesgo de mercado muy alto, porque el mercado principal tiende a rechazar sus primeras mejoras, por muy avanzadas que sean técnicamente (Christensen, 1997). En consecuencia, para evitar posibles penalizaciones, los mandos intermedios tienden a respaldar solo aquellos proyectos que satisfacen las necesidades del mercado principal (Grove, 1996).

La inercia organizativa (Chemawat, 1991), es decir, la incapacidad de la organización para adaptarse a su entorno, también resulta clave a la hora de desincentivar la inversión en una tecnología emergente. A las empresas establecidas les resulta difícil romper con los hábitos, rutinas y procedimientos establecidos para explotar la tecnología dominante (Leonard-Barton, 1995), por lo que suelen hacerse complacientes y conservadoras (Grove, 1996). Un importante factor de inercia es la dependencia de la trayectoria (David, 1975), que asume que las decisiones y los enfoques de resolución de problemas utilizados en el pasado tiñen las decisiones que se toman con respecto al futuro.

En este sentido, la investigación de Clark (1985) demuestra que las habilidades de diseño y el conocimiento tecnológico que poseen las empresas son el resultado de las tecnologías que abordaron en el pasado y de los conocimientos que las sustentan y que han ido acumulando a lo largo del tiempo. Reflejando la historia de la empresa, limitan la gama de alternativas tecnológicas que pueden plantearse de forma realista y provocan un efecto *lock-in* (Arthur, 1989). Por tanto, la experiencia es un mal profesor (Levinthal & March, 1993), ya que restringe la racionalidad de la selección de oportunidades a los recursos que ha ido acumulando la empresa a lo largo del tiempo.

Los éxitos pasados refuerzan el modo establecido de solucionar problemas y de tomar decisiones, haciendo que las empresas establecidas busquen en áreas que están estrechamente relacionadas con sus habilidades, formas de pensar, capacidades y tecnología actuales, restringiéndoles operar en nuevos campos de actividad (Amburgey, Kelly, & Barnett, 1993). En el fondo, las empresas establecidas, cuando deciden seguir invirtiendo en la tecnología dominante por resultar su acumulación más rápida, menos costosa y más probable, están cayendo en la trampa de su propio éxito (o paradoja de Ícaro) (Leonard-Barton, 1995).

A todo lo anterior hay que añadir que las rutinas organizativas, por un lado, ayudan a las empresas establecidas a ser más eficientes en la satisfacción de sus clientes actuales, por otro, provocan que estas sean lentas a la hora de reaccionar ante la irrupción de las tecnologías emergentes (Tellis & Golder, 1996), fundamentalmente porque están basadas en conocimientos sustancialmente distintos (Levitt & March, 1988; Henderson, 1993). La adopción de una tecnología emergente implicaría que muchas de las rutinas adquiridas hasta el momento quedasen obsoletas, teniendo que desarrollarse, en consecuencia, nuevas rutinas, lo que es difícil, costoso y arriesgado (Nelson & Winter, 1982).

Lo habitual es que la tecnología emergente se apoye en nuevos conocimientos y capacidades, pudiendo ocurrir con gran probabilidad que las empresas establecidas no tengan las capacidades tecnológicas necesarias para desarrollarla (Dewar & Dutton, 1986; Henderson, 1993). Del mismo modo, a las empresas establecidas también les puede faltar en muchas ocasiones visión para evaluar la tecnología emergente de manera completa (Day & Schoemaker, 2000), debido a que en una tecnología dominante la mayor parte de las mejoras gira en torno a los componentes (o módulos); es decir, los avances tecnológicos pasan por la mejora radical o incremental de los componentes del producto y no por la alteración de su arquitectura (Henderson & Clark, 1990). Por ello, lo más habitual en estos casos es que los investigadores estén agrupados en equipos especializados en el desarrollo de componentes. Todo ello provoca que las empresas establecidas centren sus esfuerzos en desarrollar conocimiento sobre los componentes que forman la arquitectura o tecnología dominante. Incluso es habitual que estas empresas externalicen muchos de esos componentes, encargando su diseño y fabricación a empresas independientes. En consecuencia, pocos investigadores son capaces de tener una visión global de la tecnología emergente, lo que resulta imprescindible para poder desarrollarla.

Además, la falta de fondos y apoyo político también puede ser un factor clave en la explicación del fracaso de las empresas establecidas a la hora de reaccionar ante una tecnología emergente. Ha sido verificado que, si el negocio principal de una empresa comienza a tener problemas y los directivos sénior están buscando formas de reducir costes o activos, la tecnología emergente se convierte en un objetivo fácil (Grove, 1996). El motivo es que los verdaderos réditos de esta nueva inversión no crecen sino hasta después de su jubilación y ellos persiguen beneficios a corto plazo. Además, a ningún alto directivo con una trayectoria profesional inmaculada le interesa apoyar una tecnología emergente que pueda fracasar en el momento de su jubilación, empañando sus éxitos anteriores. En consecuencia, el apoyo

político y los fondos necesarios para la inversión en la tecnología emergente se evaporan (Day & Schoemaker, 2000).

Todos los factores señalados provocan que las empresas establecidas a menudo subestimen el potencial de la tecnología emergente mientras se está desarrollando, no importa que sea en el mercado principal o en un nicho o mercado afín. Es cuando irrumpe en el mercado principal como una tecnología disruptiva cuando las empresas establecidas desean imitarla; sin embargo, no son capaces de reaccionar a corto plazo, debido a que sus procesos productivos son co-especializados (Teece, 1986) al producto sustentado por la tecnología dominante, es decir, se encuentran en la fase específica del modelo de Abernathy y Utterback (1978). También suelen tener compromisos con proveedores y clientes y una alta dependencia de la trayectoria tecnológica desarrollada (Christensen & Rosenbloom, 1995).

Por otra parte, los atacantes disruptivos han tenido tiempo suficiente para perfeccionar su producto y realizar innovaciones radicales en el proceso, logrando un acoplamiento muy eficiente e idiosincrásico. En consecuencia, pueden obtener economías de escala y aprovechar el efecto experiencia. Además, el ataque es muy rápido (Walsh, Kirchhoff, & Newbert, 2002) y la prioridad tecnológica cambia abruptamente. Los activos coespecializados son altamente inflexibles, por lo que a las empresas establecidas les resulta muy difícil hacer rápidamente los cambios necesarios para conseguir atender la dimensión tecnológica del valor que en este momento comienza a demandar el mercado principal. Llegado ese punto, las empresas establecidas no tienen tiempo ni recursos tecnológicos para, en un periodo aceptable, imitar las innovaciones del atacante disruptivo. Aunque en la innovación de producto se puede aplicar la ingeniería inversa y replicarla en un tiempo adecuado (Mansfield, 1986), no ocurre lo mismo con la innovación radical en el proceso; al ser muy compleja, no visible en el mercado (lo que dificulta la ingeniería inversa) y apoyarse en conocimiento tácito, resulta mucho más difícil de imitar (Utterback, 1994). La interconexión de activos tecnológicos y sociales, tangibles e intangibles, del atacante disruptivo juega en contra de la empresa establecida (Dierickx & Cool, 1989), resultando difícil de imitar por la coespecialización del producto y el proceso, que se apoyan en una base de conocimientos diferente a la de la tecnología dominante (Teece, 1986).

El atacante disruptivo entra en el mercado principal con una tecnología acabada, con la calidad y los costes adecuados. Puede que, en su desarrollo, haya necesitado de fabricantes y proveedores de productos y activos complementarios con los que ha podido crear *joint ventures* o firmar acuerdos de cooperación exclusivos (Teece, 1986; Shapiro & Varian,

1999). En una situación así, puede que las empresas establecidas ni siquiera encuentren aliados o proveedores de tales productos y activos complementarios, y desarrollarlos internamente requeriría elevadas inversiones y, sobre todo, tiempo y conocimientos especializados que seguramente no poseen. Ni siquiera pueden utilizar la estrategia de preanuncio del producto (*vaporware*), porque saben que no pueden cumplir los plazos (Haan, 2003). Estos problemas se agudizan si además se trata de un producto con externalidades de red y, por tanto, con retroalimentación positiva (Arthur, 1996) y elevados costes de cambio (David, 1985), que se acaba convirtiendo en el estándar del sector, provocando que el ganador se lo lleve todo (Shapiro & Varian, 1999). También hay que tener en cuenta que los clientes son leales a la primera marca y que el pionero ha podido lograr una buena reputación que refuerza su posición en el mercado (Lieberman & Montgomery, 1988).

Conclusiones

Este trabajo se centra en el estudio de una de las formas de innovación radical en producto más relevante, la denominada tecnología disruptiva. Si bien este concepto ha sido objeto de abundante investigación, al revisar la literatura se puede observar cierta ambigüedad a la hora de definirlo, así como de diferenciarlo de otras formas de innovación radical. Esto es lo que motiva la realización de este estudio que, sin pretender desarrollar nueva teoría, intenta arrojar precisión sobre los conceptos involucrados.

En el trabajo se persiguen dos objetivos concretos: por un lado, delimitar lo que se puede entender por *tecnología disruptiva*, planteándola como una de las principales formas de atacar un mercado mayoritario consolidado; por otro, recopilar todos aquellos factores que permiten explicar por qué las empresas establecidas en ese mercado principal con demasiada frecuencia fracasan en su intento de defenderlo.

Respecto al primero de los objetivos, queda claro que la tecnología disruptiva es una tecnología de producto que, desarrollada en un mercado afín, invade el mercado principal, provocando una ruptura en la trayectoria de la tecnología dominante actualmente en uso y, con frecuencia, la derrota de las empresas establecidas. También queda claro que ese mercado afín puede ser tanto minoritario —es decir, un nicho, que es lo comúnmente aceptado— como mayoritario, incluyendo en este caso no solo mercados domésticos desarrollados sino también mercados extranjeros emergentes (innovación inversa). Ahora bien, resultaría fundamental identificar las diferencias y similitudes entre ambas alternativas (disrupción minoritaria versus mayoritaria), precisándose para ello investigación adicional.

Asimismo, también requeriría investigación adicional el hecho de que, al profundizar en el comportamiento del atacante disruptivo minoritario, parece poder extraerse la idea de que el modelo de Christensen (1997) y el de la curva S de Foster (1986) resultan inconmensurables. El punto fuerte del comportamiento del atacante disruptivo minoritario radica en que, con su ataque, logra que los clientes del mercado principal dejen de valorar la dimensión primaria del valor que hasta ese momento consideraban prioritaria y en la que las empresas establecidas eran excelentes, y comiencen a demandar una nueva dimensión, la que él introduce, logrando convertirla en la nueva prioridad tecnológica, respecto a la cual las empresas establecidas están en clara desventaja. Si esto es así, cabría pensar que la curva en S no es un modelo válido para evaluar el caso de la tecnología disruptiva, puesto que lo que representa este modelo es la evolución de una tecnología con una única dimensión primaria de valor, que mantiene su primacía a lo largo del tiempo incluso para futuras sucesivas innovaciones radicales. Lo contrario ocurriría, sin embargo, con el modelo de Christensen (1997) que, desde el momento que sirve para representar la evolución de una tecnología compleja con varias dimensiones de valor, cuya primacía puede ir cambiando a medida que algún atacante logra superarlas, encajaría perfectamente con el caso que nos ocupa.

Por otro lado, la tecnología disruptiva, si bien puede resultar la más efectiva, no es la única forma de atacar un mercado consolidado (tabla 1). No hay que confundirla con aquellos ataques directos en los que se introduce en el mercado principal una nueva tecnología sin haberla probado antes en nichos o mercados afines. En estos casos, las empresas atacantes no tendrían la condición de disruptivas, sino simplemente de discontinuas (Foster, 1986), bien a pequeña escala, si el atacante es una empresa de reciente creación en el mercado principal, bien a gran escala, si se trata de una empresa ya consolidada. No obstante, al usarse el término *disruptiva* para las tecnologías en las que se apoyan las dos formas de atacar planteadas (disruptiva versus discontinua), se observa cierta confusión en la literatura, no habiendo unanimidad en la forma de enfocarlas y denominarlas.

Respecto al segundo de los objetivos, se puede concluir que los factores que provocan que las empresas establecidas sean habitualmente derrotadas por una tecnología disruptiva, cuando esta no está sólidamente protegida por un régimen de apropiabilidad fuerte, pueden ser divididos en dos grupos (tabla 2). Por un lado, los factores que explican por qué las empresas no reaccionan mientras la tecnología es emergente, pudiendo ser estos divididos, a su vez, en dos

bloques: falta de incentivos y falta de capacidad tecnológica y organizativa.

Respecto a la falta de incentivos para invertir en la tecnología emergente, muchos son los factores que entran en juego. Por un lado, las empresas establecidas suelen infravalorar la tecnología emergente, considerándola limitada para satisfacer a sus clientes actuales, que presenta poco potencial de futuro o que choca con la homogeneidad cultural del mercado principal. Por otro lado, consideran que invertir en ella conllevaría desatender la tecnología dominante, lo que podría hacerles quedar rezagadas y perder cuota frente a sus rivales en el mercado principal. Asimismo, existe un 'efecto certeza' que provoca que las empresas se decanten más por la inversión relativamente más segura en la tecnología dominante que por la más arriesgada, menos cierta y menos rentable en la tecnología emergente. La alta dirección y sus prioridades también decantan la inversión hacia la tecnología dominante, que ya se ve de por sí potenciada por las eficiencias de masas. El crecimiento de la empresa, tanto para cubrir expectativas económicas como de promoción, así como el mantenimiento del poder, la hegemonía y los fundamentos económicos actuales de la misma, están más asegurados con la inversión en la tecnología consolidada que en la emergente. Todo ello está unido al rechazo a asumir el coste hundido que supondría abandonar la tecnología dominante y a la confianza existente en que, llegado el caso, habría capacidad suficiente para reaccionar a tiempo. Los mandos intermedios, claves en la selección de inversiones, también se inclinan hacia la tecnología dominante: al ser el riesgo de mercado asumido menor, también lo serán sus penalizaciones. Finalmente, la inercia organizativa y el efecto *lock-in* también juegan un papel importante a la hora de desincentivar la inversión en la tecnología emergente.

En relación con la falta de capacidad de las empresas para invertir con éxito en la tecnología emergente, también son varios los factores que afectan: por un lado, las empresas establecidas tendrían que desarrollar nuevas rutinas organizativas que permitiesen abordar tecnologías sustancialmente distintas, lo que resulta complicado y costoso; por otro lado, es probable que las empresas no cuenten con las capacidades tecnológicas necesarias para desarrollar los nuevos conocimientos en los que se apoya la tecnología que les ataca. Del mismo modo, puede que, debido a su costumbre en el mercado principal de innovar solo en componentes, carezcan de capacidad para lograr una visión completa de la tecnología que emerge, no pudiendo imitarla con eficacia. Finalmente, la incapacidad puede deberse simplemente a la falta de apoyo político, así como de fondos para invertir e investigar en la tecnología emergente.

Tabla 1.
Tipos de ataque al mercado principal.

Indirectos: Ataques disruptivos	Desde un nicho	Ataque disruptivo minoritario
	Desde un mercado mayoritario afin	Ataque disruptivo mayoritario
Directos: Ataques discontinuos	Desde el propio mercado principal	Ataque discontinuo a pequeña escala (emprendedor)
		Ataque discontinuo a gran escala (empresa establecida)

Fuente: elaboración propia.

Tabla 2.
Factores que explican la derrota de las empresas establecidas.

Fuerte régimen de apropiabilidad de la tecnología disruptiva		
Falta de reacción mientras la tecnología es emergente	Falta de incentivos para invertir	<ul style="list-style-type: none"> • Infravaloración de la tecnología emergente. • Tiranía del mercado servido. • Altos costes hundidos de no atender exclusivamente a la tecnología dominante. • Efecto certeza. • Apalancamiento en las eficiencias de masas. • Estatus y poder de la dirección. • Expectativas económicas. • Riesgo de mercado. • Inercia organizativa. • Efecto <i>lock-in</i>.
	Falta de capacidad tecnológica y organizativa	<ul style="list-style-type: none"> • Nuevas rutinas organizativas costosas de abordar. • Dependencia de recursos. • Falta de conocimientos. • Falta de visión. • Falta de apoyo político o fondos.
Falta de capacidad de respuesta cuando la tecnología es ya disruptiva	Falta de tiempo, recursos y flexibilidad	<ul style="list-style-type: none"> • Alta dependencia de la trayectoria tecnológica desarrollada. • Coespecialización de productos y procesos.

Fuente: elaboración propia.

Por último, el segundo grupo de factores abarcaría las razones que explican por qué las empresas no pueden responder a tiempo y con éxito cuando la tecnología emergente se ha convertido ya en disruptiva. Cuando el atacante disruptivo logra entrar en el mercado principal, lo hace con un producto y proceso perfeccionados y altamente acoplados, con la calidad y los costes adecuados y una fuerte interconexión de sus activos tecnológicos, logrando provocar un cambio abrupto en la prioridad competitiva del mercado principal. Sin embargo, las empresas establecidas no son capaces de responder a tiempo a ese cambio, debido fundamentalmente a la inflexibilidad que les provoca su alta dependencia de la trayectoria tecnológica desarrollada, así como la coespecialización de sus productos y procesos, todo lo cual provoca que no cuenten con tiempo ni recursos para imitar de forma rápida las innovaciones del atacante.

En función de todo lo expuesto, y a pesar de las limitaciones que pueda presentar, creemos que este trabajo logra dos contribuciones: por una parte, al recopilar y sintetizar

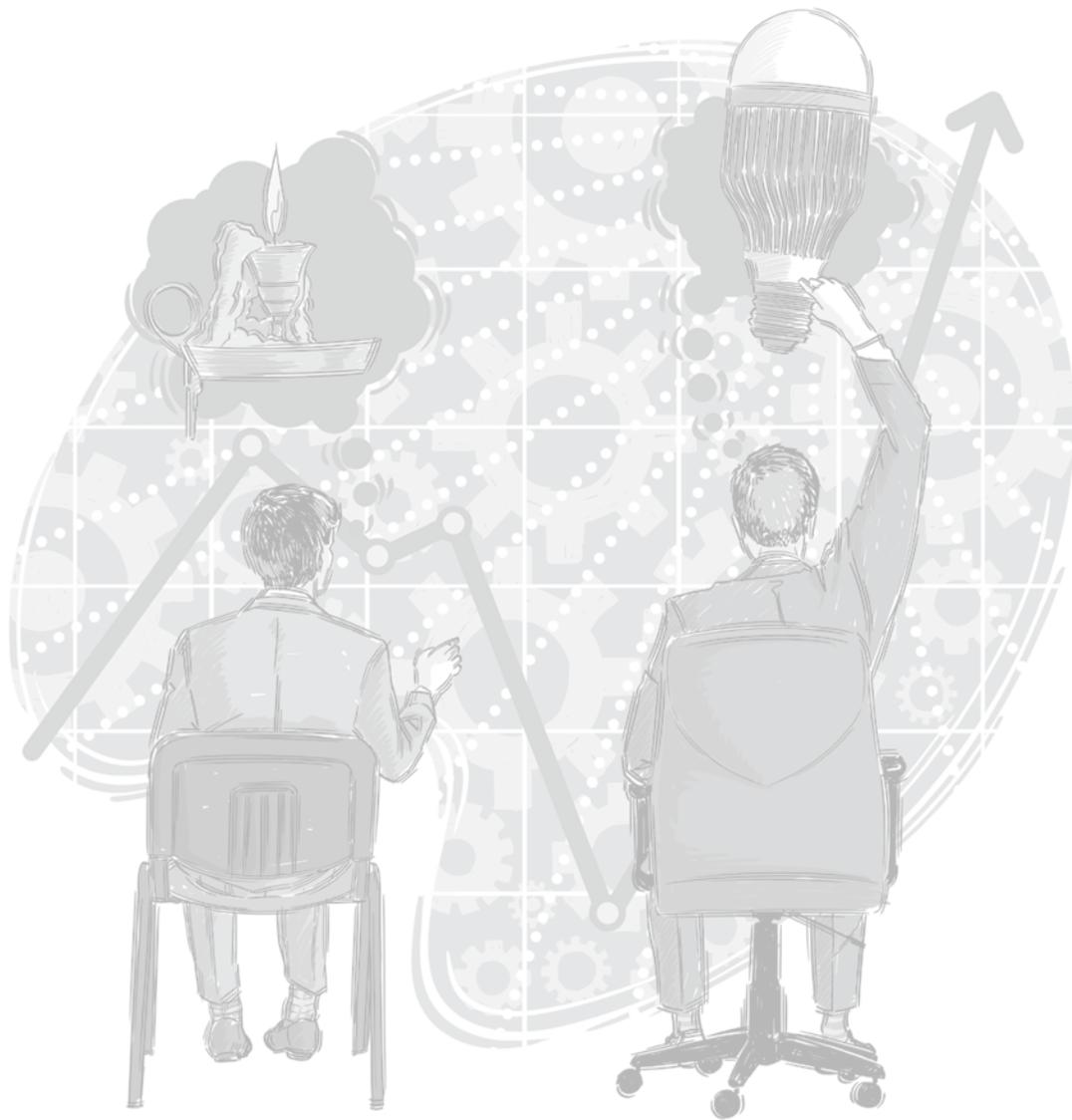
el conocimiento existente sobre la tecnología disruptiva y clarificar sus conceptos, puede ayudar a los profesionales a mejorar su toma de decisiones al respecto; por otro lado, el análisis realizado a partir de la literatura existente permite reflexionar sobre algunas cuestiones que tienen potencial para ser investigadas en futuros estudios académicos y seguir promoviendo, así, el desarrollo del cuerpo de conocimiento relativo a la tecnología disruptiva.

Para finalizar, cabe señalar que un complemento perfecto a lo analizado en este trabajo sería abordar el estudio de los instrumentos que tienen las empresas establecidas para defenderse del ataque disruptivo. La literatura ya recoge algunos de los más relevantes, tales como: intraempresario, equipos sumergidos, organización ambidextra, capital riesgo corporativo, alianzas o adquisiciones (Christensen, McDonald, Altman, & Palmer, 2016; Yu & Hang, 2010). Analizar la eficacia de estos instrumentos según se trate de una tecnología emergente o disruptiva sería el objetivo para una investigación futura.

Referencias bibliográficas

- Abernathy, W. J., & Utterback, J. M. (1978). Patterns of industrial innovation. *Technology Review*, 80(7), 41-47.
- Abrahamson, E. (1991). Managerial fads and fashions: The diffusion and rejection of innovations. *The Academy of Management Review*, 16(3), 586-612. doi:10.2307/258919
- Adner, R. (2002). When are technologies disruptive? A demand-based view of the emergence of competition. *Strategic Management Journal*, 23(8), 667-688. doi:10.1002/smj.246
- Adner, R. & Levinthal, D. A. (2000). Technology speciation and the path of emerging technologies. En G. S. Day, J. H. Schoemaker & R. E. Gunther (eds.), *Wharton on managing emerging technologies* (pp. 55-74). New York: John Wiley.
- Amburgey, T., Kelly, D., & Barnett, W. (1993). Resetting the clock: The dynamic of organizational change and failure. *Administrative Science Quarterly*, 38(1), 51-73. doi:10.2307/2393254
- Arthur, W. B. (1989). Competing technologies, increasing returns and lock-in by historical events. *The Economic Journal*, 99(394), 116-131. doi:10.2307/2234208
- Arthur, W. B. (1996). Increasing returns and the new world of business. *Harvard Business Review*, 74(4), 100-109.
- Bercovitz, J. E., Figueredo, J., & Teece, D. J. (1997). Firm capabilities and managerial decision making: A Theory of innovation biases. En R. Garud, P. R. Nayyar & Z. B. Shapira (eds.), *Technological innovation: Oversights and foresights* (pp. 233-259). Cambridge: Cambridge University Press. doi:10.1017/cbo9780511896613.015
- Bower, J. L. (1970). *Managing the resource allocation*. Homewood: Richard D. Irwin.
- Bower, J. L., & Christensen, C. M. (1995). Disruptive technologies: Catching the wave. *Harvard Business Review*, 73(1), 43-53.
- Christensen, C. M. (1997). *The innovator's dilemma: When new technologies cause great firms to fail*. Boston: Harvard Business School.
- Christensen, C. M., & Bower, J. L. (1996). Customer power, strategic investment, and the failure of leading firms. *Strategic Management Journal*, 17(3), 197-218. doi:10.1002/(sici)1097-0266(199603)17:3%3C197::aid-smj804%3E3.0.co;2-u
- Christensen, C. M., & Raynor, M. E. (2003). *The innovator's solution: Creating and sustaining successful growth*. Boston: Harvard Business School.
- Christensen, C. M., & Rosenbloom, R. S. (1995). Explaining the attacker's advantage: Technological paradigms, organizational dynamics and the value network. *Research Policy*, 24(2), 233-257. doi:10.1016/0048-7333(93)00764-k
- Christensen, C. M., McDonald, R., Altman, E. J., & Palmer, J. (2016). Disruptive innovation: Intellectual history and future paths. *Harvard Business School Working Paper*, No. 17-057, December.
- Clark, K. B. (1985). The interaction of design hierarchies and market concepts in technological evolution. *Research Policy*, 14(5), 235-251. doi:10.1016/0048-7333(85)90007-1
- Corsi, S., & Di Minin, A. (2013). Disruptive innovation . . . in reverse: Adding a geographical dimension to disruptive innovation theory. *Creativity and Innovation Management*, 23(1), 76-90. doi:10.1111/caim.12043
- Cooper, A. C., & Schendel, D. (1976). Strategic responses to technological threats. *Business Horizons*, 19(1), 61-69. doi:10.1016/0007-6813(76)90024-0
- Danneels, E. (2004). Disruptive technology reconsidered: A critique and research agenda. *Journal of Product Innovation Management*, 21(4), 246-258. doi:10.1111/j.0737-6782.2004.00076.x
- David, P. (1975). *Technical choice, innovation and economic growth*. Cambridge: Cambridge University.
- David, P. A. (1985). Clio and the economics of QWERTY. *American Economic Review*, 75(2), 332-337.
- Day, G. S., & Schoemaker, P. J. H. (2000). Avoiding the pitfalls of emerging technologies. En G. S. Day, J. H. Schoemaker & R. E. Gunther (Eds.), *Wharton on managing emerging technologies* (pp. 24-52). New York: John Wiley.
- Dewar, R. D., & Dutton, J. E. (1986). The adoption of radical and incremental innovation: An empirical analysis. *Management Science*, 32(11), 1422-1433. doi:10.1287/mnsc.32.11.1422
- Dierickx, I. & Cool, K. (1989). Asset stock accumulation and sustainability of competitive advantage. *Management Science*, 35(12), 1504-1514. doi:10.1287/mnsc.35.12.1514
- Dosi, G. (1982). Technological paradigms and technological trajectories. *Research Policy*, 11(3), 147-162. doi:10.1016/0048-7333(82)90016-6
- Drucker, P. F. (1985). *Innovation and entrepreneurship*. New York: Harper & Row.
- Foster, R. (1986). *Innovation: The attacker's advantage*. New York: Summit Books.
- Ghemawat, P. (1991). Market incumbency and technological inertia. *Marketing Science*, 10(2), 161-171. doi:10.1287/mksc.10.2.161
- Grove, A. S. (1996). *Only the paranoid survive: How to exploit the crisis points that challenge every company and career*. New York: Doubleday.
- Haan, M. (2003). Vaporware as a means of entry deterrence. *Journal of Industrial Economics*, 51(3), 345-358. doi:10.1111/1467-6451.00204
- Hamberg, D. (1963). Invention in the industrial research laboratory. *The Journal of Political Economy*, 71(2), 95-115. doi:10.1086/258747
- Helfat, C., & Lieberman, M. (2002). The birth of capabilities: Market entry and the importance of prehistory. *Industrial and Corporate Change*, 11(4), 725-760. doi:10.1093/icc/11.4.725
- Henderson, R. M. (1993). Underinvestment and incompetence as responses to radical innovation: Evidence from the photolithographic alignment equipment industry. *RAND Journal of Economics*, 24(2), 248-271. doi:10.2307/2555761
- Henderson, R. M., & Clark, K. B. (1990). Architectural innovation: The reconfiguration of existing product technologies and the failure of established firms. *Administrative Science Quarterly*, 35(1), 9-30. doi:10.2307/2393549
- Hill, C. W., & Rothaermel, F. T. (2003). The performance of incumbent firms in the face of radical technological innovation. *Academy of Management Review*, 28(2), 257-274. doi:10.5465/amr.2003.9416161
- Immelt, J. R., Govindarajan, V., & Trimble, C. (2009). How GE is disrupting itself. *Harvard Business Review*, 87(10), 56-65.
- Kahneman, D., & Tversky, A. (1984). Choice, values, and frames. *American Psychologist*, 39(4), 341-350. doi:10.1037/0003-066X.39.4.341
- Kassicieh, S. K., Kirchhoff, B. A., Walsh, S. T., & McWhorter, P. J. (2002). The role of small firms in the transfer of disruptive technologies. *Technology*, 22(11), 667-674. doi:10.1016/s0166-4972(01)00064-5
- King, A., & Tucci, C. (2002). Incumbent entry into new market niches: The role of experience and managerial choice in the creation of dynamic capabilities. *Management Science*, 48(2), 171-186. doi:10.1287/mnsc.48.2.171.253
- Langlois, R. N., & Robertson, P. L. (1995). *Firms, markets and economic change*. London: Routledge. doi:10.4324/9780203199237
- Leonard-Barton, D. (1995). *Wellspring of knowledge*. Boston: Harvard Business School.

- Levinthal, D. A., & March, J. G. (1993). The myopia of learning. *Strategic Management Journal*, 14(S2), 95-112. doi:10.1002/smj.4250141009
- Levitt, B., & March, J. G. (1988). Organizational learning. *Annual Review of Sociology*, 14(1), 319-338. doi:10.1146/annurev.so.14.080188.001535
- Lieberman, M. B., & Montgomery, D. B. (1988). First-mover advantages. *Strategic Management Journal*, 9(S1), 41-58. doi:10.1002/smj.4250090706
- Mansfield, E. (1986). Patents and innovation: An empirical study. *Management Science*, 32(2), 173-181. doi:10.1287/mnsc.32.2.173
- Markides, C. (2006). Disruptive innovation: In need of better theory? *Journal of Product Innovation Management*, 23(1), 19-25. doi:10.1111/j.1540-5885.2005.00177.x
- Markides, C., & Gerosky, P. A. (2005). *Fast second: How smart companies bypass radical innovation to enter and dominate new market*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Milgrom, P., & Roberts, J. (1992). *Economics, organization and management*. Englewood Cliffs: Prentice-Hall.
- Nelson, R. R., & Winter, S. G. (1982). *An evolutionary theory of economic change*. Cambridge: The Belknap Press of Harvard University.
- Pascale, R. T. (1984). Perspective on strategy: The real story behind Honda's success. *California Management Review*, 26(3), 47-72. doi:10.2307/41165080
- Pavitt, K. (1986). Chip and trajectories: how does the semiconductor influence the sources and directions of technical change? En R. MacLeod (ed.), *Technology and the human prospect* (pp. 31-54). London: Frances Pinter.
- Porter, M. E. (1980). *Competitive strategy. Techniques for analysing industries and competitors*. New York: Free Press.
- Schumpeter, J. A. (1934). *The theory of economic development*. New York: Oxford University.
- Shapiro, C. & Varian, H. R. (1999). *Information rules. A strategic guide to the network economy*. Boston: Harvard Business School.
- Teece, D. J. (1986). Profiting from technological innovation: Implications for integration, collaboration, licensing and public policy. *Research Policy*, 15(6), 285-305. doi:10.1016/0048-7333(86)90027-2
- Tellis, G. J., & Golder, P. (1996). First to market, first to fail? Real causes of enduring market leadership. *Sloan Management Review*, 37(2), 65-75.
- Thiel, P., & Masters, B. (2014). *Zero to one*. New York: Crown Business.
- Utterback, J. M. (1994). *Mastering the dynamics of innovation*. Boston: Harvard Business School.
- Utterback, J. M., & Akee, H. J. (2005). Disruptive technologies: An expanded view. *International Journal of Innovation Management*, 9(1), 1-17. doi:10.1142/s1363919605001162
- Veryzer, R. W. (1998). Discontinuous innovation and the new product development process. *Journal of Product Innovation Management*, 15(4), 304-321. doi:10.1016/s0737-6782(97)00105-7
- Walsh, S. T., Kirchoff, B. A., & Newbert, S. (2002). Differentiating market strategies for disruptive technologies. *IEEE Transaction on Engineering Management*, 49(4), 341-351. doi:10.1109/tem.2002.806718
- Wan, F., Williamson, P. J., & Yin, E. (2015). Antecedents and implications of disruptive innovation: Evidence from China. *Technovation*, 39-40, 94-104. doi:10.1016/j.technovation.2014.05.012
- Womack, J. P., Jones, D. T., & Roos, D. (1990). *The machine that changed the world*. New York: Rawson Associates.
- Yu, D., & Hang, C. (2010). A reflective review of disruptive innovation theory. *International Journal of Management Reviews*, 12(4), 435-452. doi:10.1111/j.1468-2370.2009.00272.x



Actores, relaciones estructurales y causalidad en la innovación inclusiva: un caso de telemedicina en México

ACTORS, STRUCTURAL RELATIONS AND CAUSALITY IN INCLUSIVE INNOVATION: A TELEMEDICINE CASE IN MEXICO

ABSTRACT: The study of inclusive innovation has become increasingly important in the literature on development-oriented innovations. This work is placed over this discussion and analyzes how the creation of innovative products and services can become a solution for social exclusion problems. The methodology used combines the case study with structural-causal analysis for revising a telemedicine project in Mexico. Through the identification of actors and determining factors/facts for the generation of this type of innovation, structural causal relationships behind inclusive products innovation are extracted and profiled. Evidence suggests that inclusive innovations in developing countries depend on public financing and require systemic interaction within multiple social actors, where interactive learning is a necessary but not sufficient condition for the generation and sustainability of innovations. The lack of economic incentives for companies is identified as a major obstacle for public policy to become a tool that allows articulating public-private interests. Likewise, the lack of vision of involved parties could restrain inclusive results, wasting resources and capacities generated by pilot projects.

KEYWORDS: Causality, inclusive innovation, Mexico, structural relations, telemedicine.

ATORES, RELAÇÕES ESTRUTURAS E CAUSALIDADE NA INOVAÇÃO INCLUSIVA: UM CASO DE TELEMEDICINA NO MÉXICO

RESUMO: a análise da inovação inclusiva ganha, cada vez mais, maior importância na literatura sobre inovações voltadas ao desenvolvimento. Este trabalho posiciona-se nessa discussão e analisa como a geração de produtos e serviços inovadores pode converter-se numa solução para problemas de exclusão social. A metodologia combina o estudo de caso com a análise estrutural-causal. O caso estudado é um projeto de telemedicina no México. Mediante a identificação de atores e fatores/fatos determinantes desse tipo de inovações, retiram-se e estilizam-se as relações estruturais-causais por trás da geração de uma inovação de produtos inclusivos. A evidência sugere que as inovações inclusivas, em países de desenvolvimento, dependem do financiamento público e requerem da interação sistêmica de múltiplos atores sociais, nos quais a aprendizagem interativa é uma condição necessária, mas não suficiente para a geração e sustentabilidade dessas inovações. Argumenta-se que um entrave importante é a falta de incentivos econômicos para as empresas para que a política pública seja uma ferramenta que permita articular interesses públicos e privados. Além disso, a falta de visão dos atores envolvidos pode frear os resultados inclusivos e desperdiçar recursos e capacidades geradas por projetos-piloto.

PALAVRAS-CHAVE: causalidade, inovação inclusiva, México, relações estruturais, telemedicina.

LES ACTEURS, LES RELATIONS STRUCTURELLES ET LA CAUSALITÉ DANS L'INNOVATION INCLUSIVE : UN CAS DE TÉLÉMÉDECINE AU MEXIQUE

RÉSUMÉ: L'analyse de l'innovation inclusive a pris une importance croissante dans la littérature sur les innovations axées sur le développement. Ce travail se trouve dans cette discussion et analyse comment la génération de produits et de services innovants peut être une solution aux problèmes d'exclusion sociale. La méthodologie combine l'étude de cas et l'analyse causale-structurelle. Le cas étudié est un projet de télémédecine au Mexique. En identifiant les acteurs et les facteurs/faits déterminants de ce genre d'innovations, on extrait et on stylise les relations structurelles causales derrière la génération d'innovation de produits inclusifs. Les preuves suggèrent que les innovations inclusives dans les pays en développement comptent sur le financement public et nécessitent d'une interaction systématique de multiples parties prenantes, où l'apprentissage interactif est une condition nécessaire mais pas suffisante pour la production et la durabilité de ces innovations. On soutient que le manque d'incitations économiques pour les entreprises constitue un obstacle important pour que la politique publique soit un outil permettant d'articuler les intérêts publics et privés. En outre, le manque de vision des parties prenantes peut ralentir les résultats d'inclusion, en gaspillant les ressources et les capacités générées par des projets pilotes.

MOTS-CLÉ: causalité, innovation inclusive, Mexique, relations structurelles, télémédecine.

CITACIÓN: Martínez, N., Dutrénit, G., Gras, N., & Tecuanhuey, E. (2018). Actores, relaciones estructurales y causalidad en la innovación inclusiva: un caso de telemedicina en México. *Innovar*, 28(70), 23-38. doi: 10.15446/innovar.v28n70.74 444.

ENLACE DOI: <https://doi.org/10.15446/innovar.v28n70.74 444>.

CLASIFICACIÓN JEL: O35, O31, I14.

RECIBIDO: octubre 2016. **APROBADO:** junio 2017.

DIRECCIÓN DE CORRESPONDENCIA: Nayeli Martínez. Andador Xochicalco 12. CTM Culhuacán. Coyoacán. Ciudad de México, México.

Nayeli Martínez

Magíster en Economía y Gestión de la Innovación
Universidad Autónoma Metropolitana
Ciudad de México, México
Latin American Network for Economics of Learning, Innovation and
Competence Buildings Systems
nay.martinez@hotmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-5088-456X>

Gabriela Dutrénit

Ph. D. en Economía de la Innovación
Universidad Autónoma Metropolitana
Ciudad de México, México
Economía Industrial e Innovación
gabrielaadutrenit@gmail.com
<http://orcid.org/0000-0002-1760-8544>

Natalia Gras

Ph. D. en Ciencias Sociales, Área de Economía, Gestión y Políticas de Innovación
Universidad de la República
Montevideo, Uruguay
Unidad Académica de la Comisión Sectorial de Investigación Científica
nataliagrass@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-2653-8314>

Eva Tecuanhuey

Ph. D. en Ciencias de la Administración
Universidad Nacional Autónoma de México
Ciudad de México, México
Red de Investigación y Docencia en Innovación Tecnológica
etecuanhuey@gmail.com
<http://orcid.org/0000-0003-2850-5695>

RESUMEN: El análisis de la innovación inclusiva ha cobrado cada vez mayor importancia en la literatura sobre innovaciones orientadas al desarrollo. Este trabajo se ubica en esta discusión y analiza cómo la generación de productos y servicios innovadores puede convertirse en una solución a problemas de exclusión social. La metodología combina el estudio de caso con el análisis estructural-causal. El caso estudiado es un proyecto de telemedicina en México. Mediante la identificación de actores y factores/hechos determinantes de este tipo de innovaciones se extraen y estilizan las relaciones estructurales-causales detrás de la generación de una innovación de productos inclusivos. La evidencia sugiere que las innovaciones inclusivas, en países en desarrollo, dependen del financiamiento público y requieren de la interacción sistémica de múltiples actores sociales, en los que el aprendizaje interactivo es una condición necesaria pero no suficiente para la generación y sostenibilidad de estas innovaciones. Se argumenta que una traba importante es la falta de incentivos económicos para las empresas, para que la política pública sea una herramienta que permita articular intereses público-privados. Asimismo, la falta de visión de los actores involucrados puede frenar los resultados inclusivos, desperdiciando recursos y capacidades generadas por proyectos piloto.

PALABRAS CLAVE: causalidad, innovación inclusiva, México, relaciones estructurales, telemedicina.

Introducción

En el contexto mundial, el crecimiento económico y el cambio tecnológico coexisten con situaciones de pobreza, desigualdad, marginación y exclusión de la población menos favorecida (Paunov, 2013). En México, cerca de 49 millones de personas (41%) no cuenta con servicios de salud pública, de los que 17,3 millones viven en zonas rurales y 7 millones, en pueblos indígenas (Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI], 2016). Es decir, la población más afectada por la falta de acceso a los servicios de salud es la más vulnerable (indígena y rural), representando casi el 50% de la población excluida de este servicio básico (24,3 millones de personas) (Consejo Nacional de Población [Conapo], 2015). Esto evidencia que existe un problema de exclusión social de gran amplitud, asociado al sistema de salud público mexicano.

Esta situación, que se mantiene desde la década de los noventa, llevó al Gobierno Federal a plantear “el acceso universal a la salud” como una prioridad en los Programas Nacionales de Salud¹ (PNS) de los periodos 2001-2006 y 2007-2012. En estos programas, el fomento al desarrollo de tecnologías orientadas a mejorar el acceso a este servicio, en particular la telemedicina, se convirtió en parte de sus estrategias principales para combatir el problema de exclusión social en materia de salud pública.

Esta problemática se inscribe en un debate teórico que actualmente se encuentra en construcción y que se centra en el estudio de cómo la ciencia, la tecnología y la innovación (CTI) pueden generar procesos de inclusión social. Al respecto, han emergido distintos enfoques como los siguientes: *pro-poor innovations* (Ramani & SadreGhazi, 2014), innovaciones frugales (Bound & Thornton, 2012), investigación e innovación orientadas a la inclusión (Arocena & Sutz, 2012), entre otros. Estos enfoques difieren en cuanto a la definición de dónde radica el carácter inclusivo de la innovación, el medio a través del cual se incluye a la población, y los actores que participan en el desarrollo de estas innovaciones. Se han realizado algunos intentos por organizar esta diversidad conceptual (Heeks, Foster, & Nugroho, 2014; Gras, Dutrénit, & Vera-Cruz, 2017), agrupándolos en dos categorías analíticas: productos inclusivos y procesos inclusivos.

Sin embargo, aún no hay un marco analítico preciso y homogéneo sobre el tema. Por ello, existe un amplio espacio para contribuir al entendimiento de las innovaciones inclusivas. Se sabe poco sobre cuáles son los actores relevantes; cómo y a través de qué mecanismos se vinculan estos actores; cuáles son los factores o hechos que determinan el

proceso de estas innovaciones, y cómo es la estructura –de causa-efecto– que se configura por las relaciones entre estos determinantes.

Este trabajo se plantea dos objetivos: i) analizar el proceso de una innovación de productos inclusivos, identificando a los actores y factores o hechos determinantes en este tipo de innovaciones, y ii) extraer y estilizar las relaciones estructurales-causales entre los determinantes de este proceso. Para el logro de este objetivo, se utiliza una metodología fenomenológica, que combina el estudio de caso con el análisis estructural-causal de datos cualitativos, bajo el análisis de productos inclusivos.

El caso analizado es la creación, adopción y difusión de una innovación de telemedicina en México, aplicada en productos y servicios que contribuyeron a mejorar el acceso a los servicios de salud en algunas de las comunidades más marginadas de este país, principalmente aquellas donde la población excluida de estos servicios es rural o indígena.

Además de esta introducción, el resto del documento se divide en seis secciones: la segunda realiza una revisión teórico-conceptual sobre innovaciones inclusivas; la tercera describe el diseño metodológico y la herramienta analítica de investigación; la cuarta presenta el caso de estudio y la evidencia empírica recogida; en la sección cinco, se realiza el análisis de dicha evidencia y, finalmente, se presentan las conclusiones del trabajo.

Revisión de la literatura

El debate teórico sobre las innovaciones inclusivas comienza por la definición de exclusión social. Siguiendo a Sen (2000), este concepto se define como la privación de capacidades en dos dimensiones: *privaciones constitutivas*, que limitan que un individuo se inserte dentro de una estructura social (p. ej., la violación a los derechos humanos), y *privaciones instrumentales*, que son limitaciones en los instrumentos para lograr el tipo de vida que se desee (p. ej., no tener acceso a los servicios de salud). Esta definición ha sido utilizada por varios autores sobre innovaciones inclusivas (Arocena & Sutz, 2014; Kaplinsky, 2011; UCTAD, 2014), debido a que va más allá de la postura convencional del nivel de ingreso como indicador de exclusión social.

De acuerdo con el planteamiento de Sen (2000), y siguiendo a Gras *et al.* (2017), *innovación inclusiva* se define como:

Una solución novedosa que ayuda a reducir la privación de capacidades constitutivas y/o instrumentales que padece la población menos favorecida (...) que surge mediante la interacción de actores heterogéneos, incluyendo quienes presentan necesidades insatisfechas y quienes cuentan con

¹ Como parte del Programa Nacional de Desarrollo.



la voluntad y las capacidades para atenderlas (Gras *et al.*, 2017, p. 60).

Procesos y productos inclusivos

El tema de innovación inclusiva gira en torno a cómo la CTI puede convertirse en una herramienta para la solución de problemas de exclusión social. De este debate ha emergido una gran diversidad de conceptos y enfoques en los que no se presentan consensos, por lo que es relevante buscar ciertas convergencias para sistematizar los distintos planteamientos sobre esta teoría emergente y de gran importancia para el desarrollo.

Algunos intentos por ordenar esta polisemia conceptual (Heeks *et al.*, 2014; Gras *et al.*, 2017) han organizado la diversidad de enfoques de acuerdo con dos condiciones: por una parte, si la inclusión se ubica en alguna de las etapas del proceso de innovación, de tal forma que se desarrolla “para” y “por” los excluidos (procesos inclusivos); por otra, si la inclusión se asocia a la provisión de ciertos bienes y servicios (Bys) innovadores, es decir, “para” los excluidos (productos

inclusivos). La tabla 1 muestra una clasificación analítica de los principales enfoques ubicados en la literatura.

Con respecto a los productos inclusivos, los casos presentados por Vera-Cruz, Gras y Dutrénit (2015) sugieren que, cuando la población en situaciones de exclusión (beneficiarios) no es capaz de expresar sus necesidades (sociales, tecnológicas, etc.) y, por lo tanto, tampoco de reconocer su condición —de excluidos—, los usuarios de la tecnología juegan un papel fundamental en la identificación de las necesidades de esta población, así como en la comprensión de sus características (socioeconómicas, culturales, etc.). En el caso analizado, estos actores (hospitales públicos) tienen el conocimiento para expresar las necesidades de la población excluida —en cuestiones de acceso a los servicios de salud—, así como para generar propuestas científico-tecnológicas —innovadoras— apropiadas para su solución.

Dadas las características del caso, y debido a la heterogeneidad dentro de los mismos enfoques, el presente trabajo no toma posición en un enfoque específico. Sin embargo, se ubica en el análisis de productos inclusivos, ya que, mediante la provisión de Bys innovadores, fueron atendidas

Tabla 1.
Clasificación de los enfoques sobre innovación inclusiva.

Procesos inclusivos	Productos inclusivos
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Grassroots innovation</i> (Gupta, 2000; Smith, Fressoli, & Thomas, 2014) • <i>Pro-poor innovations</i> (Ramani & SadreGhazi, 2014) • <i>Innovaciones e investigaciones orientadas a la inclusión</i> (Arocena & Sutz, 2014; Foster & Heeks, 2013) • <i>Innovaciones sociales</i> (Mulgan, Tucker, Rushanara, & Sanders, 2011) • <i>Innovaciones frugales</i> (Bound y Thornton, 2012; Zeschky, Windenmayer, & Gassmann, 2011) 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Bottom/base of pyramid</i> (Prahalad, 2012) • <i>Negocios inclusivos</i> (PNUD, 2008; UCTAD, 2014) • <i>Below the radar</i> (Kaplinsky, 2011) • <i>Pro-poor innovations</i> • <i>Innovaciones e investigaciones orientadas a la inclusión</i> • <i>Innovaciones sociales</i> • <i>Innovaciones frugales</i>
<p>Beneficiarios como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Agentes de cambio y usuarios 	<p>Beneficiarios como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Objetivo social • Receptores/consumidores de la innovación

Fuente: elaboración propia.

ciertas comunidades excluidas, sin participación de los beneficiarios en algún eslabón de su desarrollo, más allá de la cercanía y la retroalimentación mediante la aceptación de la tecnología.

Actores y etapas del proceso de innovación en productos inclusivos

Algunos estudios proveen evidencia sobre los actores que participan en el proceso de innovación de productos inclusivos (Ramani & Urias, 2015; Bortz, 2014; Bianchi, Ardanche, Bianco, & Schenck, 2013). Particularmente, en cuanto a la telemedicina, un caso revelador es el surgimiento y desarrollo de un sistema de salud de telemedicina en España, que fue extendido a 15 comunidades de este país (véase Casado & Santervás, 2009). Este caso muestra que, aunque los desarrolladores, propietarios o proveedores tecnológicos son generalmente empresas privadas (motivadas por la ganancia económica), los *bys* derivados de la telemedicina benefician principalmente a poblaciones en contextos de vulnerabilidad y escasez.

Adicionalmente, casos en el Perú (Ruiz, Proaño, Ponce, & Curioso, 2015) y en Colombia (Dos-Santos & Fernández, 2013) revelan la importancia de la política pública como un dinamizador de la demanda de innovaciones en telemedicina, así como de la oferta de proyectos telemáticos innovadores (mediante financiamiento e incentivos fiscales).

Estos estudios hacen evidente la necesidad de una interacción sistémica entre múltiples actores, ya que, generalmente en el caso de las innovaciones inclusivas, las empresas no tienen incentivos económicos suficientes para dirigir sus productos a mercados de bajos ingresos (UNCTAD, 2014). La Comisión Europea identifica tres mecanismos críticos de interacción y movilización de recursos necesarios para estas innovaciones: i) intercambio de ideas y valores; ii) cambios estructurales en las funciones y en las

interacciones, y iii) integración del capital privado con el público y el financiamiento filantrópico (Hubert, 2010).

La tabla 2 recoge, de acuerdo con la literatura teórica y empírica, los principales actores que participan en el proceso de generación de estas innovaciones —“macroactores”², como se identificarán en este trabajo—, así como los principales mecanismos a través de los cuales participan.

Según Vera-Cruz *et al.* (2015), las etapas del proceso de innovación de productos inclusivos son similares a las de cualquier tipo de innovación (desarrollo, adopción y difusión), pero plantean las siguientes subetapas:

- i) Identificación del problema/necesidad que afecta a la inclusión social, en la que la CTI pueda contribuir a su solución.
- ii) Identificación de los actores que reconocen ese problema como tal, y que están dispuestos a movilizar recursos para obtener una solución.
- iii) Interacción de actores orientados a la generación de innovación(es) inclusiva(s), promoviendo la articulación de capacidades diferenciadas y el aprendizaje.
- iv) Producción y difusión de *bys* innovadores.

Este documento profundiza en dicho proceso, centrándose en la interacción de los macroactores, y en las relaciones estructurales de los factores/hechos que determinan la dinámica interna de la innovación en productos inclusivos (p. ej., la implementación de políticas de CTI). Los factores/hechos se desprenden del análisis puntual en cada una de las etapas y subetapas planteadas por Vera-Cruz *et al.* (2015). Este acercamiento al proceso de la innovación inclusiva, desde una perspectiva estructural-causal, no ha sido realizado por

² Se utiliza este término con el fin de diferenciar analíticamente a los grandes actores, pertenecientes a los diferentes sectores sociales (sector público, privado, etc.), de los actores individuales que participaron en el caso analizado.

Tabla 2.
Macroactores y mecanismos de participación.

Macroactores	Mecanismos de participación
Gobierno	Desarrollo de políticas y programas de fomento a la CTI y a la vinculación
Universidades y centros de investigación	Generación de investigación y conocimiento científico- tecnológico
Empresas	Inversión, desarrollo y difusión de la innovación
Organizaciones sin fines de lucro	Financiamiento filantrópico o movilización social
Población beneficiada	Adopción de BVS y retroalimentación

Fuente: elaboración propia con base en Thomas, Bortz y Garrido (2015).

la literatura sobre el tema, y es susceptible de ser utilizado en futuros estudios en otros sectores o contextos.

El aprendizaje interactivo

El término *learning by interacting* fue acuñado por Lundvall (1985), quien lo define como el proceso de intercambio de conocimientos y consolidación de respuestas innovadoras a una situación problemática en una empresa o sociedad. De acuerdo con este autor, el mundo globalizado empuja al trabajo sistémico, colaborativo y en red de actores heterogéneos en el proceso de innovación. Esto lleva a plantear un Estado promotor y coordinador de este proceso (Lundvall, 2009). Igualmente, Arocena y Sutz (2012) argumentan que los problemas sociales complejos requieren de la participación activa de este macroactor, para garantizar la articulación de los objetivos sociales con los objetivos económicos de las empresas.

La interacción entre múltiples actores en los procesos de innovación aporta elementos que revelan factores y actores que amplían los límites de la empresa hacia contextos sociales. Por lo que el aprendizaje interactivo lleva a nuevas formas de asociar conocimiento, recursos y capacidades diversas (Lundvall, 1992, p. 9). Así, la innovación, vista como un proceso de aprendizaje social, interactivo y acumulativo —en línea con la visión holística y sistémica de este trabajo—, incluye actores y relaciones en la producción, difusión y uso/adopción de nuevos conocimientos socialmente útiles (Narváez, 2005). Esto genera un círculo virtuoso que permite poner la CTI al servicio del desarrollo socioeconómico.

Este trabajo se inserta en esta discusión, aún emergente y en construcción, y pretende contribuir empírica y analíticamente al entendimiento del proceso de la innovación como una herramienta de inclusión social.

Diseño de investigación

El objetivo de este trabajo exigió un método de investigación que pudiera captar información cualitativa detallada, así como la complejidad intrínseca al fenómeno estudiado. Se eligió una metodología fenomenológica que combina el estudio de caso (Yin, 2003) con el análisis estructural-causal para las ciencias sociales (Burt, 1982; Pearl, 2009).

Debido a la relevancia del caso, se optó por un estudio exploratorio-descriptivo con diseño holístico de caso único. Se eligió un caso paradigmático de telemedicina en México, que consistió en dos proyectos de innovación financiados por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt³). Este es un caso revelador, en cuanto no ha sido estudiado con anterioridad, que permite contrastar los desarrollos teóricos existentes al identificar los actores y sus interacciones, así como a los factores/hechos determinantes en la configuración de una innovación cuyos BVS contribuyeron a la inclusión.

Este método habilitó el uso de múltiples fuentes de información, que fueron trianguladas para garantizar la validez y confiabilidad del trabajo. Las principales fuentes de información fueron:

- i) Entrevistas semiestructuradas a informantes calificados. En total se realizaron 25 entrevistas, elaboradas durante el 2013 y el 2014 (anexo).
- ii) Revisión de los reportes técnicos y financieros de ambos proyectos, entregados en las evaluaciones de Conacyt, así como notas y correos intercambiados entre los involucrados.
- iii) Análisis de los PNS de los periodos 2000-2006 y 2007-2012, para conocer la participación del Gobierno en el caso presentado.

³ Organismo público descentralizado responsable de elaborar las políticas de CTI en México.

Aunque los estudios de caso único no permiten generar resultados generalizables estadísticamente a todos los contextos, la profundidad y el detalle de estos estudios permiten hacer generalizaciones analíticas (Yin, 2003), a partir de la comprobación de la teoría existente y comprender el cómo de procesos sociales complejos.

El estudio de caso se combinó con un análisis estructural-causal, que permitió que los resultados del caso pudieran analizarse de forma holística y sistémica, combinando la dimensión empírica y la abstracción teórica, así como el enfoque deductivo con el inductivo. El fundamento de este método es agrupar las relaciones entre un gran número de variables en unos pocos factores de análisis (Pearl, 2009), basándose en el conjunto de elementos y relaciones que caracterizan una determinada situación/estructura.

El comportamiento de los actores es interpretado a partir de las limitaciones y oportunidades que brinda la estructura formada por relaciones de causa-efecto, por lo que la interacción entre actores afecta, a su vez, el comportamiento de cada actor involucrado. Este comportamiento va generando ciertos factores/hechos que se relacionan dentro de un sistema, en el que las relaciones siguen un cierto orden causal, produciendo un efecto: la función/finalidad del sistema, en este caso, la innovación de productos inclusivos.

Blalock (1961) menciona que las principales características de una relación causal son la *universalidad* (todo efecto tiene su causa), la *necesariedad* (dadas las condiciones necesarias y suficientes para que se produzca un efecto, este necesariamente se produce), la *univocidad* (a determinadas causas, determinados efectos) y la *sucesión en el tiempo* (la causa siempre antecede al efecto). Estas características son retomadas en el análisis de la evidencia, con el fin de mostrar la causalidad detrás de las relaciones entre los determinantes de la innovación inclusiva.

Se hace uso de la teoría de grafos, ya que proporciona una herramienta de notación matemática cualitativa para los conceptos y las relaciones estructurales que no se expresan fácilmente en ecuaciones algebraicas (Pearl, 2009). Así, mediante la elaboración de un diagrama causal, se estilizan las relaciones estructurales extraídas del caso analizado, agrupadas en directas (e_1 causa e_2), indirectas (e_1 causa e_3 que causa e_2), bidireccionales (e_1 causa e_2 , y e_2 causa e_1) y espurias (e_3 causa e_1 y e_2) (Pearl, 1995).

El análisis estructural realizado es descriptivo pero también explicativo, ya que una verdadera descripción ha de ser su propia explicación. Esta explicación se basa en la causalidad que regula las relaciones de interdependencia (Pearl, 1995), por lo que la causalidad es particular y explica una

determinada realidad bajo un tiempo y espacio concreto; por lo tanto, si cambia la estructura cambia el orden causal. Sin embargo, este método permite la replicación analítica a otras estructuras, es decir, a otros contextos.

La evidencia empírica: un caso de telemedicina en México

De acuerdo con la American Telemedicine Association, la telemedicina se refiere a cualquier acto médico realizado por medio de las tecnologías de la información. Un equipo de telemedicina es una integración tecnológica de diversos aparatos médicos y de telecomunicaciones (p. ej., un electrocardiógrafo y una computadora). Este tipo de tecnologías han cobrado relevancia en unidades de salud con escasez de recursos humanos especializados y de infraestructura en diversos países del mundo, facilitando el tratamiento oportuno y un mayor alcance de los servicios de salud.

Identificación de una necesidad y dinamización de la demanda y oferta de conocimiento

Una de las características del sistema de salud mexicano es la desigualdad en su acceso. El 41% de la población no cuenta con servicios de salud (49 millones de personas), y casi el 50% de ese total es población rural e indígena (24,3 millones) ubicada en los estados más marginados del país (Guerrero, Chiapas, Oaxaca y Veracruz) (INEGI, 2016). Asimismo, existe una elevada concentración geográfica de los recursos humanos del sector salud. Los datos de Conapo (2015) indican que, en promedio, hay un médico por cada 600 habitantes en los estados de menor índice de marginación, en comparación con un médico por cada 1.200 habitantes en los estados más marginados, proporción que se profundiza en la población rural e indígena de estos estados: un médico por cada 2.500 habitantes.

Esta situación llevó al Gobierno Federal a establecer la telemedicina como uno de los ejes estratégicos de los PNS de los periodos 2001-2006 y 2007-2012. Por esta razón, se le dio un fuerte impulso a desarrollos dirigidos a solucionar este problema de exclusión. El incentivo principal fue el financiamiento a proyectos —públicos y privados— de investigación e innovación en telemedicina. Esto representó una demanda de conocimiento orientado a la inclusión por parte del Gobierno mexicano; a su vez, la demanda de conocimiento se reflejó en la oferta de proyectos telemáticos.

El caso analizado pertenece a uno de los primeros proyectos financiados por Conacyt, que dirigió sus resultados a poblaciones marginadas del país, con una duración de 10 años (2004-2013).

Reconstrucción histórica del caso⁴

Innovación en servicios médicos y el problema tecnológico (2004-2006)

La demanda de conocimiento fue captada como una oportunidad de negocio por la empresa Médica Sur (corporativo privado de servicios médicos de alta especialidad), que vio la posibilidad de prestar servicios de telemedicina a hospitales públicos. Esta empresa orientó una propuesta de innovación hacia el beneficio social, con el fin de obtener financiamiento público y así cubrir parte de los gastos que implica el proceso de innovación, para posteriormente explotar sus resultados en el mercado y obtener ganancias económicas.

Telemed, empresa perteneciente a Médica Sur y encargada de la gestión de sus proyectos de innovación, en el 2004 presentó a Conacyt el proyecto "Innovación en Servicios Médicos de Telemedicina", que fue aprobado con un presupuesto de USD 443.000 y un plazo de dos años para su ejecución. Esto habilitó la compra de cinco equipos de tele-homecare (equipos pequeños adaptados para el hogar del paciente, conectados por red inalámbrica a otro equipo en la unidad médica), y tres equipos de telemedicina, a una empresa canadiense, implicando una coinversión público-privada por USD 886.000 .

A finales del 2004, Telemed se vincula con el Hospital General de Chalco (HGC) (hospital público ubicado en una zona urbano-marginada), instalando un equipo de telemedicina en dicho hospital. Con esto, se implementan las primeras teleconsultas gratuitas y, aparentemente, se alcanza el objetivo del proyecto: "innovar en servicios de telemedicina", ya que estos servicios no tenían precedente en el HGC.

Sin embargo, a finales del 2006, surge un problema tecnológico que "empuja" al desarrollo de conocimiento e innovación de BYS locales: dos de los tres equipos de telemedicina se quemaron, quedando fuera de funcionamiento. No proveer una solución a este problema significaba una pérdida de más de 312.000 dólares y la incertidumbre de que el único equipo restante sufriera el mismo percance.

Resolución del problema y generación de conocimiento e innovación endógenos (2007-2008)

Ante el problema tecnológico y la desaparición de la empresa canadiense del mercado, se abre la oportunidad de desarrollar una solución con conocimiento mexicano. La Dirección de Telemed decide adquirir equipos telemáticos

con la empresa mexicana Evox (proveedora de equipo importado). Estos eran equipos médicos y de videoconferencia independientes; es decir, hacía falta la integración tecnológica para lograr equipos de telemedicina. A finales del 2007, Telemed se vincula con el Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (Cicese). El resultado de esta vinculación fue el desarrollo de un *software* integrador de telemedicina (MED2VC).

Este *software* permitió integrar cualquier equipo médico y de comunicación adicional a los incorporados inicialmente. Esto significó una mejora significativa respecto a la tecnología importada, y una reducción de costos, debido a que el desarrollo fue propio, basado en capacidades ya existentes y con la base tecnológica del *software* anterior. El MED2VC fue registrado bajo la norma jurídica de derecho de autor, del cual se desprendieron 17 marcas, cuyo propietario fue Telemed, compartiendo la autoría con los investigadores del Cicese.

La generación del *software* puede caracterizarse como un proceso de innovación "jalado" por la demanda (*demand pull*) de Telemed para resolver un problema tecnológico. Así, mediante la interacción establecida entre estos dos actores, se generaron procesos de aprendizaje centrales para el desarrollo posterior del proyecto.

Formación de una red para la transferencia, adopción y difusión tecnológica (2009-2010)

La aplicación del *software* en un equipo de telemedicina, instalado en el HGC, consolidó este desarrollo como una innovación propia. Por eso, Telemed decide dar continuidad al proyecto, pero bajo una perspectiva más amplia y orientada a beneficiar a comunidades excluidas de los servicios de salud, aunque sin abandonar el objetivo económico asociado a su lógica privada. De esta manera, se presenta un nuevo proyecto a Conacyt, titulado "Modelo de transferencia tecnológica para servicios de telemedicina (MTTT)", que fue inscrito al programa Proinnova (orientado a financiar proyectos privados de innovación que presenten vinculación con instituciones de educación superior o centros de investigación).

El MTTT contenía las siguientes fases, cada una de ellas con una duración de un año:

- I. Formación de una red de telemedicina, integrada por diferentes hospitales públicos en comunidades vulnerables/excluidas.
- II. Transferencia y adopción tecnológica, en la que los hospitales aprendieran a usar la tecnología y brindar servicios de telemedicina de forma autónoma.

⁴ Una descripción más detallada del caso se presenta en Martínez (2014).

III. Adaptación tecnológica, con el fin de introducir innovaciones incrementales de acuerdo con las necesidades específicas de cada hospital/comunidad.

En el 2009, Conacyt aprueba la primera fase del proyecto, otorgándole un presupuesto de USD 1,3 millones. Telemed reanuda su vínculo con el Cicese, pero ahora como aliado estratégico; el resultado de esta nueva interacción fueron siete equipos de telemedicina integrados a partir del MED2VC y de los equipos adquiridos a Evox. Posteriormente, se establecieron vínculos con varios hospitales públicos y universidades para la formación de la red. A finales del 2009 se formaliza la Red Interinstitucional e Interestatal de Telemedicina (RIIT), estableciéndose relaciones sistémicas formales entre diez actores:

- Seis hospitales públicos: Hospital Gea González Hospitales Generales de Alta Especialidad (HGAE) del Bajío y de Oaxaca, Clínica Médica y Asistencia Social de Tlapa Guerrero (MAS), Hospital General de Milpalta y Hospital Básico Comunitario de Larráinzar Chiapas (HBC).
- Dos universidades privadas: Lasalle y Panamericana.
- Un centro público de investigación: Cicese.
- Una empresa privada: Telemed/Médica Sur.

Estos nodos de la RIIT fueron conectados vía Internet, por medio de una plataforma desarrollada por el Centro Universitario para el Desarrollo de Internet (CUDI), y a través de la banda ancha comprada a la empresa Telmex. La conectividad en red permitió una reducción de costos en equipamiento de más de 317.000 dólares.

La RIIT significó una innovación organizacional⁵, una nueva estructura inter-organizacional que, a su vez, requirió de cambios intraorganizacionales de cada actor/nodo. Esta innovación estuvo inducida tanto por objetivos sociales como por objetivos económicos, teniendo como características principales la flexibilidad, la horizontalidad y la participación activa de sus miembros. Con esto se logró la transferencia, adopción y difusión tecnológica a los usuarios de la red, adelantando así resultados esperados en la segunda fase del MTTT.

Problemas de financiamiento (2011-2013)

Con la RIIT en funcionamiento, y con una excelente evaluación de Conacyt, se presentó en el 2011 la segunda fase del MTTT. Sin embargo, a pesar de los resultados obtenidos

(tabla 3) y del fuerte gasto público realizado, esta segunda fase no fue aprobada. La explicación se asoció a cuestiones de reducción del presupuesto federal en ese año. Tras esta situación, la RIIT fue desarticulada y USD 1,7 millones fueron parcialmente desperdiciados.

No obstante, la ausencia de financiamiento público solo fue uno de los factores que contribuyeron a frenar este proyecto. Por una parte, los hospitales públicos no contaban con los recursos para mantener operando la red; por otra, este no era un proyecto rentable para Médica Sur. En este sentido, faltaban incentivos de mercado, ya que ni los usuarios ni los beneficiarios podían pagar lo suficiente por este servicio tecnológico, por lo que hubo un desinterés de su parte para darle continuidad al proyecto.

La RIIT siguió funcionando hasta el 2013 debido al pago adelantado de la conectividad. Tan solo en esos tres años se impartieron aproximadamente 3.240 teleconsultas y alrededor de 500 cursos de teleeducación entre los médicos de la red. Además, a pesar de que la red se desintegró en el 2013, los seis equipos instalados en cada hospital permanecieron instalados, ya que se pagó una licencia de uso vitalicio a Médica Sur.

Hasta el 2017, estos equipos siguen funcionando de manera independiente en cada hospital, generalmente en programas de teleeducación para sus médicos. Únicamente el Hospital Gea González ha seguido una línea de investigación e innovación en telemedicina, contando con una unidad de telemedicina y diversos proyectos derivados de su experiencia en la RIIT. Así, aunque el potencial de esta innovación (RIIT) no fue explotado a cabalidad, y aunque importantes recursos públicos y capacidades de trabajo en red fueron desperdiciados, el aprendizaje vía la interacción y las capacidades individuales de cada institución no fueron destruidas.

Resultados y beneficios

Los bys derivados de la innovación (MED2VC) permitieron el acceso a servicios de salud en algunas comunidades excluidas y marginadas de México, donde se contó con la aceptación de la población beneficiada de este nuevo servicio.

Estos resultados tuvieron beneficios diversos para cada actor. Los hospitales modernizaron parcialmente sus instalaciones y mejoraron su acceso a tecnología de punta. El Cicese logró incrementar su conocimiento científico-tecnológico y sus capacidades de vinculación con el sector privado, lo que le representó una importante entrada de recursos económicos (USD 200.000). Telemed/Médica Sur se benefició con recursos públicos (USD 1,7 millones), que costearon en gran medida sus desarrollos tecnológicos;

⁵ Según el Manual de Oslo (Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos & Oficina de Estadísticas de las Comunidades Europeas, 2006), una innovación organizacional representa "nuevos o mejores métodos organizacionales o cambios en la estructura interna de una organización/empresa". Véase: http://www.conacyt.gov.py/sites/default/files/detiec/concurso/Manual_de_Oslo.pdf

además, fortaleció sus capacidades tanto de gestión de la innovación como de vinculación en proyectos rentables y de impacto social, y se generó prestigio por desarrollar este tipo de innovaciones.

Si bien se puede considerar que fue un proyecto piloto, generó múltiples beneficios sociales. Se lograron reducir los traslados de la población más alejada de los hospitales centrales (principalmente de población rural e indígena). En menos de cinco años de operaciones de la RIIT, se brindaron aproximadamente 16.200 teleconsultas, mediante las cuales fueron atendidos pacientes en comunidades como Tlapa (Guerrero) y Larráinzar (Chiapas), dos de las comunidades más pobres y marginadas del país. Esto permitió una reducción de casi 30% de los traslados realizados por los pacientes hacia los hospitales de la RIIT, y más del 50% en el GEA González (ubicado en la capital mexicana).

Es decir, con el proyecto se demostró que con estas innovaciones se podía mejorar el acceso a los servicios de salud en comunidades donde se presenta un fuerte problema de exclusión social en salud, así como contribuir a una mayor equidad en la atención a pacientes de poblaciones rurales e indígenas. Además, se mejoraron los circuitos de información y diagnósticos oportunos, obteniendo un seguimiento más eficiente y controlado de estos pacientes durante su tratamiento.

Finalmente, se puede argumentar que los productos y servicios innovadores, derivados del caso presentado, pueden

considerarse como inclusivos en la medida en que mejoraron el acceso a los servicios de salud de poblaciones excluidas, y fueron resultado de una serie de etapas en las que interactuaron múltiples actores orientados a un fin común: generar innovaciones con impacto social. La tabla 3 lista los principales productos y servicios resultantes del caso presentado.

Discusión y análisis de la evidencia

Los actores: roles e interacciones

De acuerdo con la evidencia del caso, para que los resultados (productos y servicios) de una innovación logren contribuir a la solución de un problema de exclusión social, se necesita la interacción sistémica de largo plazo de actores con características y objetivos diversos, guiados por un objetivo social que determina su comportamiento. A nivel de los macroactores, la evidencia y la literatura sugieren la interacción entre cuatro vértices: el Gobierno, el sector productivo, el sector productor de conocimiento y el sector de la demanda (compuesto por los usuarios y beneficiarios de las innovaciones).

La tabla 4 describe el papel de cada actor involucrado en el caso analizado. La primera columna los ubica con su respectivo macroactor (A, B...); la segunda columna indica la

Tabla 3.
Resultados del proyecto de telemedicina.

Productos	Software integrador
	Siete equipos de telemedicina
	Plataforma tecnológica multirregional para redes telemáticas
	Seis teleconsultorios (distribuidos en los nodos de la RIIT)
Servicios	Impartición de 15 teleconsultas mensuales, por cada hospital (cuatro especialidades: dermatología, otorrinolaringología, obesidad/diabetes y cirugía plástica)
	Gestión comercial y administrativa para la RIIT
	Consultoría para el diagnóstico de capacidades tecnológicas en telemedicina
	Curso de homologación en redes de comunicaciones
	Consultorías para:
	Guía clínica de cirugías a pacientes obesos
	Programas de teleeducación y teleconsultas
	Expediente clínico electrónico
	Impartición de servicios de <i>telehomecare</i>
	Implementación de servicios de telemedicina en ambulancias
Modelo de transferencia tecnológica de telemedicina	

Fuente: elaboración propia con base en las entrevistas realizadas.

institución o actor específico. Las letras con las que se clasifica a cada actor (a_1, b_2, \dots) tienen una doble función: primero, enumerar a cada actor respecto de su correspondiente macroactor y, segundo, identificarlos en el diagrama causal (figura 1). La tercera columna describe el papel que jugó cada actor en el desarrollo de los productos y servicios derivados del proyecto de telemedicina analizado.

Se identificaron tres mecanismos de interacción entre los actores del caso, que operaron de la siguiente manera:

- Integración del capital privado con el público: mediante el financiamiento otorgado por Conacyt y la inversión hecha por Médica Sur/Telemed.
- Intercambio de ideas y valores: a través del establecimiento claro y oportuno de los roles de cada actor, así como de la interacción sistémica.

- Cambios en los roles: algunos roles planteados inicialmente percibieron un cambio significativo. Por ejemplo, en un principio el Cicese participó como prestador de servicios científico-tecnológicos y, posteriormente, se convirtió en el principal aliado tecnológico y codesarrollador de la innovación endógena.

Relaciones estructurales y causalidad en la innovación de productos inclusivos

Siguiendo el análisis estructural-causal para datos cualitativos (Pearl, 2009), la tabla 5 ilustra una matriz estructural, elaborada a partir de la identificación de 18 factores/hechos (determinantes) en el caso estudiado. Esta matriz muestra la interacción dinámica entre estos factores/hechos, arrojando las relaciones estructurales inmersas en el proceso de una innovación de productos inclusivos.

Tabla 4. Los actores y el papel desempeñado.

Macroactores		Institución		Papel/función
A	Gobierno	a1	Gobierno Federal	Dinamizador de la demanda y oferta de conocimiento
		a2	Conacyt	Orientador y facilitador de recursos financieros
B	Productores de conocimiento	b1	Universidad La Salle	Proveedor de recursos humanos especializados (médicos pasantes)
		b2	Universidad Panamericana	Proveedor de recursos humanos especializados (médicos pasantes)
		b3	Cicese	Aliado tecnológico, generador de conocimiento endógeno y codesarrollador de la innovación
		b4	CUDI	Desarrollador de infraestructura de telecomunicaciones
C	Sector productivo	c1	Médica Sur	Dirección del proyecto y proveedor de recursos (económicos y humanos)
		c2	Telemed	Coordinación del proyecto y vinculación de actores
		c3	Telmex	Proveedor
D	Demanda	Actores vinculados al problema de exclusión		
	i. Usuarios	d1	Clínica MAS, Guerrero	Impartición de servicios de telemedicina (cirugía teleasistida y seguimiento a pacientes diabéticos/obesos).
		d2	HRAE, Oaxaca	Impartición de servicios de telemedicina (cirugía teleasistida y seguimiento a pacientes diabéticos/obesos)
		d3	HRAE, Bajío	Impartición de servicios de telemedicina (cirugía teleasistida y seguimiento a pacientes diabéticos/obesos)
		d4	HBC, Chiapas	Impartición de servicios de telemedicina (cirugía teleasistida y seguimiento a pacientes diabéticos/obesos)
		d5	Hospital GEA González	Nodo estratégico, central para la teleeducación y teleasistencia médica
		d6	Hospital General de Milpalta	Impartición de servicios de telemedicina (cirugía teleasistida y seguimiento a pacientes diabéticos/obesos)
	ii. Beneficiarios	d7	Pacientes de los hospitales	Validación de la innovación

Fuente: elaboración propia.

Se observa un total de 324 relaciones posibles, que resultan de relacionar cada factor/hecho con cada uno de los otros factores/hechos (18 x 18), 24 son relaciones directas (representadas con el número 1 y el signo *). Por ejemplo, "la identificación de necesidades sociales" (por parte del Gobierno federal, a_1) fue causa directa de la "creación de incentivos de política a la CTI" (elaborados por Conacyt, a_2).

Se identificaron tres relaciones bidireccionales. Por ejemplo, la "inversión e investigación compartida" determinó la "articulación de capacidades" entre una empresa (Médica Sur, c_1) y un centro público de investigación (Cicese, b_3), pero esta articulación también habilitó la posibilidad de investigar conjuntamente, por lo que es una relación bidireccional. Finalmente, se encontraron 282 relaciones indirectas (p. ej., las "oportunidades de negocio" están indirectamente relacionadas con la "interacción de actores heterogéneos"), obtenidas al restarle al total de relaciones (324) las 24 relaciones directas, las tres bidireccionales y las 18 relaciones que corresponden al mismo factor.

En la tabla 5 se observa que el proceso que emerge de estas relaciones, es decir, el proceso de generación de productos y servicios inclusivos, no es ni lineal ni unicausal, de otro modo los números 1 formarían una diagonal, que representaría que cada factor/hecho es causado únicamente por el factor/hecho inmediatamente anterior. Por el contrario, se presenta una causalidad múltiple, determinada por los distintos factores y las múltiples relaciones entre estos, lo que muestra la complejidad detrás del proceso de este tipo de innovaciones.

Una vez identificadas las relaciones estructurales, la figura 1 presenta un diagrama en el que se estiliza gráficamente el orden causal que siguen estas relaciones o, en otras palabras, la causalidad detrás del proceso de una innovación de productos y servicios inclusivos. Simultáneamente, el diagrama permite visualizar y ubicar la participación de cada actor en dicho proceso, y observar cómo la acción de un actor determina o habilita las acciones de otros actores.

De acuerdo con este diagrama, la generación de una innovación de productos y servicios inclusivos comienza con la "identificación de una necesidad social", que aqueja a comunidades en contextos de exclusión (círculo punteado). Esta identificación por parte del Gobierno (a_1) dinamiza tanto la demanda como la oferta de conocimiento (flechas directas que parten de la identificación de necesidades), ya que este actor tiene la capacidad de legislar y ejecutar instrumentos y programas que alineen los objetivos de CTI con los objetivos sociales.

La "demanda de conocimiento" impacta de manera positiva a la "generación de incentivos de política pública de CTI", pero estos programas también motivan la demanda

de conocimiento, por lo que se presenta una relación bidireccional (la flecha apunta en ambas direcciones). Además, los incentivos de política de CTI son señales que las empresas visualizan como "oportunidades de negocio", de acuerdo con sus capacidades y trayectorias productivas y tecnológicas, "dinamizando la oferta de conocimiento".

Si una parte de la política de CTI se orienta a la "vinculación de actores heterogéneos", por lo menos entre el sector productivo (C) y el sector productor de conocimiento (B), se incentiva el intercambio de conocimientos, la "articulación de capacidades" productivas y de investigación, y, por lo tanto, la generación de capacidades nuevas o el mejoramiento de las existentes. Esto ocurre dentro de un *espacio de aprendizaje interactivo* (representado en una especie de bota punteada), que promueve la "generación de conocimiento e innovación endógenos".

En el caso analizado, el *espacio de aprendizaje interactivo* comienza a partir del vínculo entre actores del sector productivo (c_1 y c_2) y el generador de conocimiento (b_3). Sin embargo, este espacio tendría que estar presente en todo el sistema o proceso, abarcando al Gobierno (a_1 y a_2), ya que este macroactor puede aprender del diseño, implementación y resultados de sus políticas.

En la mayoría de los países en desarrollo las innovaciones tienen una base de tecnología importada, por lo que una manera *casuística* de generar conocimiento e innovaciones endógenas es mediante el proceso de adaptación de la tecnología importada ante un "problema tecnológico" (variable exógena, sin explicación causal dentro del diagrama), ya que generalmente esta tecnología no está diseñada para las condiciones locales del importador.

Una vez que se lleva a cabo el "registro de derechos de propiedad", se reduce la incertidumbre del retorno económico del desarrollo logrado, por lo que la empresa tiene cierta garantía para difundir su tecnología a los usuarios ($d_1...d_6$), lo que habilita la "adopción tecnológica" por parte de estos actores. Posteriormente, la "difusión de la innovación" permite que esta llegue a la población beneficiaria (d_7), vía *bys* que, en el caso estudiado, se tradujeron en la ampliación de oportunidades de acceso a servicios de salud para comunidades excluidas. Esto permitió la "reducción de una privación instrumental" que contribuye a la solución de un problema de exclusión social (fin del proceso, denotado con un círculo punteado).

Debido a que los "incentivos de política CTI" son el factor con el mayor número de relaciones directas (3) (por lo que se encierra en un triángulo dentro del diagrama causal), y es detonador de gran parte del proceso de innovación de productos inclusivos, este trabajo destaca el papel central del Gobierno en el logro de innovaciones de productos y servicios inclusivos.

Tabla 5.
Matriz de análisis estructural.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII
I		1	1															
II			*					1										
III		*		1	1													
IV						1												
V						1				1								
VI							1		1									
VII									*	1								
VIII					1													
IX											1							
X											1							
XI												1						
XII													1					
XIII														*				
XIV															1			
XV																1		
XVI																	1	1
XVII																		
XVIII																		

Nota: 1 = relación directa; * = relación bidireccional. Debido a que las relaciones espurias fueron descartadas, las celdas vacías representan relaciones indirectas
Fuente: elaboración propia

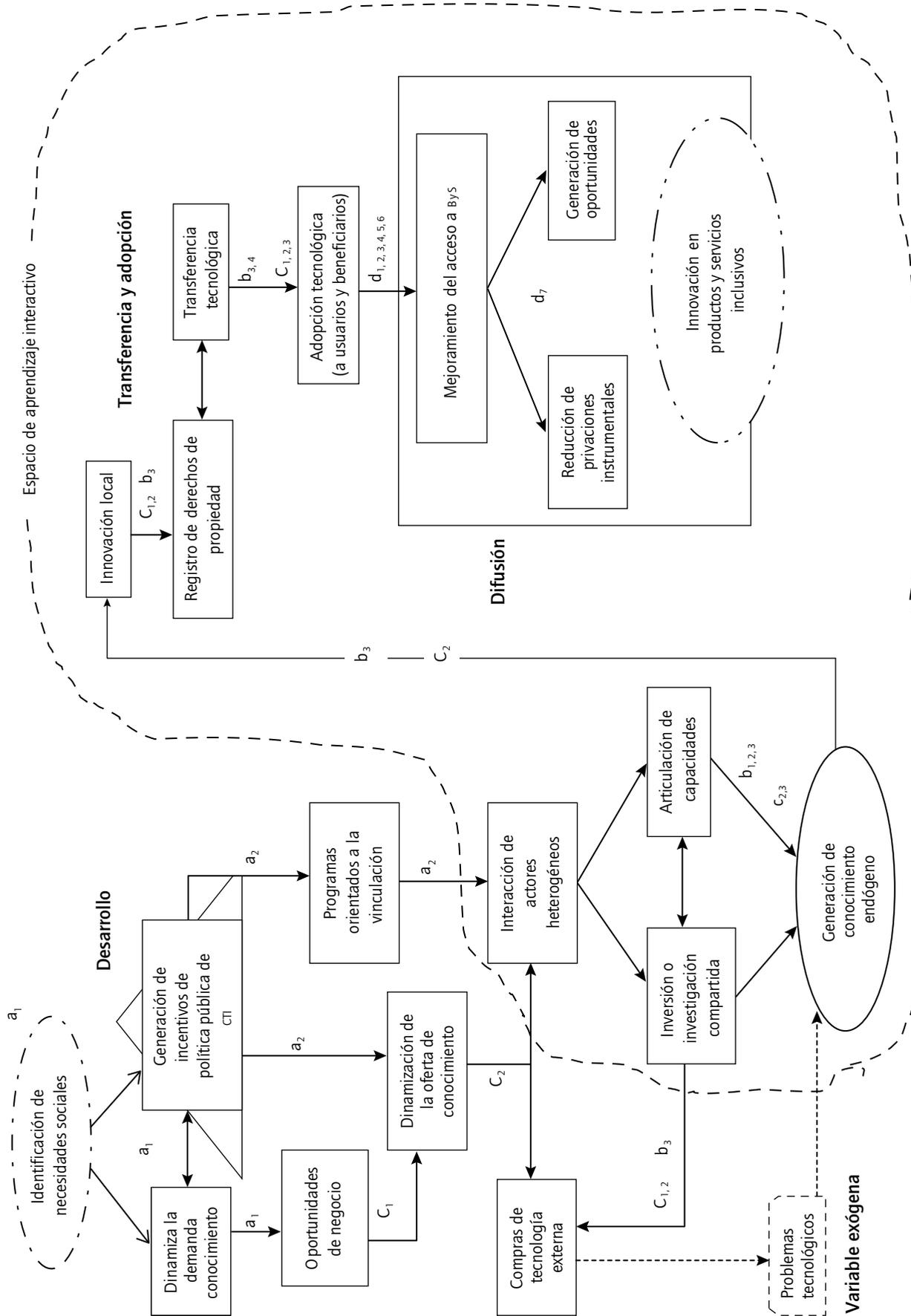


Figura 1. Diagrama causal: relaciones estructurales entre los determinantes de la innovación inclusiva. Fuente: elaboración propia.

Conclusiones

Este trabajo analiza la complejidad que existe detrás del proceso de una innovación, cuyos *by*s contribuyeron a la inclusión social, mediante el acceso a servicios de salud de comunidades indígenas y rurales en México. El método utilizado permitió el estudio de la interacción de diversos actores con funciones específicas en cada una de las etapas de dicho proceso, así como la identificación de las relaciones estructurales entre los factores/hechos que determinan el desarrollo, transferencia, adopción y difusión de este tipo de innovaciones. Si bien los resultados no pueden ser generalizables estadísticamente, sí permiten una generalización teórica y analítica. Particularmente, la metodología puede ser aplicada a otros sectores o casos de aplicación (tomando en cuenta las especificidades de cada caso/contexto).

El caso presentado pone en evidencia la posibilidad de alinear intereses de actores pertenecientes a distintos sectores sociales, así como de orientar esta vinculación hacia la generación de innovaciones inclusivas. Los resultados confirman los argumentos de Hubert (2010), con respecto a que la identificación de necesidades sociales insatisfechas tiene el potencial de dinamizar la demanda de conocimiento. Sin embargo, este trabajo argumenta que, para volver efectiva esta demanda, es necesaria la generación de incentivos económicos y no económicos dirigidos a actores heterogéneos.

Los resultados convergen con la idea de Gras *et al.* (2017), acerca de que el proceso detrás de estas innovaciones es complejo y sistémico, basado en una serie de acciones e interacciones entre actores muy diversos. Por ello, el aprendizaje interactivo es uno de los principales resultados de atender problemas de exclusión social desde la política de *CTI*. Como afirman Arocena y Sutz (2012), este aprendizaje es de suma importancia en la generación de innovaciones inclusivas, pero la evidencia muestra que esto no es una condición suficiente para lograr su sostenibilidad en el tiempo. Dado que en países en desarrollo estas innovaciones tienden a depender en gran medida del financiamiento público, se argumenta que la falta de incentivos de mercado constituye una limitante relevante para el desarrollo, difusión y sostenibilidad de estas innovaciones, ya que las empresas premian el objetivo económico por encima del objetivo social.

Adicionalmente, se argumenta que la falta de comprensión del proceso de la innovación inclusiva por parte de los hacedores de política pública, así como de su alcance social, obstaculiza la creación de instrumentos adecuados

para incentivar estas innovaciones. Esto puede frenar el desarrollo de estas o volver insostenibles los procesos de inclusión iniciados con algunos proyectos financiados públicamente (como ocurrió en el caso presentado).

Asimismo, se discute la idea de la empresa como un actor que únicamente desarrolla y difunde este tipo de innovaciones. El caso muestra que la empresa también puede desempeñarse como coordinadora de la vinculación entre universidades o centros de investigación y los usuarios de la tecnología, función que había sido otorgada exclusivamente al Gobierno (Ramani & Urias, 2015; Arocena & Sutz, 2012).

Este trabajo también hace una contribución metodológica a la literatura sobre el tema, ya que propone un diseño metodológico novedoso que permite no solo identificar los actores y los determinantes de la innovación en productos inclusivos, sino establecer el orden causal que siguen las relaciones entre estos determinantes, así como su estilización gráfica.

Este es un trabajo exploratorio en un tema actual sobre el que hay aún poco desarrollo. Nuevos estudios, en contextos diversos, ayudarán a mejorar el conocimiento sobre la problemática aquí planteada. Asimismo, es necesario explorar a detalle cómo se incorpora o puede incorporarse a la población beneficiada en el proceso de estas innovaciones —más allá de la retroalimentación a través de la aceptación, o no, de *by*s orientados al beneficio social—.

Referencias bibliográficas

- Arocena, R., & Sutz, J. (2012). Research and innovation policies for social inclusion: An opportunity for developing countries. *Innovation and Development*, 2(1), 147-158. doi: 10.1080/2157930X.2012.663583
- Arocena, R., & Sutz, J. (2014). Innovación y democratización del conocimiento como contribución al desarrollo inclusivo. En G. Dutrénit & J. Sutz (Eds.), *Sistemas de Innovación para un Desarrollo Inclusivo: La experiencia latinoamericana* (pp. 19-34). México: Fccyt.
- Bianchi, C., Ardanche, M., Bianco, M., & Schenck, M. (2013). Inclusive innovation and policy mismatch in health care: A Uruguayan local experience. *Lalics Conference*. Lalics, Río de Janeiro, Brasil.
- Blalock, H. (1961). Correlation and causality: The multivariate case. *Social Forces*, 39(3), 246-251. doi:10.2307/2573216
- Bortz, G. (2014). De I+D en biotecnología a oportunidad de desarrollo regional: Trayectoria sociotécnica del Yogurito Escolar (Tucumán, Argentina). *XXIV Jornadas de Historia Económica*. UNQ, Rosario, Argentina.
- Bound, K., & Thornton, I. (2012). *Our frugal future: Lessons from India's innovation system*. Londres: Nesta.
- Burt, R. (1982). *Toward a structural theory of action: Network models of social structure, perception, and action*. New York: Academic Press.
- Casado, M., & Santervás, A. (2009). *Estado del arte de la telemedicina en España y Europa*. Sistemas de Telecomunicación, DSS-1.

- Consejo Nacional de Población (Conapo). (2015). *Datos abiertos del índice de marginación*. Recuperado de http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Datos_Abiertos_del_Indice_de_Marginacion
- Dos-Santos, A., & Fernández, A. (2013). *Desarrollo de la telesalud en América Latina: Aspectos conceptuales y estado actual*. Santiago de Chile: CEPAL.
- Foster, C., & Heeks, R. (2013). Conceptualising inclusive innovation: Modifying systems of innovation frameworks to understand diffusion of new technology to low-income consumers. *The European Journal of Development Research*, 25(3), 333-355. doi:10.1057/ejdr.2013.7
- Gras, N., Dutrénit, G., & Vera-Cruz, M. (2017). Innovaciones inclusivas: Un modelo basado en agentes. En J. C. Rodríguez y M. Gómez (Coord.), *El Proceso de modelado en economía y ciencias de la gestión* (pp. 57-100). México: Miguel Ángel Porrúa.
- Gupta, A. (2000). Grassroots innovations for survival. *Ileia Newsletter*, 16(2), 5-6.
- Heeks, R., Foster, C., & Nugroho, Y. (2014). New models of inclusive innovation for development. *Innovation and Development*, 4(2), 175-185. doi:10.1080/2157930X.2014.928982
- Hubert, A. (2010). *Empowering people, driving change: Social innovation in the European Union*. Bureau of European Policy Advisors (BEPA).
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2016). *Indicadores de bienestar por entidad federativa*. Recuperado de <http://www.beta.inegi.org.mx/app/bienestar/>
- Kaplinsky, R. (2011). Schumacher meets Schumpeter: Appropriate technology below the radar. *Research Policy*, 40(2), 193-203. doi:10.1016/j.respol.2010.10.003
- Lundvall, B. A. (1985). *Product innovation and user-producer interaction*. Aalborg: Aalborg Universitetsforlag.
- Lundvall, B. A. (1992). *National innovation system: towards a theory of innovation and interactive learning*. Londres: Pinter.
- Lundvall, B. A. (2009). *Sistemas nacionales de innovación. Hacia una teoría de la innovación y el aprendizaje por interacción*. San Martín: Unsam.
- Martínez, N. (2014). *Relaciones estructurales y causalidad detrás de una innovación inclusiva: el caso de la red de telemedicina en México* (tesis de maestría en Economía y Gestión de la Innovación). Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco, México.
- Mulgan, G., Tucker, S., Rushanara, A., & Sanders, B. (2011). Social innovation: what it is, why it matters and how it can be accelerated. *Skoll centre for social entrepreneurship*, Working paper. The Young Foundation.
- Narváez, L. (2005). Modelación sistémica de la innovación y del aprendizaje tecnológico. *Innovar*, 15(25), 81-89.
- Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos & Oficina de Estadísticas de las Comunidades Europeas. (2006). *Manual de Oslo. Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación*. Oslo: OCDE y Eurostat.
- Paunov, C. (2013). Innovation and Inclusive Development. *OECD Science, Technology and Industry Working Papers*, 1(2013). doi:10.1787/5k4dd1rvsnj-en
- Pearl, J. (1995). Causal diagrams for empirical research. *Biometrika*, 82(4), 669-688. doi:10.1093/biomet/82.4.669
- Pearl, J. (2009). *Causality: Models, Reasoning, and Inference*. New York: Cambridge University Press.
- PNUD (2008). *Creating Value for All: Strategies for Doing Business with the Poor*. New York: United Nations Development Programme.
- Prahalad, C. (2012). Bottom of the Pyramid as a Source of Breakthrough Innovations. *Journal of Product Innovation Management*, 29(1), 6-12. doi:10.1111/j.1540-5885.2011.00874.x
- Ramani, S., & SadreGhazi, S. (2014). Where is the toilet please? The sanitation sectoral innovation system in Rural India. En S. Ramani (Ed.), *Innovation in India: Combining Economic Growth with Inclusive Development* (pp. 309-336). New Delhi: Cambridge University Press. doi:10.1017/CBO9781139794640.011
- Ramani, S., & Urias, E. (2015). Access to critical medicines: When are compulsory licenses effective in price negotiations? *Social Science & Medicine*, 135, 75-83. doi:10.1016/j.socscimed.2015.04.023
- Ruiz, E., Proaño, A., Ponce, O., & Curioso, W. (2015). Tecnologías móviles para la salud pública en el Perú: Lecciones aprendidas. *Revista peruana de medicina experimental y salud pública*, 32(2), 264-272. doi:10.17843/rpmesp.2015.322.1634
- Sen, A. (2000). *Social exclusion: Concept, application, and scrutiny*. Manila: Asian Development Bank.
- Smith, A., Fressoli, M., & Thomas, H. (2014). Grassroots innovation movements: Challenges and contributions. *Journal of Cleaner Production*, 63, 114-124. doi:10.1016/j.jclepro.2012.12.025
- Thomas, H., Bortz, G., & Garrido, S. (2015). Enfoques y estrategias de desarrollo tecnológico, innovación y políticas públicas para el desarrollo inclusivo. *IESCT-UNQ*, Documento de Trabajo N.º 1.
- UNCTAD. (2014). *Review of Maritime Transport*. New York: United Nations Conference of Trade and Development.
- Vera-Cruz, M., Gras, N., & Dutrénit, G. (2015). A Causal Model of Inclusive Innovation: Agents, interactions and stages. *Globalics Conference*. Habana, Cuba.
- Yin, R. (2003). *Case study research design and methods (Applied social research methods series)*. Thousand Oaks: Sage Publications.
- Zeschky, M., Widenmayer, B., & Gassmann, O. (2011). Frugal innovation in emerging markets. *Research-Technology Management*, 54(4), 38-45. doi:10.5437/08956308X5404007

Anexo.

Lista de entrevistados

Institución	Cargo
Telemed/Médica Sur	*Responsable de la Dirección del Departamento de Innovación (4)
	*Coordinadora General del proyecto de telemedicina (2)
Cicese	*Director de Innovación (2)
Hospital Gea González	*Director General (2)
	*Director de la División de Consulta Externa (2)
HRAE Bajío	*Directora Médica (1)
HRAE Oaxaca	*Director Médico (1)
Clínica MAS, Guerrero	*Directora Médica (1)
HBC Chiapas	*Directora Médica (1)
Hospital de Milpalta	*Director Médico (1)
Universidad Panamericana	*Subdirector de Servicio Social (1)
Universidad La Salle	*Director de la Facultad de Medicina (1)
CUDI	*Coordinadora del proyecto de la plataforma tecnológica (1)
Pacientes	*Beneficiados (5)

Nota. El número de entrevistas a cada actor se pone entre paréntesis.

DETERMINANTES DEL DESEMPEÑO EMPREENDEDOR E INNOVADOR EN LAS REGIONES TRANSFRONTERIZAS

RESUMEN: el artículo incide sobre nuevos enfoques y conocimientos relativos a los procesos emprendedores e innovadores que pueden ocurrir en regiones de frontera. Los principales resultados provienen de un estudio exploratorio con las empresas de las regiones de Beira Interior Norte y Provincia de Salamanca, ubicadas respectivamente en la frontera de Portugal y España. A pesar de las condiciones desfavorables de esta región, ante su evolución demográfica y desarticulación económica verificada en las últimas tres décadas, se detectan factores que influyen el desempeño emprendedor de las empresas de la región. Así, esta investigación muestra cómo el escenario empresarial se puede incentivar y renovar en las regiones de frontera periféricas, como la del estudio, por medio del desarrollo de redes locales, la intensificación de la internacionalización y el refuerzo de las infraestructuras locales relacionadas con las industrias regionales y locales. En consecuencia, el trabajo presenta un caso pionero basado en un tipo de emprendimiento que, en esencia, es distinto del verificado en regiones centrales, es decir, de dinámicas positivas de desarrollo y fuerte urbanidad. Los resultados sugieren que los factores considerados importantes para influir el desempeño innovador y emprendedor de las regiones fronterizas están asociados con la tipología de la empresa en sectores mayoritariamente arraigados en la región, con los recursos y el proceso de creación facilitados por menor burocracia, con el perfil del empresario, con la internacionalización del mercado objetivo y con los canales de divulgación y comercialización adoptados.

PALABRAS CLAVE: emprendimiento, innovación, renovación, regiones de frontera.

DETERMINANTS OF ENTREPRENEURIAL AND INNOVATION PERFORMANCE IN CROSS-BORDER REGIONS

ABSTRACT: This paper addresses new approaches and knowledge about entrepreneurial and innovation processes in cross-border regions. Results derive from an exploratory study with companies from the regions of Beira Interior Norte and the Province of Salamanca, located on the border of Portugal and Spain, respectively. Despite the adverse conditions of this region, given its demographic evolution and economic disarticulation during the last three decades, factors influencing the entrepreneurial performance of companies in the region are identified. Therefore, this research shows how the business scenario can be boosted and renewed in peripheral border regions such as the studied through the development of local networks, the intensification of internationalization and the reinforcement of the local infrastructure related with regional and local industries. Consequently, this work presents a pioneering case based on a type of entrepreneurship that is essentially different from that of central regions, that is, of positive dynamics for development and strong urbanity. Results suggest that key factors for influencing the entrepreneurial and innovation performance of border regions are associated with the type of company for sectors deeply rooted in the region, the resources and the creation process facilitated by less bureaucracy, the profile of the entrepreneur, the internationalization of the target market, and the communication and marketing channels adopted.

KEYWORDS: Entrepreneurship, innovation, renewal, cross-border regions.

LES DÉTERMINANTS DE LA PERFORMANCE ENTREPRENEURIALE ET INNOVANTE DANS LES RÉGIONS TRANSFRONTALIÈRES

RÉSUMÉ: L'article se concentre sur les nouvelles approches et connaissances liées aux processus entrepreneuriaux et innovants susceptibles de se produire dans les régions frontalières. Les principaux résultats proviennent d'une étude exploratoire avec des entreprises des régions frontalières de Beira Interior Norte et Provincia de Salamanca, situées respectivement à la frontière du Portugal et de l'Espagne. En dépit des conditions défavorables dans cette région, compte tenu des tendances démographiques et la dislocation économique vérifiée au cours des trois dernières décennies, on a détecté les facteurs qui influent sur la performance entrepreneuriale des entreprises de la région. Ainsi, cette recherche montre comment peut-on encourager et renouveler le scénario d'entreprise dans les régions frontalières périphériques, comme celle de l'étude, par le développement des réseaux locaux, l'intensification de l'internationalisation et le renforcement des infrastructures locales liées aux industries régionales et locales. Par conséquent, le document présente un cas pionnier basé sur un type d'entreprise qui, en essence, est différent de ceux que l'on a vérifiés dans les régions centrales, à savoir, des dynamiques positives de développement positif et d'une forte urbanisation. Les résultats suggèrent que les facteurs considérés comme importants pour influencer la performance d'innovation et l'esprit d'entreprise des régions frontalières sont associés au type d'entreprise dans des secteurs largement ancrés dans la région, les ressources et le processus de création, facilités par moins de bureaucratie, avec le profil de l'entrepreneur, avec l'internationalisation du marché cible et avec les canaux de diffusion et de marketing adoptés.

MOTS-CLÉ: entrepreneuriat, innovation, rénovation, régions frontalières.

CITACIÓN: Natário, M. M., Braga, A. M., & Fernandes, G. P. (2018). Determinantes do desempenho empreendedor e inovador nas regiões transfronteiriças. *Innovar*, 28(70), 39-54. doi: 10.15446/innovar.v28n70.74445.

ENLACE DOI: <https://doi.org/10.15446/innovar.v28n70.74445>.

CLASIFICACIÓN JEL: M13, O30, R10.

RECIBIDO: agosto 2016. **APROBADO:** septiembre 2017.

DIRECCIÓN DE CORRESPONDENCIA: Maria Manuela Santos Natário. Av. Dr. Francisco Sá carneiro, n° 506.300-559. Guarda. Portugal.

Determinantes do desempenho empreendedor e inovador nas regiões transfronteiriças*

Maria Manuela Natário

Ph. D. em Economia

Professora no Instituto Politécnico da Guarda

Guarda, Portugal

Research Unit for Inland Development/Instituto Politécnico da Guarda

m.natario@ipg.pt

<https://orcid.org/0000-0002-5983-8399>

Ascensão Martins Braga

Ph. D. em Gestão

Professora no Instituto Politécnico da Guarda

Guarda, Portugal

Research Unit for Inland Development/Instituto Politécnico da Guarda

sbraga@ipg.pt

<https://orcid.org/0000-0002-9051-1263>

Gonçalo Poeta Fernandes

Ph. D. em Geografia Económica

Professor no Instituto Politécnico da Guarda

Guarda, Portugal

Research Unit for CITUR and Inland Development/Instituto Politécnico da Guarda

goncalopoeta@ipg.pt

<https://orcid.org/0000-0003-1278-0369>

RESUMO: este trabalho de pesquisa incide sobre novas abordagens e conhecimentos relativos aos processos de empreendedorismo e inovação que podem ocorrer em regiões de fronteira. Os principais resultados alcançados provêm de um estudo exploratório com as empresas das regiões de fronteira da Beira Interior Norte e Província de Salamanca, localizadas respetivamente na fronteira de Portugal e Espanha. Apesar das condições desfavoráveis desta região de fronteira, em face da sua evolução demográfica e desarticulação económica verificada nas últimas três décadas, detetam-se fatores que influenciam o desempenho empreendedor das empresas desta região. Assim, esta pesquisa mostra como o ambiente empresarial pode ser incentivado e renovado nas regiões de fronteira periféricas, como a região em estudo, através do desenvolvimento de redes locais, da intensificação da internacionalização e do reforço das infraestruturas locais relacionadas com as indústrias regionais e locais. Consequentemente, esta pesquisa oferece um caso pioneiro baseado num tipo de empreendedorismo que, em essência, é diferente do verificado em regiões centrais, isto é, de dinâmicas positivas de desenvolvimento e de forte urbanidade. Os resultados sugerem que os fatores considerados importantes para influenciar o desempenho inovador e empreendedor das regiões de fronteira prendem-se com a tipologia da empresa em setores predominantemente enraizados na região, com os recursos e o processo de criação facilitado por menor burocracia, com o perfil do empresário, com a internacionalização do mercado-alvo e com os canais de divulgação e comercialização adotados.

PALAVRAS-CHAVE: empreendedorismo, inovação, regiões de fronteira, renovação.

* Os dados foram recolhidos no âmbito do projeto "VIP BIN-SAL: Valorar, Inovar y Potenciar la Beira Interior Norte y la Provincia de Salamanca". POCTEP-UE.

Introdução

A necessidade de estimular os negócios locais e a indústria regional tem dado origem a pesquisas sobre as áreas empresarial e de empreendedorismo como fonte de renovação e desenvolvimento (Arbuthnott e von Friedrichs, 2013) e como motor de desenvolvimento económico e social de um território (García-Cabrera, García-Soto e Días-Furtado, 2015). A renovação de uma região pode estar associada aos novos avanços das suas indústrias locais (Amin, 1999; Malecki, 1991, 1994), que poderão ser facilitados através de *clusters* industriais regionais (Porter, 1990; Rocha, 2004; Porter e Miranda, 2009; Arbuthnott e von Friedrichs, 2013).

Essas dinâmicas regionais podem estar relacionadas com a existência de uma mentalidade empreendedora existente numa região (von Friedrichs e Boter, 2009). Todavia, o conhecimento sobre estas questões deriva fundamentalmente da pesquisa com foco em regiões centrais, isto é, com dinâmicas demográficas e de desenvolvimento económico positivo e padrões de urbanidade com influência de média ou grande escala. Os estudos desta temática em regiões de fronteira são escassos e relativamente recentes.

Apesar de nem todas as regiões de fronteira apresentarem características de periferia ou rurais, como, por exemplo, Galiza e Norte de Portugal (Espanha-Portugal), Foz do Iguazu (Brasil-Paraguai), Niágara (Canadá-Estados Unidos da América), fronteiras da China-Macau, a grande maioria das regiões de fronteira da União Europeia apresenta-se ainda como regiões periféricas (Cavaco, 1995; Ferreira, 1998; Silva, 2015); muitas vezes consideradas marginais e distantes dos centros de decisão e de atividade económica, carecendo de estratégias de desenvolvimento específicas (Silva, 2015). O processo de integração plena da União Europeia, com o desenvolvimento harmonioso dos seus países e também das suas regiões, ainda foi concretizado. A desejada convergência das regiões tem sido uma preocupação, mas não tem sido conseguida pelos diversos quadros comunitários de apoio (QCA), na medida em que continuam a persistir disparidades regionais, em particular nas regiões localizadas nas fronteiras dos países-membros da União Europeia (Fath e Hunya, 2001; Santamaría e Pires, 2016).

Neste processo, as regiões de fronteira com características de periferia assumem particular importância na Estratégia Europa 2020 (Comissão Europeia, 2010), que contempla diversos instrumentos para promover o seu desenvolvimento e a coesão territorial, sendo reforçada a importância de encontrar e desenvolver instrumentos que incentivem, encorajem e apoiem o empreendedorismo nas regiões. O empreendedorismo nas regiões surge como um dos investimentos prioritários em particular nas regiões de fronteira, com o Programa Operacional Interreg Europe (Comissão Europeia, 2015).

Considere-se que, no contexto da fronteira da Beira Interior Norte e Província de Salamanca (BIN-SAL), predominam os concelhos e comarcas rurais, caracterizados por baixa densidade de empresas com valores de 2,5 empresas por km² em 2011 para a BIN e de 1,9 empresas por km² para a Província de Salamanca, de acordo com Macías, Rodríguez, Fernandes, Natário e Braga (2014). Simultaneamente, a desarticulação da estrutura produtiva tradicional nesta região não tem conhecido a recomposição esperada, por via de projetos ou financiamento promovidos, existindo a necessidade de desenvolver processos de análise mais finos e reconsiderar as estratégias de incentivo à criação de empresas e ampliação do mercado de trabalho em face da sua localização e do afastamento de centros de decisão.

Assim, o presente estudo insere-se neste contexto de regiões de fronteira periféricas, no seguimento dos estudos realizados por Cavaco (1995) e Silva (2015), e tem como objetivo identificar fatores que possam influenciar os processos de renovação e a atitude empreendedora nas regiões de fronteira, com a especificidade de periferia. Pretende-se, simultaneamente, encontrar determinantes do desempenho empreendedor e inovador nestas regiões com características singulares e distintas dos grandes centros, com especificidades próprias de fronteiras de baixa densidade e marcadas pela sua ruralidade, cujas evoluções socioeconómicas têm sido penalizadoras e exigem o conhecimento dos elementos diferenciadores dos processos de inovação e empreendedorismo com sucesso como referem Policarpo e Mogollón (2015).

As regiões de fronteira com características de regiões periféricas, que estão localizadas longe de áreas metropolitanas centrais e de grandes mercados dinâmicos (Arbuthnott e von Friedrichs, 2013), apresentam efeitos de perda e fragilidade, quer por via da penalizadora evolução da sua população, diferentes regimes laborais e fiscais, quer pela ausência de estratégias coletivas e concertadas de coesão económica e social. Estas regiões tendem a apresentar condições menos favoráveis à criação e desenvolvimento de atividades empresariais (Oinas e Malecki, 1999). Além disso, a prestação de serviços de desenvolvimento de empresas locais é ineficaz e os avanços empresariais lentos (Lagendijk, 2000; Arbuthnott e von Friedrichs, 2013). Refira-se, ainda, que fronteira é um espaço bipolar e multiforme, um meio geográfico que exige uma quase necessidade de se transportar os seus limites, onde este "ambiente plural transformou as fronteiras em territórios singulares" (Oliveira, 2005, p. 380).

Deste modo, neste trabalho de pesquisa, procura-se, por um lado, ilustrar as principais características das empresas das regiões de fronteira, o que distingue as mais empreendedoras e dinâmicas das menos empreendedoras, e, por outro lado, gerar novos conhecimentos para melhorar o entendimento sobre os determinantes do desempenho



empreendedor e inovador nas regiões transfronteiriças com baixos indicadores de desenvolvimento.

Adicionalmente, o estudo proporciona a descrição e a análise do fenómeno pioneiro sobre o empreendedorismo nas regiões de fronteira de Portugal e Espanha, particularmente inseridas nas Beira Interior Norte (Portugal) e Província de Salamanca (Espanha), e os novos conhecimentos gerados visam reforçar os entendimentos sobre o empreendedorismo que ocorre dentro de ambientes de negócio não centrais. O estudo pode também ajudar os decisores políticos na consecução das metas de desenvolvimento, de renovação regionais atuais e de redução das assimetrias regionais dentro da União Europeia.

Este artigo está dividido em seis secções. Após a introdução, na segunda secção, reflete-se sobre os principais determinantes do desempenho empreendedor e inovador nas regiões de fronteira, apresentando-se o modelo e definindo-se as hipóteses a testar. Na terceira secção, apresenta-se a metodologia e, nas secções quatro e cinco, é feita a apresentação e análise dos resultados. Finalmente, discutem-se as conclusões.

Modelo e definição de hipóteses

O conceito de empreendedor foi amplamente discutido por Vale (2014), que discute as suas várias vertentes: da economia, da inovação, da psicologia, da sociologia, da sociologia económica. O conceito de empreendedorismo, associado à vertente da inovação (Vale, 2014) surge enquadrado nas teorias de Schumpeter (1934), distanciando-se da perspectiva motivacional defendida pelo GEM (2012) e por Vale, Corrêa e Reis (2014). O empreendedorismo está assim, por um lado, associado às características pessoais dos indivíduos (GEM, 2012; Vale et al., 2014; Vale e Corrêa, 2015) e, por outro, associado aos processos de inovação, com destaque para os processos territoriais de inovação (Lundvall, 1992; Edquist, 1997, Nátario e Neto, 2006; Oliveira, 2013).

O empreendedorismo tem sido definido e promovido como uma maneira diferenciada de alocação de recursos, proatividade e otimização de processos organizacionais, sempre de forma criativa, visando à diminuição de custos e à melhoria de resultados, estando associado à criação de novos negócios, geralmente micro e pequenas empresas (Aldrich e Martinez, 2001).

Não só o empreendedorismo como também a inovação são essenciais para o desenvolvimento e para o aumento da competitividade da economia. Não obstante os esforços que têm vindo a ser feitos pelos diversos governos, ainda persistem dificuldades estruturais, pelo que o empreendedorismo e a inovação continuam a carecer de intervenções prioritárias. Neste contexto, as prioridades da estratégia Europa 2020 e da sua iniciativa *Innovation Union* são referenciais para o desenvolvimento da política de inovação em Portugal para os próximos anos (Macías et al., 2014; Natário, Braga e Fernandes, 2015).

O empreendedorismo nas regiões de fronteira surge na linha dos processos territoriais de inovação (Lundvall, 1992; Edquist, 1997), mas assume características distintas das regiões centrais e mais desenvolvidas. Naquelas regiões, o empreendedor enfrenta uma série de desafios e é limitado por muitos fatores, incluindo a procura local limitada, a pequena dimensão do mercado, a falta de acesso a mercados extrarregionais, a baixa densidade populacional e a consequente falta de oportunidade para a rede de interação com os atores locais, o uso generalizado das tecnologias da informação e as dificuldades no acesso ao capital (Fuller-Love, Midmore e Henley, 2006; Macías et al., 2014).

As regiões de fronteira da BIN-SAL caracterizam-se por serem predominantemente rurais, com baixa densidade populacional e de empresas, e desarticulação da estrutura produtiva tradicional. Estas regiões de fronteira sentem necessidade de desenvolver processos de análise mais finos e de reconsiderar as estratégias de incentivo à criação de empresas e à ampliação do mercado de trabalho. O

fomento do empreendedorismo nestas regiões é, assim, uma estratégia fundamental para a sua sustentabilidade, a curto, médio e a longo prazos (Macías et al., 2014).

A BIN-SAL é um território que apresenta dinâmicas económicas débeis, que traduzem uma frágil estrutura produtiva, agravadas pela penalizadora evolução demográfica e custos de contexto que representam, em face da desarticulação fiscal, administrativa e contexto social. Esta situação não garante a sustentabilidade destes territórios, exigindo-se políticas e iniciativas que promovam oportunidades de emprego e de integração socioprofissional das comunidades (Macías et al., 2014, Natário et al., 2015).

Neste contexto, torna-se importante identificar quais os fatores podem influenciar os processos de renovação e a atitude empreendedora nas regiões de fronteira, com características de regiões periféricas afastadas dos grandes centros de decisão e de consumo e de perfil vincadamente rural.

As dimensões consideradas prendem-se com a tipologia da empresa, o seu processo de criação, o perfil do empresário, o mercado-alvo e a comercialização (figura 1). Com base nessas dimensões, definiram-se as seguintes cinco hipóteses, que suportam o modelo definido.

H1 – A tipologia da empresa e as suas características gerais influenciam o empreendedorismo nas regiões de fronteira.

H2 – Os recursos e o processo de criação da empresa influenciam o empreendedorismo nas regiões de fronteira.



Figura 1. Determinantes do desempenho empreendedor e inovador nas regiões de fronteira. Fonte: elaboração própria

H3 – *O perfil do empresário influencia o empreendedorismo nas regiões de fronteira.*

H4 – *O mercado-alvo influencia o empreendedorismo nas regiões de fronteira.*

H5 – *Os canais de divulgação e comercialização influenciam o empreendedorismo nas regiões de fronteira.*

As empresas nas regiões de fronteira enfrentam desafios distintos das empresas situadas em regiões menos periféricas. A perifericidade destas regiões requer, por parte dos empresários, atitudes arrojadas e de risco para criar empresas com sucesso e enfrentar os desafios associados a estas regiões, resultantes do afastamento dos mercados de consumo, do tamanho relativamente pequeno do mercado local, das infraestruturas e dos recursos disponíveis, da reduzida dinâmica de redes (Kalantaridis e Bika, 2011), da insuficiente disponibilidade de recursos e de massa crítica de negócios/serviços, capazes de suportar ou alavancar estas atividades.

Deste modo, é importante saber as principais características das empresas das regiões de fronteira e o que distingue as mais empreendedoras das menos empreendedoras. É importante saber se já perduram há muitos anos no mercado, a forma jurídica, qual o setor de atividade, o tipo de relação de titularidade com o imóvel onde se desenvolve a atividade, o tamanho da empresa (número de trabalhadores) e, ainda, se mantêm relações comerciais transfronteiriças, ou seja, conhecer de forma geral o seu modelo de negócio (Batista-Canino, Bolívar-Cruz e Medina-Brito, 2016). Além disso, existem associações entre a natureza das estruturas sociais dos empreendedores (familiares, profissionais ou difusas) e a criação de empresas (Vale, 2014). Tendo em conta estas observações, definiu-se a hipótese 1: **H1** *A tipologia da empresa e as suas características gerais influenciam o empreendedorismo nas regiões de fronteira.*

Os aspetos institucionais associados ao processo de criação de empresa são influenciados pelas administrações públicas locais. A qualidade das condições institucionais regionais influencia o nível de empreendedorismo (Bosma, van Stel e Suddle, 2008; Kibler, 2013), na medida em que atuam como entraves ou facilitadores do processo de constituição de novas empresas e do desenvolvimento do negócio.

As instituições estabelecidas no território condicionam o desenvolvimento de um modelo de comportamento empreendedor pela oportunidade ao influenciar através de pressões as decisões tomadas pelo indivíduo e simultaneamente as atitudes dos indivíduos pela certeza ou incerteza presente (García-Cabrera et al., 2015).

Por sua vez, o desenvolvimento das pequenas empresas tem sido fortemente influenciado pela visão baseada em

recursos (Macpherson e Holt, 2007), quer se trate de recursos empresariais, quer do capital humano, social e financeiro e a sua relação com o crescimento (receitas ou número de empregados) (Carter, Brush, Greene, Gatewood e Hart, 2003; Shrader e Siegel, 2007). A disponibilidade e o acesso a recursos (financeiros, materiais, humanos, intelectuais) são fatores apontados como importantes para o bom funcionamento da empresa e para uma gestão bem-sucedida (Vera-Colina, Melgarejo-Molina e Mora-Riapira, 2014). Considera-se, assim, que as características dos recursos humanos a incorporar na empresa permitem aferir se o capital humano (Jayawarna, Jones e Macpherson, 2011) tem influência sobre o nível de empreendedorismo nas regiões de fronteira.

Neste contexto, recorre-se a um conjunto de indicadores para ilustrar quais os fatores institucionais regionais e as características do capital humano que podem influenciar o grau de empreendedorismo e de inovação: o montante do investimento inicial, o período de recuperação (previsto) do investimento inicial, o tempo que demora a criar a empresa e a burocracia associada ao processo de constituição da empresa, a disponibilidade de infraestruturas de apoio à criação de empresas e de assessoria de organizações/instituições públicas ou privadas, os apoios e o tipo de financiamento. Ao nível do capital humano, o enfoque irá recair tanto nas características mais básicas dos recursos humanos (idade e sexo) como nas habilitações académicas e qualificações específicas, conhecimento do setor, competências linguísticas conhecimento direto prévio do candidato, referências profissionais e trabalhos anteriores, e motivação e vontade de trabalhar. Tendo por base estas constatações, definiu-se a hipótese 2: **H2** – *Os recursos e o processo de criação da empresa influenciam o empreendedorismo nas regiões de fronteira.*

O empreendedorismo pode estar associado às características individuais de empreendedores bem-sucedidos, sendo de realçar os traços de personalidade, o capital humano e a origem étnica (Macedo e Mitidieri, 2006; Storey, 1994), e à visão empreendedora, que realça para oportunidades de negócios, proactividade e tradição familiar (Prabhu, McGuire, Drost e Kwong 2012; Chell, Haworth e Brearley, 1991) (estudos de personalidade na ótica de Lee, Florida e Acs, 2004). Mas também pode estar relacionado com os níveis de escolaridade e com a experiência de trabalho (Kelley, Singer e Herrington, 2016; Evans e Leighton, 1990) (perspetiva dos estudos de capital humano de Lee et al., 2004).

A atividade empreendedora é fundamentalmente induzida pela oportunidade e/ou necessidade. A primeira resulta do desejo de aproveitar, por iniciativa própria, uma possibilidade de negócio existente no mercado com capacidade de retorno (Batista-Canino et al., 2016), através da criação de uma empresa, enquanto o empreendedorismo induzido

pela necessidade resulta da ausência de outras oportunidades para a obtenção de rendimentos (nomeadamente, o trabalho dependente) o que leva os indivíduos à criação de um negócio (GEM, 2012, p. 21). Pode ainda ser induzida pela procura de diferente estilo de vida: independência pessoal para gerir o tempo, não ser necessária a adaptação a um ambiente de trabalho, possibilidade de realização pessoal associado a um trabalho mais interessante e pelo facto de que ter o seu próprio negócio é a opção mais adequada para a sua profissão, ou ainda por razões familiares: familiares e amigos trabalham por conta própria (Carvalho, Costa e Mares, 2013).

Saliente-se, de acordo com Vale et al. (2014), que os motivos intervenientes na criação de novos empreendimentos ultrapassam a lógica binária oportunidade versus necessidade, incluindo: oportunidade, atributos pessoais, mercado de trabalho, insatisfação com emprego, família e influência externa.

Em face da importância atribuída ao perfil do empresário para alavancar o empreendedorismo e a inovação ao nível transfronteiriço foram incluídas as seguintes variáveis: a independência pessoal/posso gerir o meu tempo; a família e os amigos trabalham por conta própria; ter uma ideia que constituiu uma oportunidade de negócio; ser um trabalho mais interessante; a possibilidade de realização pessoal e ser mais prestigiante; proporcionar melhores perspectivas de remuneração; evitar algumas incertezas relacionadas com o trabalho por conta de outrem, por exemplo, ficar desempregado, e a falta de oportunidades atrativas de emprego. Tendo em conta estas considerações, definiu-se a hipótese 3: H3 – *O perfil do empresário influencia o empreendedorismo nas regiões de fronteira.*

As regiões de fronteira, dadas as suas condições de periferia em face dos grandes centros de consumo, requerem por parte das empresas uma atitude proactiva na escolha do seu mercado-alvo. O mercado local, quer na perspectiva interna, quer na transfronteiriça, poderá ser sempre o mercado-alvo emergente da empresa, mas a internacionalização das empresas denuncia uma atitude mais arrojada e de risco, que poderá ilustrar uma maior capacidade empreendedora e inovadora.

Os mercados-alvo das empresas permitem assim distinguir os comportamentos empresariais, se têm uma atitude mais reativa ou proactiva, com reflexos na performance empreendedora das regiões de fronteira. Ante estas observações, considerou-se importante definir a seguinte hipótese: H4 – *O mercado-alvo influencia o empreendedorismo nas regiões de fronteira.*

Nas regiões de fronteira, a divulgação dos produtos e os canais de comercialização são apontados pelos atores locais

(públicos e privados) como aspetos a melhorar para assegurar o escoamento de produtos numa região com mercados de pequena dimensão e fundamentalmente caracterizados por uma reduzida procura (Macías et al., 2014; Natário, Braga e Rei, 2011; Aliste et al., 2008).

Deste modo, os canais de comercialização e o processo de comercialização das empresas das regiões de fronteira poderão contribuir para melhorar as condições de atratividade das atividades produtivas na região de fronteira e para dinamizar os sectores produtivos locais, com impacto ao nível de empreendedorismo. Diante do exposto, definiu-se a hipótese 5: H5 – *Os canais de divulgação e comercialização influenciam o empreendedorismo nas regiões de fronteira.*

Metodologia

O objetivo deste estudo é identificar fatores que possam influenciar os processos de renovação e a atitude empreendedora nas regiões de fronteira. Pretende-se encontrar determinantes do desempenho empreendedor e inovador nestas regiões, particularmente periféricas, com características singulares e distintas dos grandes centros e com especificidades próprias de regiões de fronteira.

Para avaliar a atitude em termos de empreendedorismo nas regiões de fronteira, a região em estudo contempla quatro concelhos localizados no interior de Portugal, na fronteira com Espanha (Almeida, Figueira Castelo Rodrigo, Guarda e Sabugal) e duas comarcas espanholas localizadas na fronteira com Portugal (Vitigudino e Ciudad Rodrigo). Para atingir os objetivos estabelecidos, foi aplicado um inquérito por questionário a empresas que, à data, apresentavam uma taxa de sobrevivência superior a dois anos, no sentido de estudar apenas as que fossem já consideradas casos de sucesso.

Para a identificação das empresas a inquirir, que tivessem uma taxa de sobrevivência de dois ou mais anos, recorreu-se a associações empresariais dos dois lados de fronteira que apoiaram na elaboração de uma base de dados de empresas dos sectores representados no território, que cumprissem com esta característica.

Na parte portuguesa, a base de dados era constituída por 80 empresas, repartidas pelos sectores predominantes no território e pelos quatro concelhos em análise. O questionário foi enviado em novembro de 2013, via correio; posteriormente, dada a baixa taxa de resposta, foi realizado presencialmente. Das 80 empresas da base de dados construída, obtiveram-se 35 respostas.

Na parte espanhola, na província de Salamanca, foram consideradas as comarcas de Vitigudino e Ciudad Rodrigo. Na

provincia de Salamanca, o inquérito foi realizado entre os meses de novembro e dezembro de 2013 através de uma plataforma on-line. Foram enviadas solicitações para o preenchimento do inquérito a mais de 100 empresários dos diversos sectores pré-seleccionados, cujas atividades se localizam na provincia de Salamanca e região de fronteira de Portugal. A taxa de resposta foi, em termos gerais, muito baixa, tendo-se obtido apenas 28 inquéritos. Posteriormente, procedeu-se ao tratamento estatístico dos dados recolhidos, à análise, interpretação e discussão dos resultados obtidos, culminando nas conclusões e sugestões.

No total, obtiveram-se 63 respostas, mas apenas foram considerados os 58 inquéritos que estavam completos e que constituem, assim, a amostra deste estudo.

O método utilizado para esta análise assentou na aplicação de uma análise de *clusters*, para agrupar os empresários, de acordo com a sua atitude empreendedora e de inovação, mensurada pela experiência prévia do empresário em empreendedorismo e criação de empresas e em inovação. Esta metodologia agrupa as empresas das regiões de fronteira de acordo com o seu nível de experiência: na atividade que desenvolve, em empreendedorismo e criação de empresas, em inovação, em comércio internacional e no conhecimento de idiomas. Para verificar as hipóteses, ou seja, as variáveis explicativas, aplicaram-se

testes de comparação de médias múltiplas para distinguir as características únicas de cada grupo de empresários.

Análise de *clusters*

Os resultados da ANOVA (tabela 1) mostram que todas as classificações de medição utilizadas para esta análise foram significativas. A significância estatística desta análise pode ser observada pela estatística F e pelo nível de significância desta, visível pela baixa probabilidade de rejeição. Dado que o valor das probabilidades de significância é quase nulo, permite-nos rejeitar a hipótese nula que defende que as medidas não são significativas para a classificação dos empresários.

A aplicação da análise de *clusters* permitiu identificar dois grupos de empresários, conforme se pode ver na tabela 2 e no anexo. Os resultados apresentados na tabela 2 ilustram que o segundo grupo tem maiores valores nos cinco indicadores considerados, com maior destaque para os indicadores de empresas que possuem experiência prévia em empreendedorismo e criação de empresas, em inovação e em comércio internacional. Assim, o grupo 2 será considerado como grupo líder em termos de empreendedorismo e inovação. O primeiro grupo apresenta valores muito modestos nos cinco indicadores, podendo ser denominado como grupo menos empreendedor e inovador, ou seja, de seguidores.

Tabela 1.
Análise ANOVA

	Cluster		Erro		f	Sig.
	Quadrado médio	df	Quadrado médio	df		
16. Qual a sua experiência prévia a) na atividade que desenvolve?	10,983	1	1,455	56	7,546	,008
16. Qual a sua experiência prévia em b) empreendedorismo e criação de empresas?	39,350	1	,441	56	89,147	,000
16. Qual a sua experiência prévia em c) inovação?	34,592	1	,679	56	50,939	,000
16. Qual a sua experiência prévia em d) comércio internacional?	29,841	1	,527	56	56,573	,000
16. Qual a sua experiência prévia em e) conhecimento de idiomas?	10,802	1	1,101	56	9,808	,003

Nota. Df: graus de liberdade; f: estatística; sig: nível de significância.
Fonte: elaboração própria.

Tabela 2.
Médias dos clusters de empresários

	Cluster 1	Cluster 2
	N = 26	N = 32
16. Qual a sua experiência prévia a) na atividade que desenvolve?	3,00	3,88
16. Qual a sua experiência prévia em b) empreendedorismo e criação de empresas?	1,50	3,16
16. Qual a sua experiência prévia em c) inovação?	1,38	2,94
16. Qual a sua experiência prévia em d) comércio internacional?	1,31	2,75
16. Qual a sua experiência prévia em e) conhecimento de idiomas?	2,04	2,91

Fonte: elaboração própria.

Da análise da tabela 2 e da tabela 3, verifica-se que, no nível dois, o grupo dos classificados de líderes em empreendedorismo, constituído por 32 empresários, pertencem na sua maioria aos Concelhos de Fronteira Portugueses. No nível 1, constituído por 26 empresários, encontram-se maioritariamente nas Comarcas de Fronteira Espanholas. Estes dois grupos apresentam diferentes padrões relativos ao seu desempenho em termos de empreendedorismo e de inovação.

Testes de comparação múltipla das médias dos grupos

Como intuito de interpretar a relação entre variáveis explicativas e a variável dependente de capacidade e desempenho empreendedor e de inovação, vão ser testadas as diferenças médias entre os grupos nas variáveis consideradas nas hipóteses.

Iniciando com uma análise aos dados gerais da empresa inquirida (tabela 4), constata-se que apenas existem diferenças significativas entre os dois clusters ao nível de setor de atividade e das compras provenientes do país vizinho.

Não existem diferenças com significado estatístico entre os dois grupos de empresários relativamente à idade da

empresa, à forma jurídica, ao número de trabalhadores, à relação de titularidade com o imóvel (proprietário ou arrendatário), nem às relações de compras e vendas transfronteiriças, que maioritariamente rondam os 5 %.

Ao nível do setor de atividade (figura 2), predominam no cluster dois, o líder em termos de empreendedorismo e inovação, as empresas da construção; do comércio; dos transportes e armazenagem; do alojamento, restauração e similares; das atividades de informação e de comunicação e atividades de consultoria, científicas, técnicas e similares e outros serviços. As empresas agrícolas e da indústria transformadora predominam no cluster 1 denominado de seguidores relativamente ao empreendedorismo e inovação.

Quanto à percentagem de intercâmbios/transações comerciais com o país vizinho (figura 3), verifica-se que o cluster 2 apresenta maior percentagem de empresas que efetuam compras neste.

No que diz respeito aos fatores que podem afetar a criação de empresas e que têm influência sobre a capacidade de empreender e inovar, nomeadamente: o valor do investimento inicial, o período de recuperação (previsto) do investimento inicial e se este foi maior ou menor que o

Tabela 3.
Localização dos clusters

	Cluster número de casos		Total
	1	2	
Concelhos de Fronteira Portugueses	12	22	34
Comarcas de Fronteira Espanholas	14	10	24
Total	26	32	58

Fonte: elaboração própria.

Tabela 4.
Diferenças médias entre grupos: características das empresas

	Soma de quadrados	df	Quadrado médio	f	Sig.
Idade	,082	1	,082	,050	,824
Forma Jurídica	,022	1	,022	,022	,883
Setor	24,893	1	24,893	4,725	,034
N.º de trabalhadores	296,187	1	296,187	1,335	,253
Localidade da atividade principal	,732	1	,732	3,075	,085
Relação de titularidade com o imóvel onde se desenvolve a atividade	,386	1	,386	,967	,330
Compras com o país vizinho Portugal versus Espanha	6,931	1	6,931	4,738	,040
Vendas para o país vizinho Portugal versus Espanha	0,595	1	0,595	0,446	,509
Compras transfronteiriças	1,714	1	1,714	,910	,349
Vendas transfronteiriças	,054	1	,054	,025	,875

Nota. Df.: graus de liberdade; f: estatística; sig.: nível de significância.

Fonte: elaboração própria.

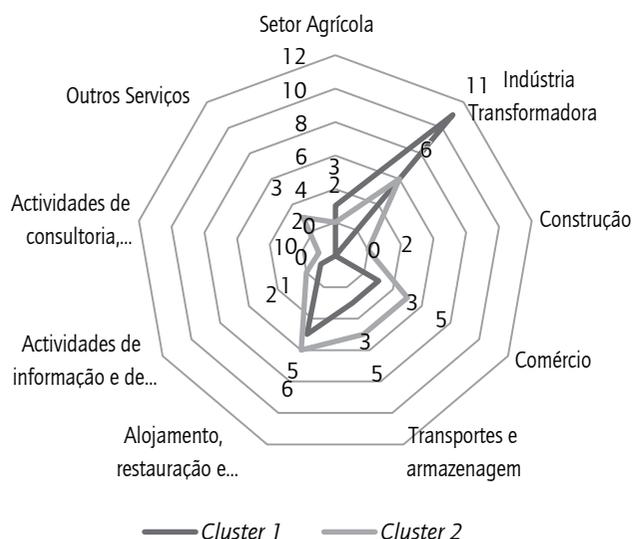


Figura 2. Setor de atividade por cluster. Fonte: elaboração própria.

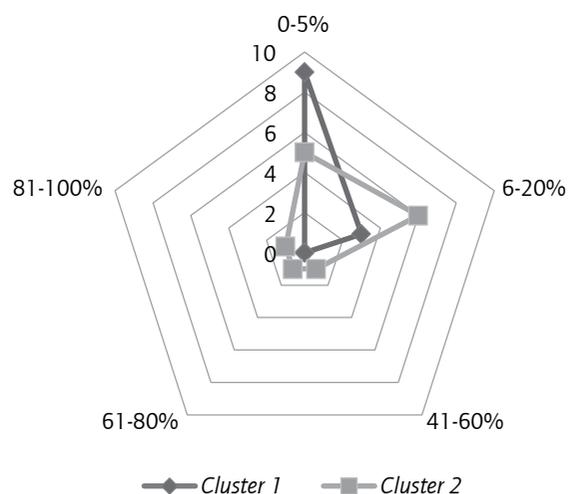


Figura 3. Compras com o país vizinho: Portugal versus Espanha por cluster. Fonte: elaboração própria.

esperado, o período de tempo necessário para criar a empresa e, se neste processo, a burocracia foi maior ou menor do que o esperado, a utilização de infraestruturas de apoio à criação de empresas e de assessoria de organizações/instituições públicas ou privadas, bem como as principais fontes de financiamento (próprio, familiar, externo privado, externo bancário e financiamento ou subsídios públicos) (tabela 5).

Verifica-se que só existem diferenças estatísticas entre os dois grupos relativamente ao período de recuperação do

investimento ser maior que o esperado para o cluster 2, o que pode denunciar que estes empresários exigem soluções mais céleres para os seus projetos e uma atitude menos passiva (figura 4).

Quanto à influência sobre o desempenho empreendedor e inovador do perfil do empresário associado a ter o seu próprio negócio em vez de ser trabalhador por conta de outrem (tabela 6), pelo facto de ser, nomeadamente, um trabalho mais interessante, de proporcionar maior possibilidade de realização pessoal, ser mais prestigiante e proporcionar melhores perspectivas de remuneração, verifica-se

Tabela 5. Diferenças médias entre grupos: fatores de criação

	Soma de quadrados	df	Quadrado médio	f	Sig.
11. Indique o valor do investimento inicial.	,072	1	,072	,061	,806
12. Indique o período de recuperação (previsto) do investimento inicial.	14,821	1	14,821	,059	,810
13. Na prática, o período de recuperação foi maior ou menor que o esperado?	2,604	1	2,604	7,186	,011
14. Quantos meses demoraram a criar a empresa?	6,080	1	6,080	,081	,777
15. No processo de constituição da sua empresa, a burocracia foi maior ou menor do que a esperada?	,757	1	,757	2,080	,157
17.b. Utilizaram infraestruturas de apoio à criação de empresas?	,103	1	,103	,495	,485
17.c. Receberam assessoria de organizações/instituições públicas ou privadas?	,112	1	,112	,465	,499
17.d. Consideram que os apoios recebidos foram úteis/vantajosos?	,010	1	,010	,046	,831
18.a. Financiamento próprio?	3,796	1	3,796	1,798	,185
18.b. Financiamento familiar?	5,777	1	5,777	1,600	,211
18.c. Financiamento externo privado?	,044	1	,044	,029	,866
18.d. Financiamento externo bancário?	21,223	1	21,223	1,126	,293
18. e. Financiamento ou subsídios públicos?	,642	1	,642	,480	,491

Nota. Df.: graus de liberdade; f: estatística; sig.: nível de significância. Fonte: elaboração própria.

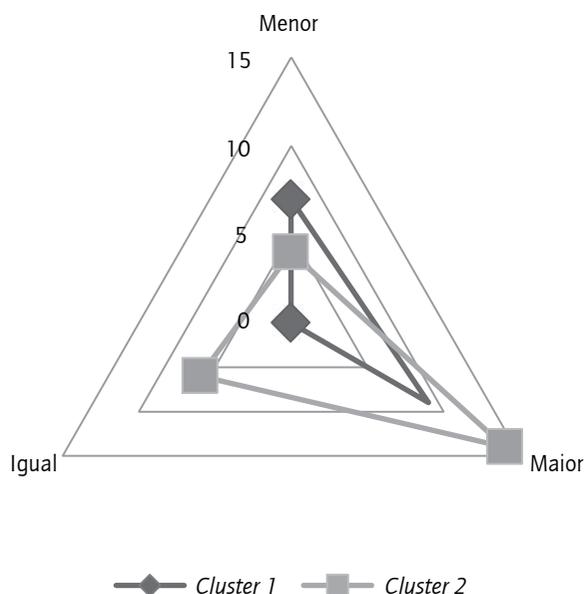


Figura 4. Período de recuperação esperado do investimento por cluster. Fonte: Elaboração própria.

que este indicador no grupo 2 é superior ao grupo 1. Por sua vez, o grupo 1 valoriza mais do que o grupo 2 o facto de ter o seu próprio negócio por falta de oportunidades atrativas de emprego na região.

Relativamente à independência pessoal para gerir o tempo, ao facto de a família e os amigos trabalharem por conta própria, de ter uma ideia que constituiu uma oportunidade de negócio e da necessidade de evitar algumas incertezas relacionadas com o trabalho por conta de outrem (por exemplo, ficar desempregado), como fatores que influenciam na decisão de ter o seu próprio negócio em vez de ser trabalhador por conta de outrem, estes não se mostram estatisticamente diferentes para diferenciar os grupos de empresários líderes ou seguidores em termos de empreendedorismo e inovação.

Tabela 6.
Diferenças médias entre grupos: razões para ter negócio próprio

	Soma de quadrados	df	Quadrado médio	f	Sig.	Observações
19. a. Independência pessoal/posso gerir o meu tempo.	,001	1	,001	,001	,978	
19. b. A minha família e os meus amigos trabalham por conta própria.	,988	1	,988	,452	,504	
19.c. Tive uma ideia que constituiu uma oportunidade de negócio.	,013	1	,013	,012	,911	
19. f-g. É um trabalho mais interessante; mais possibilidade de realização pessoal; é mais prestigiante.	6,350	1	6,350	5,740	,020	c2 > c1
19.i. Melhores perspectivas de remuneração.	5,663	1	5,663	3,910	,053	c2 > c1
19. j. Falta de oportunidades atrativas de emprego.	8,484	1	8,484	4,793	,033	c1 > c2
19.k. Evitam-se algumas incertezas relacionadas com o trabalho por conta de outrem (por exemplo, ficar desempregado).	,151	1	,151	,067	,797	

Nota. c1: cluster 1; c2: cluster 2; df: grau de liberdade; f: estatística; sig.: nível de significância. Fonte: elaboração própria.

Os empresários que integram o grupo 2, mais empreendedor e inovador, atribuem maior importância que o grupo 1 às características dos recursos humanos nomeadamente a idade e o sexo no momento de contratar/manter um colaborador (tabela 7).

Procurou-se também saber qual o comportamento dos empresários em termos do mercado-alvo atual e num horizonte de três a cinco anos (tabela 8). Constatou-se que os dois grupos de empresários não apresentam diferenças com significado estatístico ao nível local (< 100 km) ou supralocal (> 100 km), independentemente da atividade transfronteiriça, quer atualmente, quer perspetivando a médio prazo.

Todavia, o grupo 2 mais empreendedor e mais inovador atualmente já atua para o mercado mais global (internacional, em geral) no sentido de intensificar a sua internacionalização e alargar o seu mercado-alvo (figura 5).

No que concerne aos meios de pagamentos utilizados pelos clientes, pode observar-se (tabela 9 e figura 6) que as empresas do grupo 1, com menor desempenho em termos de empreendedorismo e de inovação, apresentam indicadores de vendas a crédito de clientes empresários superiores aos considerados no nível 2. O pronto pagamento e a utilização de cartão de débito/crédito e de transferência bancária para consumidores finais ou empresas não se apresentam como fator distintivo entre os grupos de empresas mais empreendedoras e as seguidoras.

No funcionamento da empresa, dada a necessidade de acompanhar a evolução do mercado e a concorrência, possuir página web com domínio próprio na língua materna e em inglês e folhetos publicitários em francês assume maior expressão no grupo 2, grupo líder, do que no grupo de seguidores (tabela 10).

Tabela 7.

Diferenças médias entre grupos: características dos recursos humanos

	Soma de quadrados	df	Quadrado médio	f	Sig.	Observações
24. Idade e sexo.	13,399	1	13,399	12,682	,001	c2 > c1
24. Habilitações académicas.	2,662	1	2,662	2,056	,158	
24. Cursos específicos de qualificação profissional.	3,564	1	3,564	1,927	,171	
24. Conhecimento do setor.	,042	1	,042	,036	,851	
24. Competências linguísticas.	,735	1	,735	,413	,523	
24. Conhecimento direto prévio do candidato.	2,461	1	2,461	1,912	,173	
24. Referências profissionais e trabalhos anteriores.	,414	1	,414	,364	,549	
24. Motivação e vontade de trabalhar.	,217	1	,217	,391	,534	

Nota. c1: cluster 1; c2: cluster 2; df: graus de liberdade; f: estatística; sig.: nível de significância.

Fonte: elaboração própria.

Tabela 8.

Diferenças médias entre grupos: mercado-alvo atual e a prazo

	Soma de quadrados	df	Quadrado médio	f	Sig.
20. Local (< 100 km), sem a menção específica da atividade transfronteiriça. Momento atual	,052	1	,052	,213	,646
20. Local (< 100 km), com especial inclusão da atividade transfronteiriça. Momento atual	,019	1	,019	,126	,723
20. Supralocal (> 100 km), sem especial menção da atividade transfronteiriça. Momento atual	,005	1	,005	,028	,868
20. Supralocal (> 100 Km), com especial menção da atividade transfronteiriça com a Beira Interior Norte/Província de Salamanca. Momento atual	,329	1	,329	1,637	,206
20. Supralocal (> 100 km), com especial menção da atividade transfronteiriça (Portugal/Espanha) em geral. Momento atual	,207	1	,207	1,063	,307
20. Global (internacional, em geral). Momento atual	,846	1	,846	6,373	,014
20. Local (< 100 km), sem a menção específica da atividade transfronteiriça. Perspetivas a médio prazo	,207	1	,207	1,063	,307
20. Local (< 100 km), com especial inclusão da atividade transfronteiriça. Perspetivas a médio prazo	,016	1	,016	,110	,741
20. Supralocal (> 100 km), sem especial menção da atividade transfronteiriça. Perspetivas a médio prazo	,361	1	,361	1,971	,166
20. Supralocal (> 100 km), com especial menção da atividade transfronteiriça com a Beira Interior Norte/Província de Salamanca. Perspetivas a médio prazo	,207	1	,207	1,063	,307
20. Supralocal (> 100 km), com especial menção da atividade transfronteiriça (Portugal/Espanha) em geral. Perspetivas a médio prazo	,183	1	,183	,866	,356
20. Global (internacional, em geral). Perspetivas a médio prazo	,571	1	,571	2,444	,124

Nota. Df.: graus de liberdade; f.: estatística; sig.: nível de significância.

Fonte: elaboração própria.

Por sua vez, nos canais de distribuição, a venda direta assume maior expressão no grupo dos seguidores do que no grupo líder (tabela 11). Os canais de distribuição como: possuir loja

ou sucursal, distribuidor, agente comercial, contacto telefónico, venda on-line/correio eletrónico, não assumem valores distintos entre os dois grupos com significância estatística.

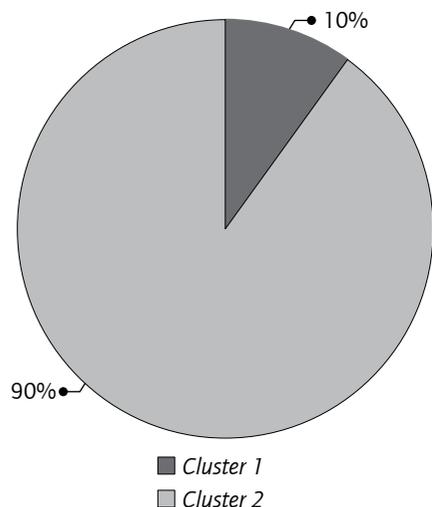


Figura 5. Mercado-alvo global (internacional, em geral). Momento atual. Fonte: elaboração própria.

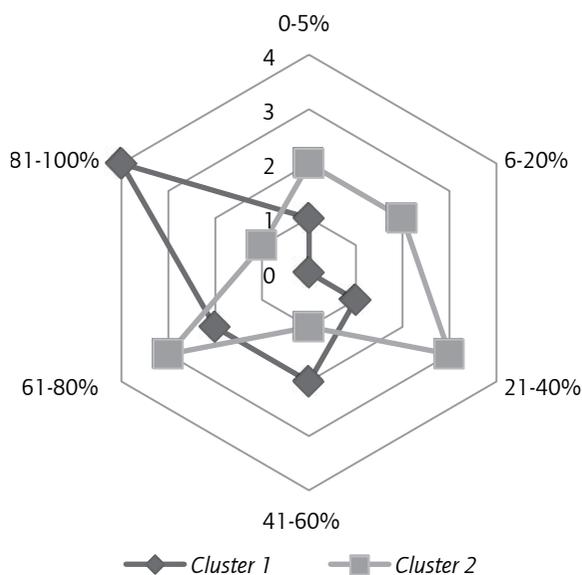


Figura 6. Vendas a crédito (em %). Fonte: elaboração própria.

Tabela 9. Diferenças médias entre grupos: meios de pagamento utilizados pelos clientes

	Soma de quadrados	df	Quadrado médio	F	Sig.
q23_cfpp (Pronto pagamento)	5,526	1	5,526	2,080	,160
q23_cfcc (Cartão de débito/crédito)	,805	1	,805	,701	,418
q23_cfv (Vendas a crédito)	,027	1	,027	,017	,900
q23_cftb (Transferência Bancária)	3,472	1	3,472	1,451	,267
q23_cepp (Pronto pagamento)	5,848	1	5,848	2,849	,110
q23_cecc (Cartão de débito/crédito)	,450	1	,450	,491	,534
q23_cevc (Vendas a crédito)	8,752	1	8,752	3,179	,090
q23_cetb (Transferência bancária)	1,087	1	1,087	,438	,515

Nota. Df: graus de liberdade; f.: estatística; sig.: nível de significância. Fonte: elaboração própria.

Conclusões

As regiões de fronteira, como as estudadas, isto é, com características de periferia, são caracterizadas por serem regiões predominantemente rurais, com baixa densidade populacional e de empresas e com desarticulação da estrutura produtiva tradicional.

A necessidade de estimular os negócios locais e a indústria regional nestas regiões e de fomentar as áreas empresarial e de empreendedorismo como fonte de renovação e desenvolvimento torna-se uma prioridade por parte dos diversos atores locais. Torna-se fundamental, neste contexto, a existência de uma mentalidade empreendedora e a identificação dos fatores promotores do empreendedorismo nas regiões de fronteira. Todavia, saliente-se que o estudo e o conhecimento sobre estas questões têm sido escassos e praticamente inexistentes no caso das regiões de fronteira.

Deste modo, o presente estudo assume-se importante na medida em que vem identificar quais os principais fatores que podem influenciar os processos de renovação e a atitude empreendedora nas regiões de fronteira, regiões fundamentalmente periféricas face aos grandes centros de decisão e de consumo. Além disso, pode também ajudar os decisores políticos na consecução das metas de desenvolvimento, de renovação regionais atuais e de redução das assimetrias regionais dentro do novo quadro da União Europeia.

As dimensões consideradas importantes para influenciar o desempenho inovador e empreendedor das regiões de fronteira prendem-se com a tipologia da empresa, os recursos e o seu processo de criação, o perfil do empresário, o mercado-alvo definido e os canais de divulgação e comercialização dos seus produtos.

Os resultados alcançados permitem inferir que as empresas mais empreendedoras das regiões de fronteira estão associadas, em termos de setor de atividade, a empresas do

Tabela 10.
Diferenças médias entre grupos: canais de internet utilizados e idiomas

	Soma de quadrados	df	Quadrado médio	f	Sig.	Observações
25.a. Página web com domínio próprio.	1,743	1	1,743	7,650	,008	c2 > c1
25.b. Página web alojada sob domínio de uma associação ou empresa externa.	,080	1	,080	,505	,480	
25.e. Redes sociais.	,080	1	,080	,362	,550	
26. Página web em língua materna.	,599	1	,599	2,839	,098	c2 > c1
26. Página web em inglês.	,599	1	,599	4,033	,049	c2 > c1
26. Página web em francês.	,126	1	,126	2,597	,113	
26. Página web em língua do país vizinho.	,044	1	,044	,667	,417	
Rótulos e instruções em língua materna.	,004	1	,004	,016	,899	
Rótulos e instruções em inglês.	,107	1	,107	1,348	,250	
Rótulos e instruções em francês.	,056	1	,056	1,674	,201	
Rótulos e instruções em língua do país vizinho.	,126	1	,126	2,597	,113	
Folhetos publicitários em língua materna.	,060	1	,060	,274	,603	
Folhetos publicitários em inglês.	,199	1	,199	2,151	,148	
Folhetos publicitários em francês.	,224	1	,224	3,586	,063	c2 > c1
Folhetos publicitários em língua do vizinho.	,090	1	,090	,833	,365	

Nota. c1: cluster 1; c2: cluster 2; df: graus de liberdade; f: estatística; sig: nível de significância.
Fonte: elaboração própria.

Tabela 11.
Diferenças médias entre grupos: canais de distribuição

	Soma de quadrados	df	Quadrado médio	F	Sig.	Observações
27. Loja ou sucursal.	,001	1	,001	,000	,985	
27. Distribuidor.	2,633	1	2,633	1,249	,273	
27. Agente comercial/representante/vendedor.	,781	1	,781	,351	,558	
27. Venda direta no estabelecimento.	8,333	1	8,333	4,010	,051	c1 > c2
27. Contacto telefónico.	,010	1	,010	,005	,944	
27. Correio eletrónico/venda on-line.	,004	1	,004	,003	,960	

Nota. c1: cluster 1; c2: cluster 2; df: graus de liberdade; f: estatística; sig: nível de significância.
Fonte: Elaboração própria.

comércio; dos transportes e armazenagem; do alojamento, restauração e similares; das atividades de informação e de comunicação e atividades de consultoria, científicas, técnicas e similares e outros serviços e da construção, setores fundamentalmente enraizados localmente e de âmbito regional e são as que mantêm mais intercâmbios/transações comerciais entre os dois países vizinhos. Verifica-se aqui que as trocas entre os dois países se assumem como fator impulsionador do desempenho inovador e empreendedor.

Conclui-se também que, nos processos de criação de empresas, os empresários mais dinâmicos e inovadores destas regiões reclamam soluções mais céleres para os seus projetos e uma atitude menos passiva, em particular para a recuperação do investimento. Além de que, optam por

criar o seu próprio negócio por considerarem ser mais interessante, por dar maior possibilidade de realização pessoal, por ser mais prestigiante e por proporcionar melhores perspectivas de remuneração, e de que valorizam a idade e género no momento de manter ou recrutar novos colaboradores. São, assim, empresários com um perfil particular que encaram a criação de negócios não tanto como uma necessidade, mas como uma oportunidade diferente (na perspectiva do GEM 2012) e mais ainda com um estilo de vida (na perspectiva de Carvalho et al., 2013).

Quanto ao mercado-alvo atual e num horizonte de três a cinco anos, o grupo 2 mais empreendedor e mais inovador atualmente já atua para o mercado mais global (internacional,

em geral) no sentido de intensificar a sua internacionalização e alargar o seu mercado-alvo.

Conclui-se, ainda, que, nos canais de divulgação e comercialização, as empresas mais inovadoras e empreendedoras possuem página *web* com domínio próprio na língua materna e em inglês e folhetos publicitários em francês.

Deste modo, o desenvolvimento de ações concertadas capazes de fomentar iniciativas de negócio e de revitalização social nas regiões transfronteiriças, deve passar pelo aproveitamento da vantagem de proximidade de mercados dos dois países vizinhos e também dos internacionais. É fundamental estimular as empresas nos setores identificados como mais empreendedores e inovadores, apoiando o desenvolvimento de uma cultura que aposte nas trocas e intercâmbios entre os dois países vizinhos. É importante a comunicação e criação de uma cultura nos jovens e adultos de que a criação de negócios é uma oportunidade e um estilo de vida mais interessante do que trabalhar por conta de outrem (mesmo do estado), que permite uma maior realização pessoal, é mais prestigiante e pode proporcionar melhores perspectivas de remuneração.

É fundamental o desenvolvimento de políticas que promovam a internacionalização das empresas, proporcionando-lhes formação na criação de página *web* com domínio próprio na língua materna e em inglês e também na elaboração de folhetos publicitários em francês, no sentido de melhorar os canais de divulgação da empresa.

Como limitações de estudo, apontam-se o baixo número de respostas aos inquéritos dos dois lados de fronteira e a reduzida densidade de empresas para permitir um desenvolvimento mais amplo do estudo e maior abrangência da temática. As questões do empreendedorismo social não foram contempladas, requerendo também aqui a necessidade de uma redefinição do questionário. Nesta perspectiva, a pertinência de questionar não apenas empresas, mas também outras tipologias de organização (associações) com funções sociais e que mostram um papel ativo na criação de negócios com carácter empreendedor e social.

Referências bibliográficas

Aldrich, H. E., & Martinez, M. A. (2001). Many Are Called, but Few Are Chosen: An Evolutionary Perspective for the Study of Entrepreneurship. *Entrepreneurship Theory & Practice*, 25(4), 41-56.

Aliste, J., Rei, C., Baptista, A., Cristóvão, A., Braga, A., Tibério, M., Martinez, M., Natário, M., & Abreu, S. (2008). *Directório Transfronteiriço de produtores biológicos e artesanais*. Salamanca: Diputación de Salamanca.

Amin, A. (1999). An Institutional Perspective on Regional Economic Development. *International Journal of Urban and Regional Research*, 23, 365-378.

Arbuthnott, A., & von Friedrichs, Y. (2013). Entrepreneurial renewal in a peripheral region: the case of a winter automotive-testing cluster in Sweden. *Entrepreneurship & Regional Development*, 25(5-6), 371-403. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.1080/08985626.2012.748095>.

Batista-Canino, R. M., Bolívar-Cruz, A., & Medina-Brito, P. (2016). Monitorización del proceso emprendedor a través del modelo de negocio. *Innovar*, 26(61), 83-101.

Bosma, N., van Stel, A., & Suddle, K. (2008). The geography of new firm formation: Evidence from independent start-ups and new subsidiaries in the Netherlands. *International Entrepreneurship and Management Journal*, 4, 129-146.

Carter, N. M., Brush, C. G., Greene, P. G., Gatewood, E., & Hart, M. H. (2003). Women entrepreneurs who break through to equity financing: The influence of human, social and financial capital. *Venture Capital*, 5(1) 1-28.

Carvalho, L. M. C., Costa, T., & Mares, P. (2013). *Parcerias para o empreendedorismo entre o ensino superior e o ensino secundário: o caso do programa IPS junior challenge*. Em Proceedings of the XXIII Jornadas Hispano-Lusas de Gestão Científica, Málaga, Espanha, 7-9 fevereiro 2013.

Cavaco, C. (1995). *As Regiões de Fronteira: Inovação e Desenvolvimento na Perspectiva do Mercado Único Europeu*, Universidade de Lisboa: Centro de Estudos Geográficos.

As Regiões de Fronteira: Inovação e Desenvolvimento na Perspectiva do Mercado Único Europeu, Estudos para o Desenvolvimento Regional e Urbano, Centro de Estudos Geográficos, Universidade de Lisboa, Outubro.

Chell, E., Haworth J. M., & Brearley S. (1991). *The Entrepreneurial Personality: Concepts, Cases and Categories*. Londres: Routledge.

Comissão Europeia (2015). Interreg Europe 2014-2020. Cooperation Programme document Final. CCI 2014 TC 16 RFR 001. Recuperado de www.portugal2020.pt.

Comissão Europeia (2010). Europa 2020. *Estratégia para o desenvolvimento inteligente, sustentável e inclusivo*. Recuperado de http://ec.europa.eu/europe2020/index_pt.htm

Edquist, C. (1997). *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations*. Londres/Washington: Pinter Publishers.

Evans, D. S., & Leighton L. S. (1990). Small business formation by unemployed and employed workers. *Small Business Economics*, 2, 319-330.

Fath, J., & Hunya, G. (2001). Cross-Border economic co-operation on present and future EU borders, a summary of findings, *Enlargement Research Bulletin*, 2.

Ferreira, M. J. (1998). As regiões fronteiriças portuguesas: potencialidades de desenvolvimento no actual context de internacionalização. *Revista da Faculdade de Ciências Sociais e Humanas*, 11, 337-353.

Fuller-Love, N., Midmore, P., Thomas, D., & Henley, A. (2006). Entrepreneurship and rural economic development: a scenario analysis approach. *International Journal of Entrepreneurial Behaviour & Research*, 12(5), 289-305.

García-Cabrera, A. M., García-Soto, M. G., & Días-Furtado, J. (2015). Emprer en economías emergentes: el entorno institucional y su desarrollo. *Innovar*, 25(57), 133-155.

Global Entrepreneurship Monitor (2012). *GEM Portugal 2012 – Estudo sobre o Empreendedorismo*. SPI Ventures.

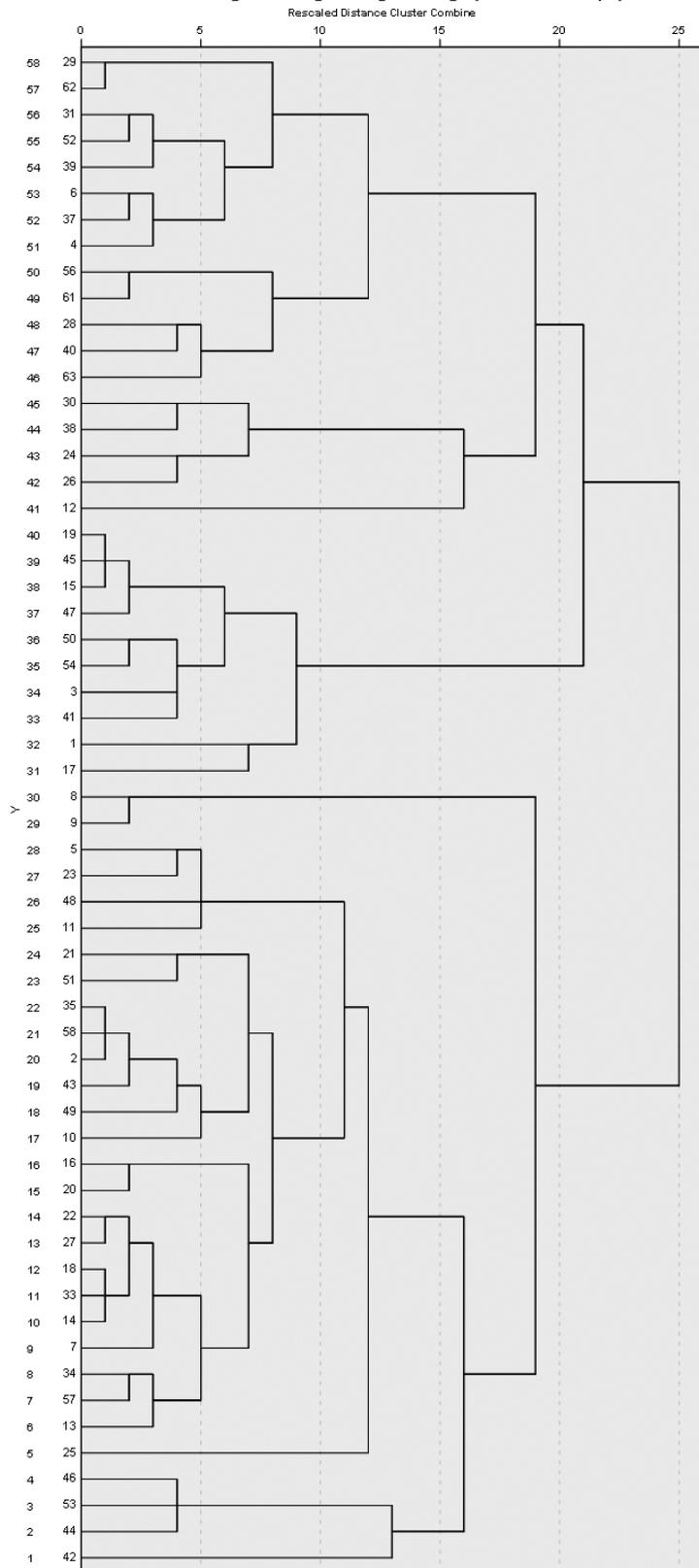
Jayawarna, D., Jones, O., & Macpherson, A. (2011). New business creation and regional development: Enhancing resource acquisition in areas of social deprivation, *Entrepreneurship & Regional Development*, 23(9-10), 735-761.

- Kalantaridis, C., & Bika, Z. (2011). Entrepreneurial origin and the configuration of innovation in rural areas: the case of Cumbria, North West England. *Environment and Planning A*, 43(4), 866-884.
- Kelley, D., Singer, S., & Herrington, M. (2016). Global Entrepreneurship Monitor, 2015/16, Global Reports. Recuperado de <https://www.gemconsortium.org/report/49480>
- Kibler, E. (2013). Formation of entrepreneurial intentions in a regional context. *Entrepreneurship & Regional Development*, 25(3-4), 293-323. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.1080/08985626.2012.721008>.
- Lagendijk, A. (2000). Learning in Non-Core Regions: Towards "Intelligent Clusters"; Addressing Business and Regional Needs. Em F. Boekema, K. Morgan, S. Bakkeers, & R. Rutten (eds.), *Knowledge, Innovation and Economic Growth* (pp.165-191). Cheltenham: Edward Elgar.
- Lee, S. Y., Florida, R., & Acs, Z. (2004). Creativity and Entrepreneurship: A Regional Analysis of New Firm Formation. *Regional Studies*, 38(8), 879-891.
- Lundvall, B. A. (ed.) (1992). *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. Londres: Pinter Publishers.
- Macedo, M., & Mitidieri, T. (2006). Aspectos psicológicos determinantes do comportamento empreendedor. *Revista Intersaberes*, 1(2), 272-299.
- Macías, J. I. S., Rodríguez, F., Fernandes, G. P., Natário, M. M., & Braga, A. M. (2014). *Plano Transfronteiriço de Apoio ao Empreendedorismo na BIN/SAL. O Empreendedorismo na BIN/SAL (PITAE BIN-SAL)*. Salamanca: Diputación de Salamanca. Organismo Autónomo de Empleo y Desarrollo Rural.
- Macpherson, A., & Holt, R. (2007). Knowledge, learning and SME growth: A systematic review of the evidence. *Research Policy*, 36(2), 172-192.
- Malecki, E. J. (1991). *Technology and Economic Development: The Dynamics of Local, Regional and National Change*. Longam: Essex.
- Malecki, E. J. (1994). Entrepreneurship in Regional and Local Development. *International Regional Science Review*, 6, 119-153.
- Natário, M. M. S., Braga, A. M. M., & Fernandes, G. J. P. (2015). Entrepreneurship in Frontier Regions: Study of Four Municipalities from BIN. *Revista de Estudios Regionales*, 104, 83-109.
- Natário, M. M., Braga, A., & Rei, C. (2011). A produção biológica e o Desenvolvimento das Regiões: o caso da Beira Interior Norte. Em Kastenholz, E., Eusébio, M. C., Gomes, M. C., Carneiro, M. J., Batista, P., & Valentes, S. *O Rural Plural: Olhar o presente imaginar o futuro* (pp. 133-146). Castro verde: Editora 100 Luz.
- Natário, M. M. S., & Neto, P. A. (2006) Os Processos Territoriais de Inovação: A abordagem dos Sistemas de Inovação e a Perspectiva Transfronteiriça. *Estudos Regionais: Revista Portuguesa de Estudos Regionais*, 12(2º quadrimestre), 5-28.
- Oinas, P., & Malecki, E. J. (1999). Spatial Innovation Systems. Em E. J. Malecki, & P. Oinas (eds.), *In Making Connections: Technological Learning and Regional Economic Change* (pp. 7-33). Aldershot: Ashgate.
- Oliveira, P. (2013). *A influência do meio local nas dinâmicas de inovação do complexo agroalimentar do Vale do Tejo: análise e formulação de estratégias territoriais de ação coletiva* [Tese doutoral on-line]. Lisboa: ISCTE-Instituto Universitário de Lisboa, Recuperado de <http://hdl.handle.net/10071/6378>.
- Oliveira, T. (2005). Tipologia das relações fronteiriças: elementos para o debate teórico-práticos. Em Oliveira, T. (Org.), *Território sem limites: Estudos sem fronteiras* (pp. 377-408). Campo Grande, MS: Editora da UFMS
- Policarpo, F., & Mogollón, R. (2015). A actividade empreendedora na fronteira Portugal-Espanha Alentejo-Extremadura. Em XVII Seminário Luso-Espanhol de Economia Empresarial, UBI, Covilhã, Portugal, 5-6 novembro 2015.
- Porter, J., & G. Miranda, G. (2009). *Clusters, Innovation and Entrepreneurship*. Paris: oecd.
- Porter, M. (1990). *The Competitive Advantages of Nations*. Londres: Macmillan.
- Prabhu, V. P., McGuire S. J., Drost, E. A., Kwong K. K. (2012). (2012). Proactive personality and entrepreneurial intent: Is entrepreneurial self-efficacy a mediator or moderator? *International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research*, 18(5), 559-586.
- Rocha, H. (2004). Entrepreneurship and Development: The Role of Clusters. *Small Business Economics*, 23, 363-400.
- Santamaría, J. M., & Pires, I. (2016). *Fronteras en la investigación peninsular: temáticas y enfoques contemporáneos*. Santiago de Compostela: Universidade de Santiago de Compostela.
- Schumpeter, J. (1934). *The Theory of Economic Development*. Cambridge: Harvard University Press.
- Shrader, R., & Siegel, D. S. (2007). Assessing the relationship between human capital and firm performance: Evidence from technology-based new ventures. *Entrepreneurship: Theory and Practice*, 31(6), 893-908.
- Silva, E. (2015). *A cooperação transfronteiriça como oportunidade de desenvolvimento das regiões de fronteira. Da Raia Ibérica à euro-região Galiza-Norte de Portugal* [Tese de doutoramento em Geografia Humana]. Universidade do Minho. Recuperado de <http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/40442>.
- Storey, D. (1994). *Understanding the Small Business Sector*. Nova York: Routledge.
- Vale, G. M. V. (2014). Entrepreneur: Origins, Theoretical Concepts, Dispersion and Integration. *Revista de Administração Contemporânea*. 18(6), 874-891.
- Vale, G. M. V., & Corrêa, V. S. (2015). Estrutura social e criação de empresas. *Revista de Administração*, 50(4), 432-446.
- Vale, G. M. V., Corrêa, V. S. & Reis, R. F. (2014). Motivations for entrepreneurship: necessity versus opportunity? *Revista de Administração Contemporânea*, 18(3), 311-327.
- Vera-Colina, M. A., Melgarejo-Molina, Z. A. H., & Mora-Riapira, E. (2014). Acceso a la financiación en Pymes colombianas: una mirada desde sus indicadores financieros. *Innovar*, 24(53), 149-160.
- Von Friedrichs, Y., & Boter, H. (2009). Meeting Radical Change and Regional Transition: Regional Closedowns and the Role of Entrepreneurship. *Managing Global Transitions*, 7, 99-122.

Anexo.

Dendrograma utilizando ligação média (entre grupos)
distância reescalada cluster combinado

Dendrogram using Average Linkage (Between Groups)



PRINCIPALES RIESGOS DEL PROCESO DE DESARROLLO EN BIOTECNOLOGÍA

RESUMEN: La biotecnología es un sector que actúa directamente en la evolución tecnológica de diversos sectores. Debido a la multidisciplinariedad de su base de conocimiento, la confianza se ha considerado como uno de los instrumentos vitales para los procesos de innovación y desarrollo de nuevos productos mediante el alto grado de competitividad entre las empresas y la variedad de productos lanzados a diario en el mercado. Así, se necesita una discusión profundizada para identificar los potenciales riesgos y su influencia en el éxito del desarrollo de nuevos productos, brindando informaciones confiables a los tomadores de decisión de empresas de biotecnología que actúan con innovaciones y proporcionándoles el desarrollo de estrategias de gestión. El trabajo tiene como fin investigar cuáles son los principales riesgos en el proceso de desarrollo de nuevos productos en empresas de biotecnología; para ello, se realizó una revisión sistemática de literatura para identificar los principales riesgos encontrados por las empresas de biotecnología durante el proceso de desarrollo de productos. Con base en el relevamiento de los indicadores, se elaboró un cuestionario semiestructurado, que se envió a expertos del área con el objetivo de evaluar su prioridad en cuanto al desarrollo de productos. Para la selección y atribución de pesos, se utilizó como herramienta de toma de decisión multicriterial el método americano Analytic Hierarchy Process. Los datos recolectados fueron tratados para la construcción jerárquica de los riesgos. Como principales resultados, se obtuvo que los riesgos de importancia más grande, según la apreciación de los expertos, fue el de mercado (24,51%), seguido por recursos humanos (23,51%) y suplementos (16,29%). El con menos importancia fue el riesgo de producción (9,99%), el financiero en el cuarto puesto (13,27%) y el de requisitos del producto en el quinto (12,47%).

PALABRAS CLAVE: Analytic Hierarchy Process, biotecnología, decisión multicriterial, desarrollo de productos, gestión de proyectos, riesgo.

MAIN RISKS OF THE DEVELOPMENT PROCESS IN BIOTECHNOLOGY

ABSTRACT: Biotechnology is a sector that directly influences the technological evolution of several other sectors. Due to the multidisciplinary nature of its knowledge base, trust has been considered one of the vital instruments for innovation processes and the development of new products, considering the high degree of competitiveness among companies and the variety of products launched daily into the market. Thus, an in-depth discussion is necessary in order to identify potential risks and their influence on the success of the development of new products, providing reliable information for decision-makers of biotechnological innovation companies as well as tools for the development of management strategies. The collected data were processed for the hierarchical construction of risks. Results show that the highest risks, according to experts' assessment, were related to the market (24.51%), followed by human resources (23.51%) and (16.29%). In contrast, the lowest risk levels were found for financial risk (9.99%), product requirements (12.47%) and production risk (9.99%).

KEYWORDS: Analytic Hierarchy Process, biotechnology, multiple-criteria decision analysis, product development, project management, risk.

LES RISQUES PRINCIPAUX DU PROCESSUS DE DÉVELOPPEMENT DE LA BIOTECHNOLOGIE

RÉSUMÉ: La biotechnologie est un secteur qui intervient directement dans l'évolution technologique de divers secteurs. En raison de la nature multidisciplinaire de sa base de connaissances, la confiance a été considérée comme l'un des outils essentiels pour les processus d'innovation et développement de nouveaux produits, par le haut degré de compétitivité entre les entreprises et la variété des produits lancés chaque jour dans le marché. Ainsi, il est nécessaire de la discuter en profondeur pour identifier les risques potentiels et leur influence sur la réussite du développement de nouveaux produits, en fournissant des informations fiables aux décideurs des entreprises de biotechnologie opérant avec des innovations et en leur fournissant l'élaboration de stratégies de gestion. L'objectif du travail est d'étudier les principaux risques dans le processus de développement de nouveaux produits dans les entreprises de biotechnologie. Pour cela, on a mené une revue systématique de la littérature pour identifier les principaux risques trouvés par les entreprises de biotechnologie au cours du développement des produits. Sur la base du relevement des indicateurs, on a préparé un questionnaire semi-structuré et on l'a envoyé aux experts du domaine dans le but d'évaluer leur priorité en termes de développement de produits. Pour la sélection et la répartition des poids, on a utilisé comme outil de prise de décision multicritère la méthode américaine Analytic Hierarchy Process. Les données collectées ont été traitées pour la construction hiérarchique des risques. En ce qui concerne les résultats principaux, on a constaté que les risques les plus importants, selon l'évaluation des experts, sont le marché (24,51%), suivi des ressources humaines (23,51%) et des suppléments (16,29%). Ceux qui ont montré une moindre importance furent le risque de production (9,99%), le risque financier à la quatrième place (13,27%) et les exigences du produit dans la cinquième (12,47%).

MOTS-CLÉ: Analytic Hierarchy Process, biotechnologie, décision multicritère, développement de produit, gestion de projet, risque.

CITACIÓN: Colombaroli-Carneiro, R., Gomes-Salgado, E., Silva-Pereira, A. A., & Duarte-Alvarenga, A. (2018). Principais riscos do processo de desenvolvimento em biotecnologia. *Innovar*, 28(70), 55-68. doi: 10.15446/innovar.v28n70.74 448.

ENLACE DOI: <https://doi.org/10.15446/innovar.v28n70.74448>.

CLASIFICACIÓN JEL: A10, C38, C81.

RECIBIDO: noviembre 2016. **APROBADO:** octubre 2017.

DIRECCIÓN DE CORRESPONDENCIA: Rua Gabriel Monteiro da Silva, 700, CEP 37130-001. Centro, Alfenas, Brasil.

Principais riscos do processo de desenvolvimento em biotecnologia

Rudhi Colombaroli Carneiro

Bacharel em Biotecnologia
Instituto de Pós-graduação e Graduação
Goiânia, Brasil
rudhiccarneiro@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-9032-3513>

Eduardo Gomes Salgado

Doutor em Engenharia Mecânica
Professor, Universidade Federal de Alfenas
Alfenas, Brasil
eduardosalgado@unifal-mg.edu.br
<https://orcid.org/0000-0002-8940-4014>

Aline Aparecida Silva Pereira

Mestre em Ciências Ambientais
Universidade Federal de Lavras
Lavras, Brasil
aline.pereira1@posgrad.ufla.br
<https://orcid.org/0000-0001-8052-8603>

Augusto Duarte Alvarenga

Mestre em Ciências Ambientais
Universidade Federal de São Carlos
São Carlos, Brasil
augustoad2@yahoo.com.br
<https://orcid.org/0000-0002-0996-8785>

RESUMO: a biotecnologia é um setor que atua diretamente na evolução tecnológica de diversos setores. Devido à multidisciplinaridade de sua base de conhecimento, a confiança tem sido considerada como um dos instrumentos vitais para os processos de inovação e desenvolvimento de novos produtos mediante o alto grau de competitividade entre as empresas e a variedade de produtos lançados diariamente no mercado. Assim, é necessária uma aprofundada discussão para identificar os potenciais riscos e sua influência no sucesso do desenvolvimento de novos produtos, fornecendo informações confiáveis para os tomadores de decisão de empresas de biotecnologia que atuam com inovações e proporcionando o desenvolvimento de estratégias de gestão. O presente trabalho tem como finalidade investigar quais os principais riscos no processo de desenvolvimento de novos produtos em empresas de biotecnologia; para isso, foi realizada uma revisão sistemática de literatura para identificar os principais riscos encontrados pelas empresas de biotecnologia durante o processo de desenvolvimento de produtos. A partir do levantamento desses indicadores, foi elaborado um questionário semiestructurado e encaminhado a especialistas da área no intuito de avaliar as prioridades dos especialistas quanto ao desenvolvimento de produtos. Para a seleção e atribuição de pesos, foi utilizado como ferramenta de tomada de decisão multicriterial o método americano Analytic Hierarchy Process. Os dados coletados foram tratados para a construção hierárquica dos riscos. Como principais resultados, obteve-se que os riscos de maior importância, segundo o julgamento dos especialistas, foi o de mercado (24,51%), seguido por recursos humanos (23,51%) e suprimentos (16,29%). O julgado com menos importância foi o risco de produção (9,99%), o risco financeiro em quarto lugar (13,27%) e o risco de requisitos do produto em quinto (12,47%).

PALAVRAS-CHAVE: Analytic Hierarchy Process, biotecnologia, decisão multicriterial, desenvolvimento de produtos, gestão de projetos, risco.

Introdução

O Processo de Desenvolvimento de Produtos (PDP) é descrito como um conjunto de atividades que, a partir das necessidades do mercado e das oportunidades e restrições tecnológicas, não ignorando as estratégias competitivas e os produtos da empresa, busca chegar às especificações de projetos de um produto e de seu processo de produção de criação (Rozenfeld et al., 2006). Assim, o PDP é uma área empresarial que se destaca cada vez mais por ser um fator determinante no sucesso de novos produtos no mercado (Salgado, Salomon e Mello, 2012).

O cuidado nas etapas do PDP pode evitar, por consequência, o mau investimento de tempo e recursos, seja ele humano, seja monetário, gerando um produto com ampla aceitação, valor reduzido e com tempo de ciclo de desenvolvimento menor. Além das práticas iniciais, a gestão no PDP deve também acompanhar o produto depois de lançado, com o intuito de aprimorá-lo ou até mesmo descontinuá-lo. O acompanhamento do produto também gera conhecimentos e lições que serão aproveitados em novos processos de criação, independentemente do setor analisado (Rozenfeld et al., 2006).

A biotecnologia tem diversas aplicações em vários setores do desenvolvimento, tais como: proteômica (a identificação de estruturas especiais em proteínas), produtos farmacêuticos, bioengenharia, biomateriais e alimentos geneticamente modificados (Marques e Neto, 2007). Com sua extensa gama de disciplinas — bioquímica, ciências da engenharia, genética, informática, biologia molecular, nanotecnologia etc. —, a biotecnologia tem importante contribuição em novos mercados e economias baseadas em tecnologia (Da Silva, Baydoun e Badran, 2002). Apesar disso, empresas que trabalham com biotecnologia são prejudicadas pela sua vasta área de aplicação, isso em razão do desafio que é atrair investidores que consigam entender a tecnologia e suas aplicações (Vanderbyl e Kobelak, 2007).

É de fundamental importância para o sucesso de empresas que demandam grande índice de inovação que o desenvolvimento de produtos entre as empresas de biotecnologia seja levado com seriedade, pois é um processo criterioso e dinâmico que envolve vários riscos. Assim, é importante que sejam gerenciadas com cautela todas as etapas de inovação, para que seja evitada tomada de decisões que impliquem riscos significativos (Wang, Lin e Huang, 2010).

Nesse sentido, o presente trabalho teve como principal objetivo elaborar um modelo de tomada de decisão que evite a ocorrência de riscos significativos durante o desenvolvimento de novos produtos de base biotecnológica, com o intuito de dar suporte aos gestores de empresas da área. A elaboração do modelo contou com o auxílio

de especialistas no assunto que julgaram e atribuíram valores numéricos aos principais riscos, levantados a partir de uma revisão sistemática de literatura, durante o desenvolvimento de novos produtos, o que possibilitou a criação de uma escala por meio da adoção do Processo de Análise Hierárquica (Analytical Hierarchy Process, AHP) (Hernández, Marins, Duran e Rocha, 2009). Portanto, contribui para a formação de um recurso intelectual acerca de gestão de desenvolvimento de produtos para auxiliar líderes de projetos na área de biotecnologia, podendo ser extrapolado para outros ramos para os quais a inovação é de grande relevância.

Revisão de literatura

Processo de Desenvolvimento de Produtos

O PDP é um ponto fundamental para que seja mantida a competitividade entre as empresas (Tyagi et al. 2015), fato que é decorrente do mercado, que se torna cada vez mais internacionalizado e exigente (Salgado et al., 2012). Segundo Yeh e colaboradores (2010), as empresas precisam se atentar para múltiplos critérios no PDP para melhor gerir suas.

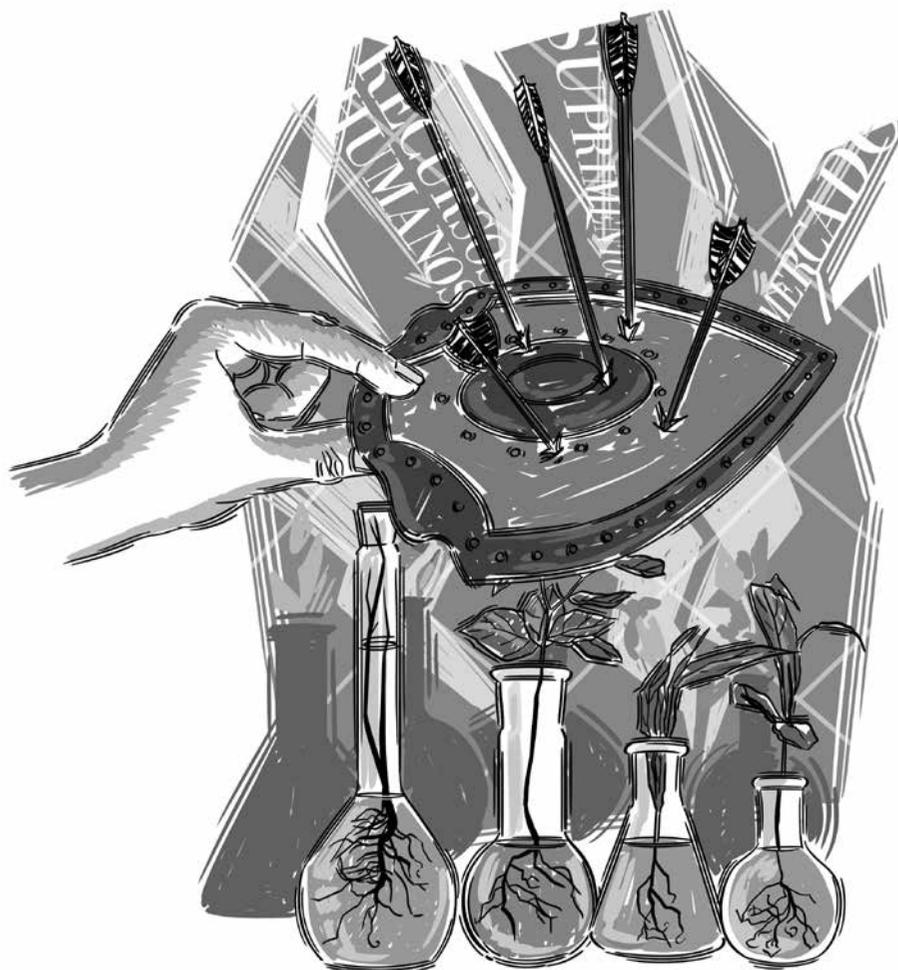
As novas exigências mercantis fizeram com que a grande maioria das empresas adotasse uma nova abordagem durante seu processo de criação, na qual as atividades do PDP são conduzidas simultaneamente. Com isso, é possível se fazerem alterações no projeto com menor custo de tempo e dinheiro, o que torna o processo mais flexível (Hallikas, Virolainen e Tuominen, 2002; Silva e Rozenfeld, 2007).

Um ponto-chave a ser enfrentado durante o processo de inovação seria: como adquirir conhecimento sobre as fontes de incerteza e como gerenciá-las para reduzir o risco de falha do projeto (Mu, Peng e Maclachlan, 2008). Conhecer a constante mudança de necessidades do público-alvo durante o processo de inovação é um elemento vital para alinhar as estratégias da organização, e isso pode ser atingido com a adoção de metodologias que auxiliem o melhor entendimento dos requisitos exigidos pelos consumidores (Prado, 2016).

Para Mingo (2009), a filiação de *startups*, que possui um grande potencial de PDP, a grupos empresariais melhora as chances de sobrevivência em economias emergentes e, em particular, na América Latina.

Riscos associados ao Processo de Desenvolvimento de Produtos

Risco pode ser definido de diferentes maneiras de acordo com a área em que é empregado. No gerenciamento de projetos, por



exemplo, risco é considerado um evento incerto, que pode ser positivo (oportunidade) ou negativo (ameaça). Apesar disso, muitos estudiosos da área consideram que risco está mais ligado a efeitos adversos. Dessa perspectiva, pode-se considerar que o gerenciamento de riscos está relacionado com a identificação e o manejo de ameaças ao projeto (Wang et al., 2010).

Não correr riscos, no entanto, significa deixar de inovar. As firmas são assim obrigadas a adotarem estratégias e ferramentas para mais além de evitar riscos significativos, lançarem produtos de sucesso para se manterem competitivas. Apesar de necessária, a tarefa de eliminar e mitigar os vários riscos inerentes ao PDP é desafiadora (Mu et al., 2008).

Risco de Recursos Humanos

A eficiência dos modelos de gerenciamento durante o PDP depende da experiência do gerente de projetos em adaptá-los à realidade de cada produto em desenvolvimento. Engwall, Kling e Werr (2005) identificaram a existência de gerentes de projetos que consideram a criação e a manutenção de

uma boa equipe a tarefa central de seus trabalhos. Mais do que isso, para eles, o gerenciamento de projetos é tanto gerir a motivação dos colaboradores e suas interações quanto planejar tecnicamente a solução de problemas. Além de que, integrar uma nova tecnologia a um novo produto por vezes é uma tarefa difícil; assim, a capacidade dos colaboradores do setor de pesquisa e desenvolvimento (P&D) de uma empresa é uma das principais preocupações existentes durante o PDP (Chin et al., 2009).

Risco de produção

A probabilidade de as exigências do processo de produção não serem satisfeitas dentro do cronograma é hoje a melhor definição para o risco de produção. A performance de um novo produto pode facilmente ser afetada pela sua complexidade de produção e pelo seu projeto. Assim, a simplificação e a aplicação de um projeto confiável aumentam as chances de manutenção e a confiança do novo produto (Chin et al., 2009). É importante também haver uma integração dos setores para a adequação do projeto às partes interessadas (Swink e Song, 2007).

Riscos de suprimento

O gerenciamento de suprimentos é um dos fatores mais críticos dentro do desenvolvimento de produtos (Chin et al., 2009). Pode ser definido como a probabilidade de os fornecedores não entregarem matérias-primas de qualidade dentro do cronograma. Os fornecedores têm impacto direto na qualidade, no preço, na velocidade, na tecnologia e na capacidade de resposta de quem compra (Sawik, 2013). Portanto, uma integração efetiva entre a companhia e seus fornecedores é um ponto-chave para as empresas que querem se manter competitivas (Schiele, 2010).

Risco de requisitos do produto

Dentro do contexto do PDP, um novo produto começa com uma nova ideia, o estado mais embrionário de um projeto de inovação. Quando amplificada, ou seja, quando desenvolvida e acrescida de outras ideias, e depois de testada, refinada, alinhada e ajustada às necessidades da companhia, a ideia se traduz em valor e conhecimento para a empresa, que orienta todo o PDP (Akbar e Tzokas, 2013).

A concepção de uma nova ideia tem por característica ser uma etapa desestruturada, menos formal, com pouca rotina, dinâmica e incerta, e por isso difícil de ser gerida. A partir dessa premissa, pode-se considerar que esta é uma etapa em que melhorias podem ser feitas sem dispendir grande esforço. A qualidade do planejamento nessa etapa do desenvolvimento é determinante no sucesso do novo produto e na competitividade da organização. Isso porque é aqui que a equipe avalia se uma nova oportunidade vale a pena receber investimentos futuros (Akbar e Tzokas, 2013).

Como foi tratado em sessões anteriores, a integração entre empresas pode ser benéfica para o produto em desenvolvimento, porém certos fatores têm que estar bem definidos antes do envolvimento de terceiros no PDP. Comunicação interempresas, acordos sobre propriedade intelectual, colaboradores externos integrados à equipe e alinhamento do objetivo organizacional entre as empresas são pontos que devem ser considerados para que a parceria gere bons frutos para as duas partes (Ragatz, Handfield e Petersen, 2002).

Risco financeiro

Mesmo sabendo da ligação da finança na alocação de recursos, na gestão do portfólio e na gestão dos negócios, poucos estudos abordam a situação financeira com o PDP. Empresas líderes em inovação, como a 3M, promovem uma cultura de educação financeira que nomeia um analista de negócios a cada equipe responsável pelo PDP (Hempelmann e Engelen, 2014). É importante também a integração de setores como marketing, design e manufatura

de forma coesa e alinhada às estratégias empresariais (Swink e Song, 2007).

Risco de mercado

O mercado por si só já carrega diversos riscos devido à sua volatilidade e às suas incertezas em relação ao mercado de ações, às taxas de juros, à taxa cambial, à recessão econômica etc. O principal risco de mercado para produtos inovadores é a própria inovação, que possui uma pequena taxa de sucesso. Para resolver esse problema, é recomendada uma aproximação do PDP com o cliente a fim de buscar um maior potencial de mercado (Enkel, Kausch e Gassmann, 2005). Pela menor taxa de sucesso, os produtos inovadores carregam uma menor confiabilidade do mercado que influencia nas receitas e nos custos, ficando difícil de prever seus efeitos sobre o lucro da empresa (Mackelprang et al., 2015).

Os riscos enfrentados pelo PDP são inter-relacionados e fazem parte da realidade de todos os departamentos da empresa. Portanto, apesar de terem sido discutidos separadamente neste artigo, é importante perceber que os vários riscos e seus sub-riscos citados aqui devem ser encarados de forma conjunta.

Empresas de biotecnologia

O aumento da população mundial tem por consequência o aumento da demanda por saúde, alimento, água e energia. Isso levanta questões de como atender a essas expectativas sem que haja um aumento significativo nos custos e um decaimento da qualidade, ao mesmo tempo aumentando a produção. E uma resposta viável para essa pergunta é a biotecnologia (Erbas e Memis, 2012).

O relatório das Nações Unidas "Making new technologies work for human development" (2001) trata a biotecnologia como fator-chave para o avanço socioeconômico de países em desenvolvimento (Erbas e Memis, 2012). Da Silva et al., (2002), por sua vez, consideram a biotecnologia como uma fonte riquíssima de oportunidades para corporações e um "motor" para países em desenvolvimento e já desenvolvidos.

O setor da biotecnologia nos EUA tem apresentado um crescimento substancial nos últimos anos. Em 2012, esse crescimento chegou a 18,2%, cerca de sete vezes mais que o setor farmacêutico, que apresentou um crescimento de 2,5 % no mesmo ano. Esse crescimento é impulsionado por produtos biológicos, nos quais se destacam anticorpos monoclonais (mAbs), hormônios, fatores de crescimento, vacinas recombinantes, entre outros, que movimentaram cerca de USD \$63,6 bilhões. Esses produtos têm potencial para

combater vários tipos de câncer como o de mama, ossos, sangue, melanoma, no tratamento de diabetes, anemia, doenças renais, transtornos anti-inflamatórios etc. (Aggarwal, 2014). A taxa de aprovação de novos produtos biológicos pelas agências regulatórias é alta, o que impacta o mercado (Walsh, 2014). Outro setor da biotecnologia que tem desenvolvido novos produtos é o da engenharia genética. Com a técnica CRISPR-Cas9 de edição do genoma, empresas têm editado culturas agrícolas que tem instigado o mercado em relação à produtividade e novos produtos (Hsu, Lander e Zhang, 2014).

O estudo da Fundação Biominas "A indústria de biociências nacional: Caminhos para o crescimento" contabilizou 271 empresas no setor de biociências; destas, 52,8% (143) têm suas atividades relacionadas diretamente com

a biotecnologia no ano de 2017. Essas empresas são na maioria micro ou pequenas, em que 17,8% ainda não possuem faturamento, 54,2% possuem faturamento de até 1 milhão e os outros 28,8 % possuem acima de 1 milhão. Essas empresas estão concentradas principalmente nas áreas da saúde humana (33%), agronegócio (31%) e insumos (18%), como podemos ver no quadro 1. Cerca de 44 % delas ainda não completaram cinco anos de idade e 73% os dez anos (Biominas, 2017). As principais empresas do setor de biotecnologia possuem grandes investimentos em P&D; assim, elas se beneficiam de patentes e eliminam a concorrência mais direta, o que lhes garante lucros elevados (Fardelone e Branchi, 2006).

O quadro 2 demonstra as principais técnicas biotecnológicas divulgadas pela Organização para a Cooperação e

Quadro 1.
Principais produtos e serviços por área de atuação das empresas

Áreas de atuação	Principais produtos e serviços
Agricultura	<ul style="list-style-type: none"> Controle biológico de pragas Melhoramento genético de sementes
Bioenergia	<ul style="list-style-type: none"> Melhoramento genético de cultivares agrícolas para a produção de etanol e biodiesel
Insumos	<ul style="list-style-type: none"> Insumos reagentes para análises clínicas
Meio ambiente	<ul style="list-style-type: none"> Serviços de biorremediação e tratamento de efluentes
Mistas	<ul style="list-style-type: none"> Serviços de diagnóstico molecular P&D de produtos com múltiplas áreas de atuação
Saúde animal	<ul style="list-style-type: none"> Produção de vacinas recombinantes Serviços de diagnóstico genético-animal
Saúde humana	<ul style="list-style-type: none"> P&D de novas terapias e vacinas Diagnósticos <i>in vitro</i> CROS

Nota. P&D: Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação; cros: Contract Research Organizations.
Fonte: adaptado de Fundação Biominas (2009).

Quadro 2.
Lista de técnicas biotecnológicas

DNA/RNA: genômica, farmacogenômica, sondas gênicas, engenharia genética, sequenciamento/síntese/amplificação de DNA/RNA, perfil de expressão gênica e uso de tecnologia antissenso.
Proteínas e outras moléculas: sequenciamento/síntese/engenharia de proteínas e peptídeos (que inclui hormônios de alto peso molecular), métodos de endereçamento de drogas de alto peso molecular; proteômica, isolamento e purificação de proteínas, sinalização e identificação de receptores celulares.
Cultura e engenharia de células e de tecidos: cultura de células/tecidos, engenharia de tecidos, fusão celular, vacinas/imunomoduladores, manipulação de embriões.
Técnicas de processamento biotecnológico: fermentação que utiliza bioreatores, bioprocessamento, biolixiviação, biopolpação, biobranqueamento, biodessulfurização, biorremediação, biofiltração e fitorremediação.
Vetores gênicos e de RNA: terapia gênica, vetores virais.
Bioinformática: construção de base de dados de genomas e sequência proteicas, modelamento de processos biológicos complexos, que incluem biologia de sistemas.
Nanobiotecnologia: utilização de ferramentas e processos de nano/microfabricação para a construção de dispositivos para o estudo de sistemas biológicos e aplicações como veículos de administração de drogas, na área diagnóstica etc.

Fonte: A Framework for Biotechnology Statistics, OCDE, Paris (2005).

Desenvolvimento Econômico (OCDE) com o intuito de auxiliar a classificação. Essa classificação tem um caráter dinâmico em que novas técnicas podem ser incorporadas.

Segundo Marques e Neto (2007), apesar de o Brasil ter a tradição em pesquisa, ponto forte na biotecnologia, ele possuía apenas cerca de 0,46% das patentes biotecnológicas em 2009. Outro problema do setor é a relação entre a pesquisa e o setor privado. A maioria dos pesquisadores brasileiros se encontra dentro de universidades, distantes do mercado (Biominas, 2017). O desenvolvimento de políticas públicas que incentivem essa interação contribui com a transferência de tecnologia, fortalece a base tecnológica e o potencial inovador das empresas nacionais. Além disso, embora haja apoio governamental ao fomento à proteção intelectual, existe a necessidade de ampliá-lo, principalmente com o foco internacional, e assim contribuir com o fortalecimento da plataforma tecnológica das empresas nacionais, atraindo investidores (Drozdoff e Fairbairn, 2015).

Segundo Rosa (2005), o aglomerado de empresas de biotecnologia em Belo Horizonte (estado de Minas Gerais) formam um grupo informal de empresas caracterizado pela ausência de líderes e pela baixa capacidade de inovação. Isso acontece pelo fato de a maioria das empresas ser criada pelo empreendedorismo de pesquisadores sem experiência em negócios e marketing (Biominas, 2017). Existe a necessidade de uma aproximação de atores sociais (instituições de pesquisa, profissionais da área, grupos de investidores etc.) que permitam a viabilização desse grupo de empresas.

Processo de Análise Hierárquica

O método AHP, concebido por Thomas Saaty durante os anos 1970, toma por base a estruturação de um problema em forma de hierarquia, reduzindo o estudo a uma sequência de comparações feitas aos pares (Saaty, 1980). Em geral, o AHP é usado para a tomada de decisão dedutiva e indutiva, que evita o uso de silogismo e que leva vários fatores em consideração simultaneamente, através de decisões numéricas para se chegar a uma síntese ou conclusão.

As suas maiores aplicações se encontram na tomada de decisões que envolvem multicritérios, planejamento e alocação de recursos e na resolução de conflitos (Saaty, 1987), sendo que problemas que envolvem multicritérios representam grande parte dos problemas enfrentados no mundo corporativo (Santos e Viagi, 2009). Alguns trabalhos como os realizados por Ribeiro e colaboradores (2017), Silveira, Hikichi e Salgado (2016), e Mendes, Salgado e Ferrari (2016), que empregam a ferramenta em diferentes áreas e linhas de pesquisa, podem ser utilizados como exemplos do sucesso desta.

O uso do AHP deve ser feito seguindo três princípios: decomposição, julgamentos comparativos e síntese de prioridades (Saaty, 1987). Para aplicar o princípio da decomposição, deve-se estruturar o problema em níveis hierárquicos (Saaty, 1987; Santos e Viagi, 2009) como mostrado na figura 1, em que o objetivo é o problema central a ser resolvido (Santos e Viagi, 2009). A decomposição em níveis hierárquicos torna mais fácil a compreensão e visualização do problema a ser julgado.

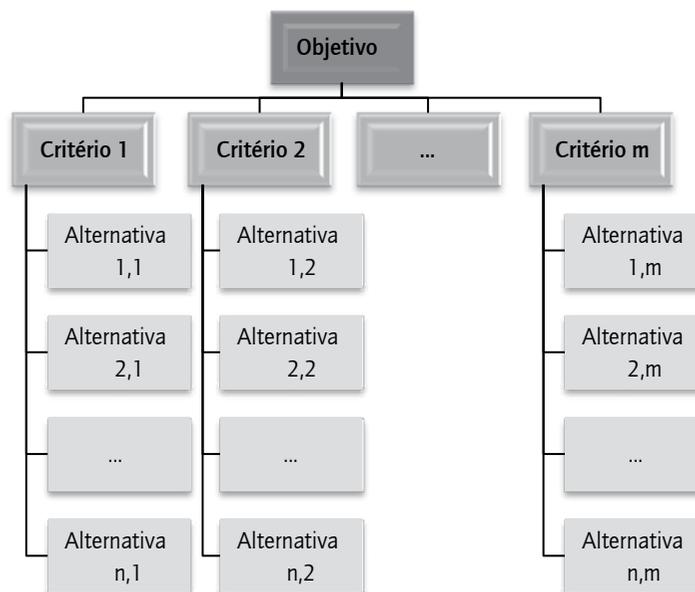


Figura 1. Estrutura hierárquica. Fonte: adaptada de Salgado et al. (2012).

O princípio de julgamentos comparativos é aplicado para construir um *ranking* sobre a importância relativa de cada critério e subcritério por meio da atribuição de valores de importância para cada elemento (Saaty, 1987). Para tal, são utilizadas matrizes de julgamento aos pares; dessa forma, é possível obter valores de importância dos critérios e valores de desempenho dos elementos da hierarquia em relação ao seu nível superior. Os julgamentos das matrizes e a atribuição dos valores devem ser feitos por especialistas sobre o assunto abordado no problema (Santos e Viagi, 2009), o que garante que a priorização dos elementos seja coerente.

A medição da priorização é relativa e tem base na comparação de julgamentos com o uso da escala fundamental de Saaty, com a finalidade de se obter uma ordem de prioridades. Essa escala vai de 1 a 9, em que "1" significa igual importância entre os critérios comparados, "3" indica uma importância pequena de uma em relação a outra, "5" indica uma importância grande ou essencial, "7" indica uma importância muito grande ou importância demonstrada, "9" indica importância absoluta e "2", "4", "6", "8" são valores intermediários entre as definições. Saaty notou que as percepções dos indivíduos seguem escala linear, apesar de as diferenças de estímulo seguirem um padrão de escala geométrico (Santos e Viagi, 2009).

Quando as matrizes são julgadas, elas refletem a resposta a duas perguntas: "qual dos elementos comparados é mais importante em relação a um critério de nível superior e com qual intensidade, baseado na escala fundamental?" (Saaty, 1980).

Para pôr em prática e analisar os julgamentos, é necessário a formação de matrizes quadradas de ordem n e seus autovetores relacionados. A equação 1 é utilizada para demonstrar a relação entre a matriz de decisão A e o autovetor ω , que equivale à importância de um dos critérios ou de uma das alternativas enquadradas dentro de um dos critérios. λ é o autovalor, e A é uma matriz de decisão quadrada de ordem m .

$$A\omega = \lambda\omega \tag{1}$$

A equação 2 é utilizada para calcular a quantidade de julgamentos necessários para cada matriz.

$$Q = \sum_{i=1}^{N-1} Ni(Ni-1)/2 \tag{2}$$

Cada matriz de julgamento deve ter sua matriz ponderada calculada, ou seja, cada elemento da coluna da matriz é dividido pela soma dos elementos da coluna. O que torna a soma dos elementos da coluna igual a 1. A próxima etapa é calcular o vetor de prioridades (pesos normalizados), que é possível por meio do cálculo da média dos elementos de

cada linha. O peso normalizado é o que indica qual dos critérios ou alternativas é o mais importante.

Feito isso, é necessário fazer o cálculo do Índice de Consistência (IC) usando como referência o autovalor máximo ($\lambda_{m\acute{a}x}$) obtido e o número de elementos analisados (n) como descrito na equação 3. Segundo Saaty (1980), o autovalor máximo é calculado por meio da multiplicação da matriz de julgamentos pelo vetor de prioridades; esse resultado obtido é então dividido pelo vetor de prioridades.

$$IC = \frac{(\lambda_{m\acute{a}x} - n)}{(n - 1)} \tag{3}$$

Um dos pontos mais cruciais no uso do método AHP é a verificação da coerência do julgamento feito pelos especialistas nas comparações pareadas. De acordo com Saaty (1980), para que um julgamento seja coerente, ele precisa apresentar razão de consistência (CR) abaixo de 10%; caso o CR seja superior a esse valor, é necessário que os especialistas refaçam suas análises a fim de que seja possível utilizá-las para criar uma escala de priorização. A equação 4 é utilizada para o cálculo do CR, que leva em consideração o IC e o índice de consistência randômico (RI). O RI é determinado pela quantidade de elementos.

$$CR = \frac{IC}{RI} \tag{4}$$

Depois de concluídos os julgamentos, é necessário sintetizar as prioridades, e isso pode ser alcançado de duas maneiras (Costa e Belderrain, 2009): agregação individual de julgamentos (AIJ) e agregação individual de prioridades (AIP).

O AIJ tem como premissas que os especialistas objetivam o bem de uma empresa, portanto agem em sintonia entre eles e realizam ações em consenso de modo que haja uma concordância entre os julgamentos. Em outras palavras, os especialistas agem como se fossem um único indivíduo, em que a análise hierárquica é feita a partir da média aritmética ou geométrica das matrizes de julgamento. Já o método AIP segue a linha que os especialistas não apresentam nenhum tipo de relação, e seus objetivos não seguem um padrão único e, por isso, tendem a expressar nos julgamentos suas preferências, valores e objetivos (Forman e Peniwati, 1998; Ishizaka e Nemery, 2013).

Metodologia

A obtenção dos dados foi feita por questionário, constituído por uma série de critérios e subcritérios que foram avaliados quanto à sua prioridade (aos pares) por especialistas em desenvolvimento de produtos. O questionário foi

enviado por e-mail e respondidos sem a presença de um entrevistador. Essa é uma técnica de observação direta e extensiva (Lakatos e Marconi, 2003).

O artigo tem características de um estudo de casos múltiplos com uma abordagem qualitativa e quantitativa. A definição dos critérios e subcritérios por meio de uma revisão da literatura consiste na parte qualitativa. O tratamento dos dados coletados a partir do questionário representa a parte quantitativa. Como os especialistas que participaram dessa pesquisa exprimiram suas próprias opiniões e suas preferências ao responder aos julgamentos, foi adotado o método AIP para a síntese das prioridades (Costa e Belderrain, 2009).

Para elaborar o modelo de priorização de riscos durante o desenvolvimento de produtos de base biotecnológica, proposto nesta pesquisa, utilizaram-se como objeto de estudo especialistas em P&D de empresas de biotecnologia privadas bem como pesquisadores de instituições públicas.

Foram entrevistados quatro especialistas em P&D, sendo dois com formação acadêmica em Engenharia Agrônômica, um em Biotecnologia e um doutor em Zootecnia.

Para ranquear a ordem de prioridade da estrutura hierárquica obtida por meio da bibliografia, foi utilizado o método AHP por meio de um software on-line (Decisões Mais Simples – Número do registro: BR512014001380-4), que oferece suporte para dois tipos de usuário, o administrador e o especialista. O administrador cria a hierarquia e convida especialistas para julgarem os elementos contidos na estrutura. O administrador tem espaço para criar uma página de ajuda, um termo de compromisso e adicionar descrições aos critérios e subcritérios para apoiar a decisão dos especialistas. As avaliações podem ser feitas por meio do método AII ou AIP com média geométrica ou aritmética. O resultado da priorização fica disponível em gráficos de pizza, barra e na própria hierarquia.

Tabela 1.
Vetores de prioridade dos critérios

Critérios	Especialistas						Prioridades
	c1	c2	c3	c4	c5	c6	
c1	1	3	5	5	7	9	23,51 %
c2	1/3	1	3	5	7	7	9,99 %
c3	1/5	1/3	1	3	5	5	16,29 %
c4	1/5	1/5	1/3	1	3	5	12,47 %
c5	1/7	1/7	1/5	1/3	1	3	13,27 %
c6	1/9	1/7	1/5	1/5	1/3	1	24,51 %

Fonte: elaborado pelos autores.

Para que o especialista possa responder ao questionário, é necessário que ele seja convidado pelo administrador e faça um cadastro, no qual é preciso fornecer nome, formação acadêmica e experiência profissional. Durante a avaliação, o especialista pode acessar a descrição dos critérios e subcritérios e ainda pode visualizar a qualquer momento o índice de consistência de seus julgamentos. Após ter concluído o questionário, o especialista tem acesso à hierarquia priorizada por ele.

Resultados e discussão

Os principais riscos utilizados para a elaboração da estrutura hierárquica específica para empresas de cunho biotecnológico foram levantados com base na literatura disponível acerca de desenvolvimento de produtos e estão listados a seguir.

A hierarquia final conteve 6 critérios e 21 subcritérios no total, divididos como a figura 2.

Para os critérios e cada grupo de subcritérios, foram feitos os julgamentos comparativos dos quatro especialistas da área para se obter uma classificação local e uma geral das prioridades de riscos. A tabela 3 demonstra os vetores de prioridades dos critérios. Todos os julgamentos foram consistentes (CR < 10%). A variação do CR foi de 0 até 8,71%, o que demonstra que os especialistas entenderam que estavam sendo julgados e a dinâmica das comparações.

A tabela 4 mostra o *ranking* local e geral das prioridades.

Dentre os critérios analisados, o risco de maior importância, segundo o julgamento dos especialistas, foi o de Mercado (24,51%), seguido por Recursos humanos (23,51%) e Suprimentos (16,29 %). O julgado com menos importância foi o risco de Produção (9,99%), risco Financeiro em quarto (13,27%) e risco de Requisitos do produto em quinto lugar (12,47%).

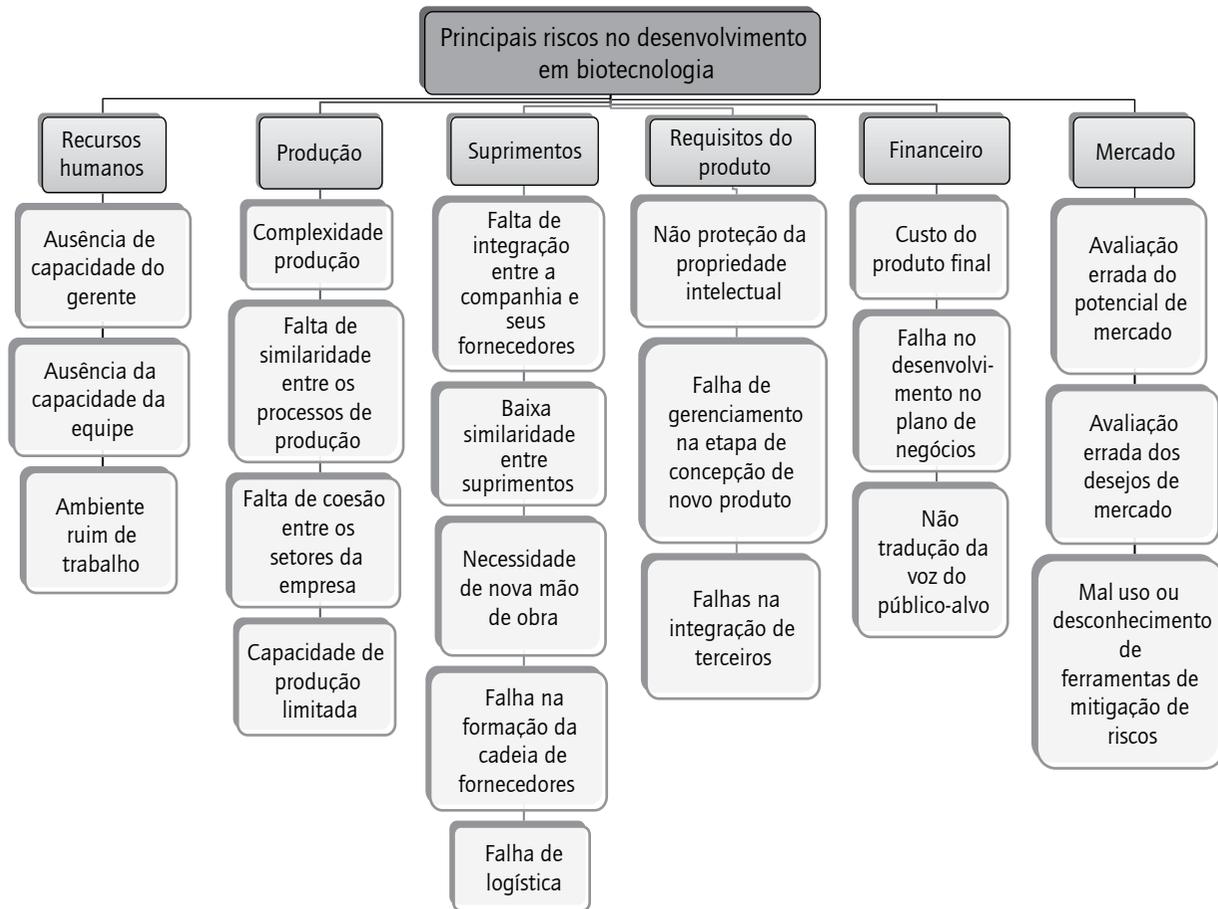


Figura 2. Estrutura hierárquica formada. Fonte: elaborado pelos autores.

É esperado que o mercado carregue os principais riscos quando se trata de um novo produto que ainda não passou pela experiência de mercado. No *ranking* global, "o mau ou o desconhecimento de ferramentas de mitigação de riscos", "a avaliação errada dos desejos de mercado", "a avaliação errada do potencial de mercado" obtiveram as 2ª, 4ª e 6ª maiores prioridades respectivamente. O risco considerado de maior importância aqui foi o mal-uso e desconhecimento de ferramentas de mitigação de risco (37,86%), indo de acordo com a importância que Deszca, Munro e Noori (1999) dão a esse quesito e a necessidade de se mitigar riscos durante o desenvolvimento de produtos. O segundo subcritério mais crítico julgado pelos especialistas foi a Avaliação errada dos desejos do mercado (33,93%); esse resultado confirma a preocupação dos autores (Swink e Song, 2007) com a necessidade de aproximar o público-alvo ao projeto de desenvolvimento. A Avaliação errada do potencial de mercado (28,21%), apesar de ter apresentado a menor prioridade entre os riscos de mercado, obteve uma boa classificação geral, o que indica a sua importância, da mesma forma observado por Samaan, Salgado, Silva e Mello (2012).

- Risco de recursos humanos: dentro desse critério, o quesito de maior prioridade foi a Ausência de capacitação

da equipe (42,64%), o que provou que, com o dinamismo cada vez maior do mercado, ter uma equipe bem preparada se torna um diferencial competitivo para a empresa e seus novos produtos (Harel e Tzafirir, 1999; Chin et al., 2009). Ausência de capacitação do gerente (35,43%) foi considerado o risco de segunda maior importância seguido pelo Ambiente ruim de trabalho (29,43%), o que evidencia que a capacitação da equipe juntamente com um ambiente de trabalho integralizado e harmônico são preocupações centrais, considerando que esses subcritérios apresentaram 1º, 3º e 5º priorização geral.

- Risco de suprimentos: a Baixa similaridade entre os suprimentos (32,25%) foi considerado o risco que se deve ter mais atenção entre os subcritérios de Suprimento, o que evidencia a dificuldade em se formar e a importância de se manter uma cadeia de suprimentos confiável (Chin et al., 2009). O subcritério Necessidade de nova mão de obra (20,71%) foi o segundo risco de maior relevância e mostra mais uma vez como é importante uma equipe confiável para o processo de PDP e para a mitigação dos riscos (Harel e Tzafirir, 1999; Song e Benedetto, 2008; Chin et al., 2009). Em terceiro

Tabela 2.
Ranking de prioridades local e global

Nível	Crítérios e subcritérios	Peso local	Ranking	Peso geral	Ranking geral
Critério	Recursos humanos	23,51 %	2	23,51 %	2
Subcritério	Ausência de capacitação do gerente	35,43 %	2	8,33 %	3
	Ausência de capacitação da equipe	42,64 %	1	10,02 %	1
	Ambiente ruim de trabalho	29,43 %	3	6,92 %	5
Critério	Produção	9,99 %	6	9,99 %	6
Subcritério	Complexidade de produção	32,26 %	1	3,22 %	15
	Falta de similaridade entre processos de produção	23,31 %	3	2,33 %	18
	Falta de coesão entre os setores da empresa	17,33 %	4	1,73 %	20
	Capacidade de produção limitada	27,06 %	2	2,70 %	16
Critério	Suprimentos	16,29 %	3	16,29 %	3
Subcritério	Falta de integração entre a companhia e seus fornecedores	13,22 %	5	2,15 %	19
	Baixa similaridade entre suprimentos	32,25 %	1	5,25 %	8
	Necessidade de nova mão de obra	20,71 %	2	3,37 %	14
	Falha na formação da cadeia de fornecedores	16,47 %	4	2,68 %	17
	Falha de logística	16,61 %	3	2,70 %	16
Critério	Requisitos do produto	12,47 %	5	12,47 %	5
Subcritério	Não proteção da propriedade intelectual	38,61 %	1	4,82 %	9
	Falha no gerenciamento na etapa de concepção do novo produto	32,57 %	2	4,06 %	11
	Falhas na integração de terceiros	28,82 %	3	3,59 %	13
Critério	Financeiro	13,27 %	4	13,27 %	4
Subcritério	Custo do produto final acima do esperado	39,79 %	1	5,28 %	7
	Falha no desenvolvimento do plano de negócios	28,13 %	3	3,73 %	12
	Não tradução da voz do público-alvo	32,09 %	2	4,26 %	10
Critério	Mercado	24,51 %	1	24,51 %	1
Subcritério	Avaliação errada do potencial de mercado	28,21 %	3	6,91 %	6
	Avaliação errada dos desejos do mercado	33,93 %	2	8,31 %	4
	Mal-uso ou desconhecimento de ferramentas de mitigação de riscos	37,86 %	1	9,28 %	2

Fonte: Elaborado pelos autores.

lugar entre as prioridades desse critério, ficou o risco de Falha de logística (16,61%), seguido de perto pela Falha na formação da cadeia de fornecedores (16,47%), mais uma vez demonstrando a preocupação com o fornecimento de suprimentos e as falhas que podem decorrer desse risco; além disso, a proximidade entre o resultados desses dois quesitos mostra a preocupação de atender ao cronograma ao evitar falhas na manufatura e na entrega dos produtos (Chin et al., 2009). Por fim, a falta de integração entre a companhia e seus fornecedores (13,22%) foi o risco considerado menos preocupante dentre os

julgados, o que foi considerado um ponto-chave para Ragatz et al. (2002), Song e Benedetto (2008) e Chaudhuri, Mohanty e Singh (2012) parecem não ser tão significativo para os especialistas entrevistados.

- Risco financeiro: dentre os subcritérios contidos nesse risco, o Custo do produto final acima do esperado (39,79%) foi tratado como o de maior prioridade pelos especialistas, o que mostra a preocupação das empresas em entregar um produto atrativo ao mercado, e mais uma vez a preocupação com a manufatura, pois

falhas nesse processo podem gerar um custo inesperado para o produto (Deszca, Munro e Noori, 1999), o que demonstrou novamente a preocupação com o consumidor; o quesito Não tradução da voz do público-alvo (32,09%) ficou em segundo lugar, isso porque, para que o produto seja rentável, é importante que ele crie no público o desejo de comprar e continuar comprando (Deszca et al., 1999; Swink e Song, 2007). Por fim, o subcritério Falha no desenvolvimento do plano de negócios (28,13%) foi tido como o menos importante comparado aos demais; apesar disso, nenhum dos itens julgados teve destaque muito grande em relação ao outro. Embora tenha sido julgado como menos importante, é necessário se dar atenção ao plano de negócios, pois, quando criado de maneira criteriosa, é mais fácil controlar os setores da empresa, principalmente o financeiro, garantindo que sempre existam fundos disponíveis para a inovação (Vanderbyl e Kobelak, 2007).

- Risco de requisitos do produto: a Não proteção da propriedade intelectual (38,61%) foi considerado o risco mais agravante entre as alternativas contidas nos Requisitos do produto, isso mostra que, em um nicho com o P&D altamente intenso como o da biotecnologia, a proteção da propriedade intelectual se torna um fator decisivo; afinal, essa medida evita que outras empresas copiem o produto que está sendo desenvolvido (Vanderbyl e Kobelak, 2007). A Falha no gerenciamento na etapa de concepção do novo produto (32,57%) também foi considerada um fator importante durante o PDP, pois, quando essa etapa é feita de forma correta, é possível analisar de forma precisa se um novo produto tem potencial para chegar no mercado e ser bem-sucedido (Akbar e Tzokas, 2013). A Falha na integração de terceiros (28,82%) foi o subcritério julgado menos importante dentro dessa seção, o que leva a crer que a Falha na integração de terceiros não seja algo relevante na opinião dos especialistas.
- Risco de produção: demonstrando mais uma vez a preocupação com a manufatura, o quesito Complexidade de produção (32,26%) foi considerado o mais prioritário dentro dos riscos de Produção, pois um projeto muito complexo pode levar a falhas na sua execução. A preocupação com a Capacidade de produção limitada (27,06%) e a Falta de similaridade entre o processo de produção (23,31%) demonstra novamente a necessidade que os especialistas veem em ter fornecedores confiáveis para manter sempre a produção atendendo às necessidades impostas pelos consumidores. A Falta de coesão entre os setores da empresa (17,33%), tratado por Deszca et al. (1999) e Swink e Song (2007) como fator que compromete a rotina da produção, não foi visto entre os especialistas como algo influenciável para que o novo produto chegue com qualidade ao consumidor.

Conclusões

Os riscos levantados durante a revisão da literatura tiveram por objetivo criar um modelo para a priorização de riscos no PDP em empresas de biotecnologia. É importante salientar que cada empresa tem seus desafios e sua realidade, o que significa dizer que o modelo deve ser aplicado com flexibilidade para que seja mais eficiente.

Os três riscos apontados como prioritários durante o desenvolvimento de produtos de base biotecnológica são: ausência de capacitação da equipe, mal-uso ou desconhecimento de ferramentas de mitigação de riscos e ausência de capacitação do gerente. Aqueles apontados com menor importância foram: falta de coesão entre os setores da empresa, falta de integração entre a companhia e seus fornecedores, falta de similaridade entre processos de produção.

Como sugestão para trabalhos futuros, partindo da perspectiva de que os riscos apontados neste trabalho foram coletados a partir da literatura, seria levantar dados a partir da observação direta nas empresas que trabalham com a criação de novos produtos de base biotecnológica e compará-los com os citados aqui.

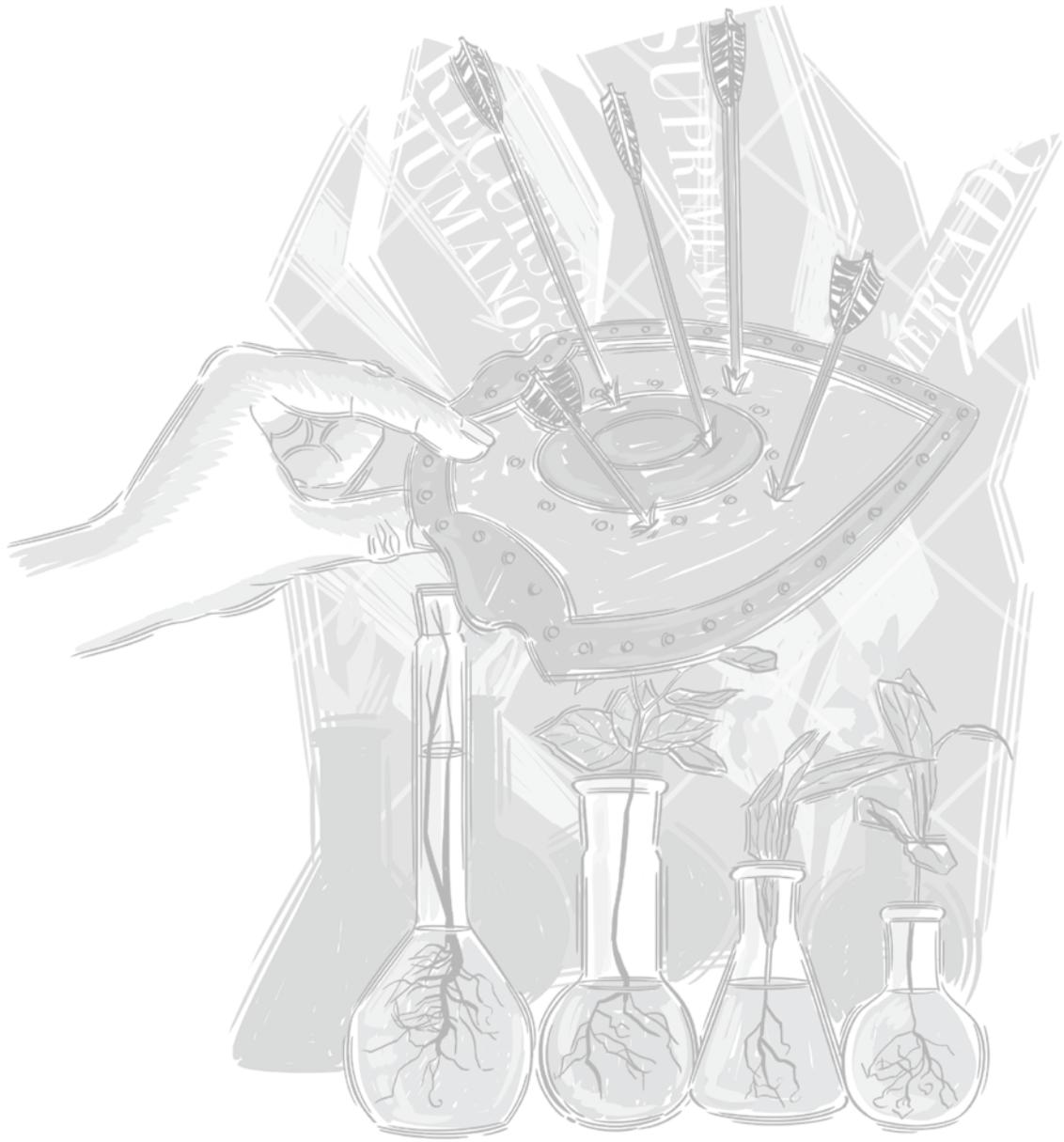
Além disso, pensando em tornar esse projeto amplamente aplicável, o desenvolvimento de novos métodos de tomada de decisão tornaria essa ferramenta mais completa para enfrentar riscos que envolvem a criação de novos produtos baseados na biotecnologia.

Referências

- Aggarwal, S. (2014). What's fueling the biotech engine – 2012 to 2013. *Nature Biotechnology*, 32(1), 32-39.
- Akbar, H., & Tzokas, N. (2013). An exploration of new product development's front-end knowledge conceptualization process in discontinuous innovations. *British Journal of Management*, 24(2), 245-263.
- Andrade, R. P. (2011). A construção do conceito de incerteza: uma comparação das contribuições de Knight, Keynes, Shackle e Davidson. *Nova Economia*, 21(2), 171-195.
- Azevedo, P. S., & Nolasco, A. M. (2009). Fatores de incorporação de requisitos ambientais no processo de desenvolvimento de produtos em indústrias de móveis sob encomenda. *Ciência Rural*, 39(8), 2422-2427.
- Pricewater house Coopers Brasil: Biominas Brasil. (2017). *A indústria de biociências nacional: Caminhos para o crescimento*, 1(1), 1-65.
- Canivato, J. L. (2004). Supply chain logistics risks from the back room to the boardroom. *International Journal of physical distribution and logistics management*, 34(5), 383-387.
- Capon, N., Farley, J. U., & Hoening, S. M. (1990). Determinants of financial performance: A meta-analysis of financial performance. *Management Science*, 36(10), 1143-1159.
- Chaudhuri, A., Mohanty, B. K., & Singh, K. N. (2013). Supply chain risk assessment during new product development: a group decision making approach using numeric and linguistic data, *International Journal of Production Research*, 51(10), 2790-2804. <http://dx.doi.org/10.1080/00207543.2012.654922>.

- Chin, K. S., Tang, D. W., Yang, J. B., Wong, S. Y., & Wang, H. (2009). Assessing New Product Development Project Risk by Bayesian Network With a Systematic Probability Generation Methodology. *Expert System With Applications*, 36(6), 9879-9890.
- Clark, K. B., & Fujimoto, T. (1991). *Product development performance: strategy, organization and management in the world auto industry*. Brighton, Boston, Massachusetts, EUA: Harvard Business Press.
- Costa, T. C., & Belderrain, M. C. N. (2009). Decisão em grupo em métodos multicritério de apoio à decisão. xv Encontro de Iniciação Científica e Pós-Graduação do ITA. São José dos Campos, SP.
- Da Silva, E. J., Baydoun, E., & Badran, A. (2002). Biotechnology and the developing world. *Electronic Journal of Biotechnology*, 5(1), 65-92.
- Deszca, G., Munro H., & Noori, H. (1999). Developing breakthrough products: challenges and options for market assessment. *Journal of Operations Management*, 17(6), 613-630.
- Drozdoff1, V., & Fairbairn, D. (2015). Licensing Biotech Intellectual Property in University-Industry Partnerships. *Cold Spring Harbor Perspectives Medicine*, January, 1-12.
- Engwall, M., Kling, R., & Werr, A. (2005). Models in action: how management models are interpreted in new product development. *R&D Management*, 35(4), 427-439.
- Enkel, E., Kausch, C., & Gassmann, O. Managing the Risk of Customer Integration. (2005). *European Management Journal*, 23(2), 203-213.
- Erbas, B. C., & Memis, S. A. (2012). An economic valuation of a biotechnology R&D project in a developing economy. *Electronic Journal of Biotechnology*, 15(3), 1-19.
- Fardelone, L. C., & Branchi, B. A. (2006). Biopharmaceutical sector and opportunities for Brazil. *Revista da FAE*, 9(2), 29-38.
- Forman, E., & Peniwati, K., 1998, Aggregating individual judgements and priorities with the Analytic Hierarchy Process. *European Journal of Operational Research*, 108(1), 165-169.
- Fundação Biominas (2009). *Estudo das empresas de Biotecnologias*. Belo Horizonte: Fundação Biominas.
- Hallikas, J., Virolainen, V.-M., & Tuominen, M. (2002). Risk analysis and assessment in network environments: A dyadic case study. *International Journal Production Economics*, 78(1), 45-55.
- Harmsen, H., Grunert, K. G., & Bove, K. (2000). Company competencies as a network: the role of product development. *Journal of Product Innovation Management*, 17(3), 194-207.
- Harel, G. H., & Tzafir, S. S. (1999). The effect of human resource management practices on the perceptions of organizational and market performance of the firm. *Human Resource Management*, 38(3), 185-200.
- Hempelmann, F., & Engelen, A. (2014). Integration of Finance with Marketing and R&D in New Product Development: The Role of Project Stage. *Journal of Product Innovation Management*, 32(4), 636-654.
- Hernández, C. T., Marins, F. A. S., Duran, J. A. R., & Rocha, M. P. (2009). Utilização do AHP e do ANP para avaliar a relação entre a logística reversa e o desempenho empresarial: um estudo no setor automotivo brasileiro. Pesquisa operacional na gestão do conhecimento. In *XLI Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional* (1812-1823). Porto Seguro, Bahia/Brasil: XLI SBPO 2009.
- Hsu, P. D., Lander, E. S., & Zhang, F. (2014). Development and Applications of CRISPR-Cas9 for Genome Engineering, *Cell*, 157(6), 1262-1278.
- Ishizaka, A., & Nemery, P. (2013). *Multiple Criteria Decision Analysis – Methods and software*. Chichester, United Kingdom: Wiley.
- Karkkainen, H., Piipo, P., & Tuominen, M. (2001). Ten tools for customer-driven product development in industrial companies. *International Journal of Production Economics*, 69(1), 161-176.
- Keizer, J. A., Vos, J. P., & Halman, J. I. M. (2005). Risks in new product development: devising a reference tool. *R&D Management*, 35(3), 297-309.
- Keynes, J. M. (1921). *A Treatise on Probability*. Londres: Macmillan.
- Knight, F. (1933 [1921]). *Risk, uncertainty and profit*. Londres: Houghton Mifflin.
- Lakatos, M., & Marconi, M. A. (2003). Fundamentos da metodologia científica. 5ªed. São Paulo: Editora Atlas S. A.
- Langerak, F., Huntink, E. J., & Robben, H.S. (2004). The role of predevelopment activities in the relationship between market orientation and performance. *R e D Management*, 34(2), 205-309.
- Mackelprang, A. W., Habermann, M., & Swink, M. (2015). How firm innovativeness and unexpected product reliability failures affect profitability. *Journal of Operations Management*, 38, 71-86.
- Marques, R., & Neto, C. G. (2007). The Brazilian system of innovation in biotechnology: a preliminar study. *Journal of Technology Management & Innovation*, 2(1), 63-71.
- Mendes, G. H. S., Salgado, E. G. & Ferrari, B. E. M. (2016). Prioritization of TQM practices in Brazilian medical device SMEs using Analytical Hierarchy Process (AHP). *DYNA*, 83, 194-202.
- Mingo, S. (2009). Iniciativas empresariais, espaços vazios institucionais, e grupo de negócios filiação: o caso de duas start-ups brasileiras. *Academia Revista Latinoamericana de Administración*, 26(1), 61-76.
- Mu, J., Peng, G., & Maclachlan, D. L. (2008). Effect of Risk Management Strategy on NPD Performance. *Technovation*, 29, 170-180.
- Nonaka, I., & Takeuchi, H. (1997). Criação do conhecimento na empresa – Como as empresas japonesas geram a dinâmica da inovação. Rio de Janeiro: Campus.
- Organisation For Economic Co-Operation and Development. (2005). *A Framework for Biotechnology Statistics*, OCDE, Paris. Recuperado de www.oecd.org/sti/sci-tech/34935605.pdf
- Prajogo, D. I. (2016). The strategic fit between innovation strategies and business environment in delivering business performance. *International Journal of Production Economics*, 171(2), 241-249.
- Ragatz, G. L., Handerfield, R. B., & Petersen, K. J. (2002). Benefits associated with supplier integration into new product development under conditions of technology uncertainty. *Journal of Business Research*, 55, 389-400.
- Ribeiro, M. B., Duarte, V. D., Salgado, E. G., & Castro, C. V. (2017). Prioritization of Critical Success Factors In The Process of Software Development. *Revista IEEE América Latina JCR*, 15, 137-144.
- Rosa, E. (2005). Barreiras ao desenvolvimento de clusters em espaços não centrais: o caso da biotecnologia em Belo Horizonte. *Revista de Administração Pública*, 39(5), 1053-1076.
- Rozenfeld, H., Foerellini, F. A., Amaral, D. C., Toledo, J. C., Silva, S. L., Alliprandini, D. H., & Scalice, R. K. (2006). *Gestão de desenvolvimento de produtos: uma referência para a melhoria do processo*. 1ª ed. São Paulo: Saraiva.
- Saaty, R. W. (1987). The analytic hierarchy process – What it is and how it is used. *Math Modelling*, 9(3-5), 161-176.
- Saaty, T. L. (1980). Multi-criteria Decision Making. The Analytic Hierarchy Process: Planning, Priority Setting. *Resource Allocation*. 2ª ed. Pittsburgh: rws Publications.
- Salgado, E., Salomon, V. A. P., & Mello, C. H. P. (2012). Analytic hierarchy prioritization of new product development activities for electronics manufacturing. *International Journal of Production Research*, 50(17), 4860-4866.

- Samaan, M., Salgado, E. G., Silva, C. E. S., & Mello, C. H. P. (2012). Critical success factors identification in new product development of biotechnology companies in the State of Minas Gerais. *Production*, 22(3), 436-447.
- Santos, R. F., & Viagi A. F. (2009). Uso do método AHP (Analytic Hierarchy Process) para otimizar a cadeia de suprimentos durante o desenvolvimento integrado de produtos. In *Anais do XII Simpósio de administração da produção, logística e operações internacionais*. São Paulo, SP/Brasil: SIMPOI 2009 FGV/EAESP.
- Sawik, B. (2013). Survey of multi-objective portfolio optimization by linear and mixed integer programming. *Applications of Management Science*. 16(1), 55-79.
- Schiele, H. (2010). Early supplier integration: the dual role of purchasing in new product development. *R&D Management*, 40, 2.
- Shen, X. X., Tan, K. C., & Xie, M. (2000). An integrated approach to innovative product development using Kano's model and QFD. *European Journal of Innovation Management*, 3(2), 91-99.
- Silva, S., & Rozenfeld, H. (2007). Proposição de um modelo para avaliar a gestão do conhecimento no processo de desenvolvimento de produtos. *Ci. Inf. Brasília*, 36(1), 147-157.
- Silva, M. M. (2003). *Aprendizagem organizacional no processo de desenvolvimento de produtos: investigação do conhecimento declarativo no contexto da sistemática de stage-gates* [Dissertação de mestrado]. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.
- Silveira, K. S., Hikichi, S. E., & Salgado, E. G. (2016). Utilização do AHP para priorização das práticas de TQM na indústria farmacêutica. *Revista Produção Online*, 16, 524-549.
- Song, M., & Benedetto, A. D. (2008). Supplier's involvement and success of radical new product development in new ventures. *Journal of Operations Management*, 26, 1-22.
- Swink, M., & Song, M. (2007). Effects of marketing-manufacturing integration on new product development time and competitive advantage. *Journal of Operations Management*, 25, 203-217.
- Tarallo, F. B., & Amaral, D. C. (2008). Práticas e desafios na preparação da produção em projetos de novos produtos de higiene pessoal. *Production*, 18(3), 556-568.
- Vanderbyl, S., & Kobelak, S. (2007). Critical success factors for biotechnology industry in Canada. *Journal of Commercial Biotechnology*, 13, 68-77.
- Varandas J. A., & Miguel, P. A. C. (2012). Análise do processo de preparação da produção no desenvolvimento de novos produtos por meio de um estudo de caso em uma empresa do setor siderúrgico. *Production*, 22(2), 185-200.
- Walsh, G. (2014). Biopharmaceutical benchmarks 2014. *Nature Biotechnology*, 32 (1), 992-1000.
- Wang, J., Lin, W., & Huang, Y. (2010). A Performance-oriented Risk Management Framework for Innovative R&D Projects. *Technovation*, 30, 601-611.
- Yeh, T., Pai, F., Yang, C. (2010). Performance improvement in new product development with effective tools and techniques adoption for high-tech industries. *Quality & Quantity*, 44(1),131-152.



RAZONES PARA LA DESCERTIFICACIÓN DE LA NORMA ISO 9001. UN ESTUDIO EMPÍRICO

RESUMEN: en los últimos años, y en varios países, se ha evidenciado un aumento considerable en el número de organizaciones que decide retirarse del estándar de gestión de la calidad iso 9001. De ahí la necesidad de analizar este fenómeno de descertificación y explicar no solo en qué medida se está llevando a cabo, sino también por qué las organizaciones han optado por tomar esta decisión. Por lo anterior, este trabajo analiza las razones que llevan a algunas organizaciones a retirarse del estándar iso 9001, mediante el análisis de datos obtenidos de los gerentes de calidad de 130 organizaciones polacas que optaron por la certificación en el 2012 y el 2013. La información recopilada muestra que las razones más importantes para retirarse se encuentran relacionadas con factores internos tales como problemas financieros, una baja percepción del valor agregado otorgado por la certificación y algunos cambios organizacionales (como una reestructuración interna). Así mismo, se evidencia la influencia de factores externos relacionados mayormente con decisiones impulsadas por los clientes. Con estos datos proporcionamos una clasificación de los motivos para la descertificación de la norma ISO 9001 que puede dar cuenta de la efectividad de aquellas actividades relacionadas con la implementación, la certificación y la cancelación de los sistemas de gestión de la calidad. Consideramos que esta información puede ser de interés para los gerentes de las organizaciones y los organismos de certificación, así como para los investigadores en el área. El documento proporciona además la base para definir una estrategia de gestión de la calidad dirigida a identificar y abordar los costos y los desafíos que la iso 9001 supone para las organizaciones.

PALABRAS CLAVE: iso 9001, descertificación, sistemas de gestión de la calidad, motivaciones internas, motivaciones externas.

RAZÕES PARA A DESCERTIFICAÇÃO DA NORMA ISO 9001. UM ESTUDO EMPÍRICO

RESUMO: nos últimos anos e em vários países, tem-se evidenciado um aumento considerável no número de organizações que decidem se retirar do padrão de gestão da qualidade iso 9001. A partir disso, a necessidade de analisar esse fenômeno de descertificação e explicar não somente em que medida está sendo realizado, mas também por que as organizações têm optado por tomar essa decisão. Por isso, este trabalho analisa as razões que levam algumas organizações a se retirarem do padrão iso 9001 mediante a análise de dados obtidos dos gerentes de qualidade de 130 organizações polacas que optaram pela certificação em 2012 e 2013. A informação recopilada mostra que os motivos mais importantes para a retirada se encontram relacionadas com fatores internos, tais como problemas financeiros, baixa percepção do valor agregado outorgado pela certificação e algumas mudanças organizacionais (como a reestruturação interna). Além disso, evidencia-se a influência de fatores externos relacionados, em grande parte, com decisões impulsionadas pelos clientes. Com esses dados, proporcionamos uma classificação dos motivos para a descertificação da norma iso 9001 que pode mostrar a efetividade daquelas atividades associadas com a implantação, com a certificação e com o cancelamento dos sistemas de gestão de qualidade. Consideramos que essa informação pode ser de interesse para os gerentes das organizações e para os organismos de certificação, bem como para os pesquisadores na área. Este documento oferece, ainda, a base para definir uma estratégia de gestão da qualidade dirigida a identificar e abordar os custos e os desafios que a iso 9001 supõe para as organizações.

PALAVRAS-CHAVE: descertificação, iso 9001, motivações externas, motivações internas, sistemas de gestão da qualidade.

LES RAISONS DE LA DÉCERTIFICATION DE LA NORME ISO 9001. UNE ÉTUDE EMPIRIQUE

RÉSUMÉ: Ces dernières années, et dans plusieurs pays, le nombre d'organisations qui ont décidé de se retirer de la norme de gestion de la qualité iso 9001 a considérablement augmenté, d'où la nécessité d'analyser ce phénomène de décertification et d'expliquer non seulement quelle est sa dimension réelle, mais aussi pourquoi les organisations ont choisi de prendre cette décision. Ce document analyse donc les raisons qui ont amené certaines organisations à se retirer de la norme iso 9001 en analysant les données obtenues auprès des responsables qualité de 130 organisations polonaises ayant opté pour la certification en 2012 et 2013. Les informations recueillies montrent que les raisons les plus importantes de retrait sont liées à des facteurs internes tels que des problèmes financiers, une perception faible de la valeur ajoutée accordée par la certification et certains changements organisationnels (tels que la restructuration interne). De même, on démontre l'influence de facteurs externes liés principalement aux décisions prises par les clients. Avec ces données, nous fournissons une classification des raisons de la décertification de la norme iso 9001 qui peut rendre compte de l'efficacité des activités liées à la mise en œuvre, à la certification et à l'annulation des systèmes de gestion de la qualité. Nous pensons que ces informations peuvent intéresser les responsables d'organisations et d'organismes de certification, ainsi que les chercheurs du secteur. Le document fournit également la base pour définir une stratégie de gestion de la qualité visant à identifier et à résoudre les coûts et les défis que pose iso 9001 pour les organisations.

MOTS-CLÉ: iso 9001, décertification, systèmes de gestion de la qualité, motivations internes, motivations externes.

CITACIÓN: Simon, A., & Kafel, P. (2018). Reasons for Decertification of iso 9001. An Empirical Study. *Innovar*, 28(70), 69-80. doi: 10.15446/innovar.v28n70.74 449.

ENLACE DOI: <https://doi.org/10.15446/innovar.v28n70.74449>.

CLASIFICACIÓN JEL: M10, M11, M15.

RECIBIDO: mayo 2016. **APROBADO:** mayo 2017.

DIRECCIÓN DE CORRESPONDENCIA: Alexandra Simon. Departamento de Empresa, Edificio B. Campus de la UAB08193. Bellaterra (Cerdanyola del Vallès). Barcelona, Spain.

Reasons for Decertification of iso 9001. An Empirical Study*

Alexandra Simon

Ph. D. in Quality Management

Associate professor, Autonomous University of Barcelona

Barcelona, Spain

Alexandra.simon@uab.cat

<http://orcid.org/0000-0003-0803-8997>

Piotr Kafel

Ph. D. in Economic Sciences

Assistant professor, Cracow University of Economics

Cracow, Poland

kafelp@uek.krakow.pl

<http://orcid.org/0000-0002-4140-8366>

ABSTRACT: In the past few years, and in a number of countries, there has been a noticeable increase in the number of organizations withdrawing from the Quality Management System standard iso 9001. Hence the need to analyze this phenomenon of decertification and to explain not only the extent to which it is taking place but also why companies are taking such decision. This study analyzes the reasons for withdrawing from iso 9001 using data obtained from quality managers at 130 Polish organizations which opted out of certification in 2012 and 2013. The data shows that the most important reasons for withdrawal were related to internal factors, such as financial problems within the organizations, a perceived lack of added value from certification, and organizational changes (such as internal restructuring). There were also external factors: customer-driven reasons for the decision to withdraw were also given. Using this data we provide a classification of the reasons for decertification, which can shed light on the effectiveness of activities related to QMS implementation, certification and cancellation. We believe this will be of interest to managers of organizations and certification bodies, as well as researchers. The paper provides the potential basis for a quality management strategy directed towards identifying and dealing with the costs and problems that iso 9001 can generate for companies.

KEYWORDS: iso 9001, decertification, quality management systems, internal motivations, external motivations.

Introducción

There has been a huge growth in the implementation of management systems and the corresponding certification of standards in the management arena in the past few decades. Management System Standards (MSSs) such as, among others, iso 9001 for quality management, or iso 14001 for environmental management, have become very popular. Although implementing such standards is voluntary, in some sectors it has become a *de facto* mandatory measure required by customers seeking assurance as to the quality of the products or services offered by an organization (Braun, 2005; Bernardo & Simon, 2014).

* The paper is derived from the project "Efficiency, Innovation, Competitiveness and Sustainable Performance (ECO2017-86054-C3-1-R)", financed by the Spanish Ministry of Economy, Industry and Competitiveness.

In particular, iso 9001 for quality management has become the most recognized and most popular management standard worldwide with more than 1.1 million organizations certified in 2014, according to an iso survey. The number of iso 9001 certificates issued has increased exponentially since its inception, although there has been a leveling off during the last few years (iso, 2014). The 2015 revision of this standard incorporated modern business management practices and quality principles, and can provide companies with significant added value if they choose its implementation (Croft, Fonseca & Domingues, 2016; Domingues *et al.*, 2016).

Research has also examined whether organizations that implement iso 9001 standard and obtain the certification show any improvements in their financial performance (Manders, De Vries & Blind, 2013; Psomas & Kafetzopoulos, 2014; Sitki-Ilkay & Aslan, 2012). Some studies have found a positive financial effect, primarily through increased sales –stemming from improved customer satisfaction (Chiarini, 2016) and the positive impact of certification in terms of image–, but also due to better operational efficiency (Chatzoglou, Chatzoudes & Kipraios, 2015; Mokhtar & Muda, 2012; Psomas & Pantouvakis, 2015). On the other hand, different authors indicate this link cannot be proven, given the fact that better-performing companies self-select to implement these msss and achieve certification (Dick, Heras & Casadesus, 2008; Lo, Yeung & Chen, 2011).

A number of authors (e.g. Aba, Badar & Hayden, 2016; Heras-Saizarbitoria & Boiral, 2013; Tarí & Pereira-Moliner, 2012) have described iso 9001 as a voluntary standard used to accomplish the organizational goals of systematizing and formalizing business processes, translating these to procedures and documenting the systems. Nevertheless, it is agreed it does not “measure” the quality of a company's products or services, but rather sets out certain conditions required to improve quality. In this context, the majority of studies into iso 9001 have analyzed the benefits that may be obtained from certification and implementation, as well as the challenges and costs companies may face in seeking certification (Heras, Casadesus & Marimon, 2011; Simon, Karapetrovic & Casadesus, 2012). In contrast, very few studies have raised the question of what happens when the costs of iso 9001 outweigh the benefits and companies decide to withdraw from the standard. Hence the objective of this paper: to examine the reasons that have led a number of companies to decide to decertify from iso 9001 and show a lack of motivation in seeking certification again.

The paper is structured as follows. First, we review the literature on the benefits and costs of iso 9001, as well as the few studies available on decertification. Then, we explain the methodology used to analyze the motives behind decertification among a number of Polish companies

and compare these results with the decertification phenomenon in other countries. Next, we present a discussion section where we evaluate each of the reasons these companies gave for decertification and develop some propositions for future research. The final section includes some concluding remarks, describes the limitations of this research and proposes other issues for further study.

Literature Review

Benefits versus Costs of iso 9001 Certification

The implementation of a Quality Management System (QMS) and its certification to iso 9001 standard has been shown to provide many benefits for companies. The benefits that researchers bestow to this certification include: increased competitiveness through improved efficiency and productivity (Cândido, Peixinho & Coelho, 2016; Islam *et al.*, 2016); lower costs of quality (Bernardo *et al.*, 2015; Casadesus & Karapetrovic, 2005) or enhanced customer satisfaction and improved image for stakeholders (Casadesus & Karapetrovic, 2005; Petnji-Yaya, Marimon & Casadesus, 2011; Petnji-Yaya, Marimon & Casadesus, 2014; Heras-Saizarbitoria, Boiral & Arana, 2015). Finally, although certification is not obligatory and organizations can implement iso 9001 standard without certification, there is a perception that independent confirmation of conformity adds value (Alič, 2014).

In contrast, other studies have found that the implementation of iso 9001 does not necessarily lead to more competitiveness (Grolleau, Mzoughi & Pekovic, 2013). Besides, organizations that certify the system must bear the costs of certification (Kafel & Nowicki, 2014), which include the financial costs, the difficult alignment of these new management practices to the firm's culture and the changes to the organizational structure, and a commitment in human resources (Boys & Wilcock, 2014; Casadesus & Karapetrovic, 2005; Heras-Saizarbitoria & Boiral, 2013; Ismyrlis & Moschidis, 2015; Psomas & Antony, 2015; Psomas, Fotopoulos & Kafetzopoulos, 2011; Sampaio, Saraiva & Guimarães-Rodrigues, 2009). Moreover, studies have not encountered a clear relationship between iso 9001 and positive financial results. Therefore, unless certification is not confidently associated with corporate financial performance, it may be considered as just another management trend (Santos, Costa & Leal, 2012; Sharma, 2005).

Two Recent Phenomena: Saturation versus Decertification

Despite the exponential growth of iso 9001 certificates during the past few decades, an opposite trend seems to be emerging recently (iso, 2014). Several studies suggest



that the impact of ISO 9001 certification has diminished, and although the number of certifications has continued to grow globally, it is no longer growing at the same pace; in fact, in some countries it has even declined. This slowdown is suggested in a number of studies in this field (Bernardo & Simon, 2014; Casadesus & Karapetrovic, 2005; Gianni & Gotzamani, 2015; Heras-Saizarbitoria, Boiral & Arana, 2016; Llach, Marimon & Bernardo, 2011; Marimon, Heras & Casadesus, 2009; Nowicki *et al.*, 2014; Sampaio *et al.*, 2009; Sampaio, Saraiva & Ribeiro, 2014). This phenomenon of saturation is accompanied by another trend: an increase in decertification rates.

In addition, more and more companies, although not decertified, are uncertain about the prospects of certification and maintain the certificate primarily for external reasons such as company image and reputation, or supplier and customer requirements. It appears that losing the certificate can negatively impact the organization's reputation (Bernardo & Simon, 2014).

However, until now, very few studies have empirically analyzed the phenomena of saturation and decertification. With regard to saturation, some studies have focused on

analyzing the trends in certification in different countries and sectors using logistic curves in order to predict the behavior of certification. Such studies look at the intensity of certification and the trends by country, region, industrial sector and other classifications, showing a clear stagnation in the number of certifications (Castka & Corbett, 2013; Llach *et al.*, 2011; Marimon *et al.*, 2009).

A study by Alic (2014) examined the relationship between decertification and financial performance in Slovenia. Nevertheless, given the initial investment in terms of effort, time and resources that companies need to make in order to obtain an international standard such as ISO 9001, the question of why these companies decide to decertify naturally arises. However, very little research has been carried out to answer this question. Among the few studies that explore the reasons for decertification we find diverse results pointing in different directions, such as the failure of audits (Marimon *et al.*, 2009) or the lack of government support (Simon *et al.*, 2012). As far as we know, there are only three empirical studies that have analyzed in detail the reasons for decertification. The first is a study by Alcalá (2013), who offers an exploratory approximation of

this issue with a case study analysis of companies in the paper sector. This author finds that the main reason for abandoning the certificates is the cost of implementation and renovation, which determines the renewal of ISO 9001 to a large extent. A second paper, by Kafel and Nowicki (2014), empirically explores the reasons of decertification with regard to ISO 9001 and ISO 14001. Through a case study analysis of seven Polish organizations, these authors find that the main determinants for withdrawing from the standards are the high cost of certification and the lack of positive externalities related to it. Finally, Alic (2014) studied the financial performance of a number of Slovenian organizations that withdrew from QMS certification, finding that cancellation of ISO 9001 certificates was related to a decline in their business performance. Such decline was also related to the amount of time that had passed after cancellation of their ISO 9001 certificate. In other words, there was a correlation between underperforming businesses and decertification, and these decertified businesses tended to continue to underperform. The survey did not investigate the reasons behind withdrawing from ISO 9001, but strongly suggested that financial problems are one of the important motives for doing so.

Methodology

The aim of this study is to explore the motives behind organizational decisions to withdraw from ISO 9001 certification and, given the increase in withdrawals, to contribute to the understanding of the new trends emerging in this field. This is, as far as we know, the first quantitative study to assess the reasons why companies (130 in our sample) opt to decertify from ISO 9001. We therefore take an exploratory approach towards this objective and propose a number of possible relationships between various internal and external factors, as well as the reasons for decertification.

The data used in this study was gathered from the customer retention department of one of the largest Polish certification bodies, which had previously obtained the reasons that companies specified for wanting to withdraw from certification. Data was gathered in a two-year period (2012 and 2013), during which 168 companies that withdrew from ISO 9001 certification were asked to give their reasons for doing so. Specifically, an employee from the certification body asked these companies the following question: "What is the reason for withdrawing from certification?" Out of these, 38 companies had decided not to withdraw but rather to maintain ISO 9001 with a different certification body. For this reason, they cannot therefore be considered as decertifying companies. We also discounted from our research sample any company whose certificate had been revoked by the certification body,

which may have made such a decision as a result of, for example, major nonconformities. Hence, we will focus on the answers of 130 companies and their motives for voluntarily abandoning the standard.

The following section presents and discusses the results of the study. First, we will briefly describe the trend in the number of certificates and the annual growth of ISO 9001 worldwide, in Europe and in Poland. Next, we list the reasons for decertification given by our sample of Polish firms and then suggest a classification of internal and external factors behind the decision to withdraw. Finally, using this proposed classification, we will analyze each group of motivations and put forward some propositions for each group of reasons.

Results

The Evolution of ISO 9001 Worldwide, in Europe and in Poland

ISO annually publishes a database with the number of certificates by countries and industrial sectors of its main standards, including the results for ISO 9001. The last survey available (ISO, 2014) shows the importance of this standard worldwide, since it continues to be the most applied standard to provide assurance of a company's ability to satisfy quality requirements and enhance customer satisfaction in supplier-customer relationships. Looking at the evolution of ISO 9001 worldwide (graphs 1 and 2), the trend from 2004 to 2010 was one of continued growth. The 2010 total represents an increase of 54,759 certificates (up 5%) compared to 2009, when the total exceeded one million certificates for the first time, reaching a total of 1,063,751. In 2011, and for the first time in its history, there was a decrease in the number of certificates issued (- 39,282), with a 4% less than in 2010, while in the following three years there was a slight recovery with annual growths in 2011, 2012 and 2013 of 2, 3 and 1%, respectively. The number of certificates reached a total of 1,138,155 in 2014.

More specifically in Europe (graphs 1 and 2), the total number of certificates increased slightly from 500,286 in 2009 to 530,039 in 2010, and 459,367 in 2011, which represents an increase of 10% between 2008-2009 and 5.9% for 2010. However, in 2011 there was a decrease of 13.3%. Following the global trend, the upward trend in the number of ISO 9001 certificates in Europe returned in 2012, 2013 and 2014, although growth rates were lower compared to previous years, with rates of 2.3, 2.7 and 0.2%, respectively, reaching a point close to stagnation.

The fall of communism in Poland in 1989, and the process of adjustment to a market economy during that time, enabled Polish organizations to implement quality management systems. In 1994, the Act of Parliament of 3 April

1993 on Research and Certification was published. On the basis of this law a Polish Centre for Testing and Certification responsible for accreditation of certification bodies was established in the country. The first accreditation for a quality management systems certification body was granted on December 19th 1994. At the end of 2013, there were 33 certification bodies (CB) with official Polish accreditation operating in the market for quality management systems certification (Nowicki & Sikora, 2014).

The need for the Polish economy to adapt to the requirements of European and international markets, spurred the former Ministry of Industry to carry out a wide-scale campaign of information, education and promotion regarding the requirements for quality assurance designed to meet the ISO 9000 and EN 45000 standards. This was one of the reasons for the popularity of ISO 9001 certification. In fact, there was a rapid growth in ISO 9001 implementation and certification in Poland until 2004 (graphs 1 and 2), which was the year of Poland's accession to the European Union. Since then, the trend in Poland has been similar to global trends: high growth rates continued until 2009, followed by decreases in 2010, 2011 and 2012 (-4, -11 and -9%, respectively), a 4% increase in 2013, and another decrease (-10%) in 2014, when a total of 9,608 certificates of the ISO 9001 standard were approved.

Hence, the trend in ISO 9001 certification worldwide, in Europe and in Poland seems to indicate that global growth rate will continue to be positive but less intense than in previous years and may even reach a point of stagnation in some countries. This is the case of Poland, where the overall number of certificates has been decreasing in

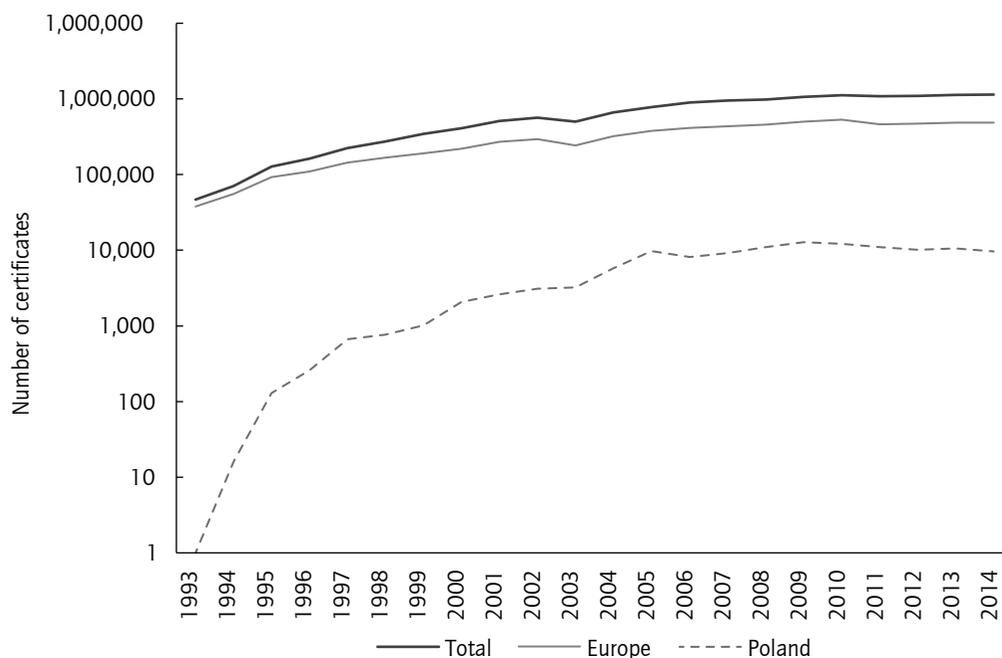
recent years, giving rise to the decertification phenomenon: fewer firms are seeking certificates as a saturation point is reached, while others are withdrawing (voluntarily or otherwise) from the scheme. In fact, ISO has published the number of withdrawals by country with data available up to 2011. In Poland, the number of withdrawn certificates grew steadily from 2006 to 2008 (table 1), followed by very dramatic increases in 2009 and 2010. The number of withdrawals decreased in 2011 but remained higher than it had been in 2008.

Table 1.
Number of withdrawn ISO 9001 certificates in Poland.

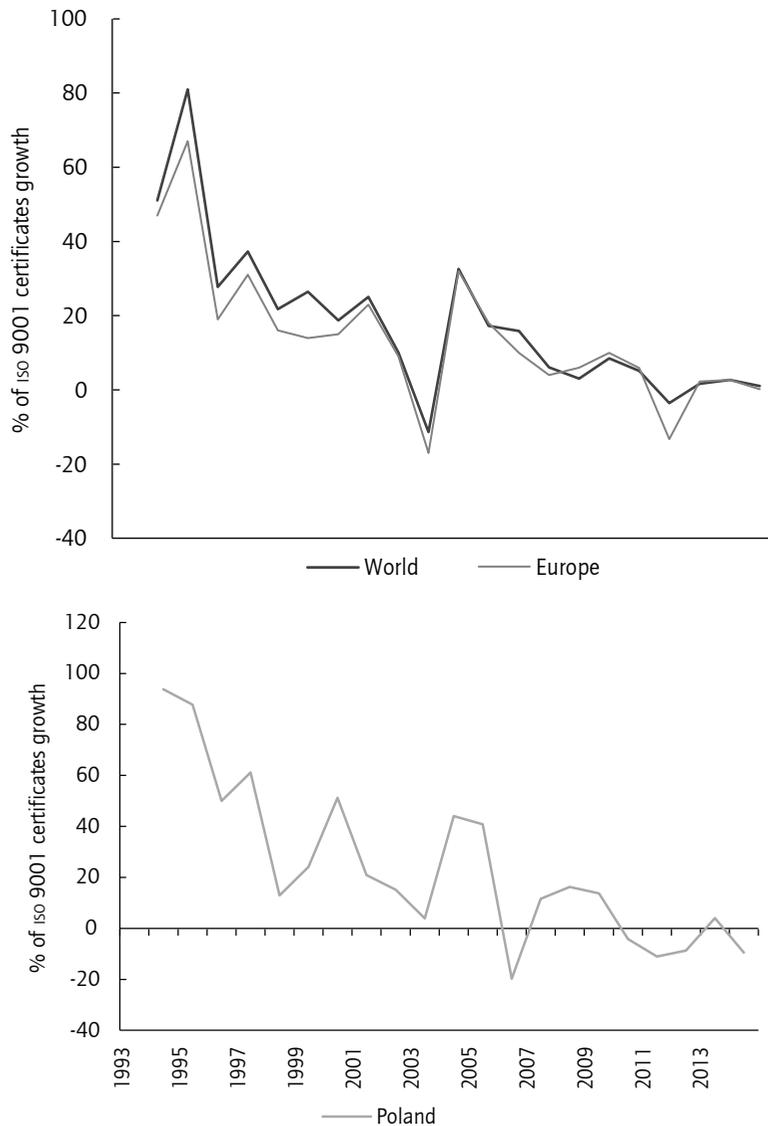
Year	Number
2006	270
2007	295
2008	387
2009	1,782
2010	1,268
2011	495

Source: ISO (2014).

Looking at both trends, certification and decertification, there is an obvious inflection point between 2010 and 2011. Before then ISO 9001 growth was clearly positive. It then turned negative in 2010 and 2011, and since then has returned to positive, but much reduced, growth and even stagnation. This seems to indicate that the financial crisis that hit Europe and Poland had a significant impact



Graph 1. Number of ISO 9001 certificates issued annually. Source: own elaboration based on ISO survey data (2014).



Graph 2. Annual growth in ISO 9001 certification (world, Europe and Poland). Source: own elaboration based on ISO survey data (2014).

on ISO 9001 certification. Another explanation for the phenomenon is that some countries have reached market saturation for ISO 9001 certified organizations (Aliç, 2014; Sampaio *et al.*, 2009). There may also be a higher level of maturity and experience in terms of standardization and quality management, with activities being focused on specific tools, techniques and core values rather than on certification itself (Dahlgard-Park *et al.*, 2013).

Why do Companies Decide to Withdraw from ISO 9001?

In table 2 below, we present the results of the survey in which 130 Polish organizations –all previously certified in ISO 9001

standard– were asked for the reasons that motivated their decision to withdraw from the certification process.

From the table above it can be seen that the most cited reason (36.92%) by Polish firms for leaving ISO 9001 is that of financial problems at the company. Other reasons commonly cited are that the standard does not add value to the operations of the firm (8.46%), the high cost of the certification (6.92%), internal organizational restructuring (5.38%), and not requiring the standard anymore to satisfy specific customers (5.38%). All other motives were each given by only a small minority of respondents.

The various motives given by these companies for abandoning the certificate can be classified into different categories. First of all, there are motives relating to internal factors in the organization, such as a consideration that it

Table 2.
Reasons for ISO 9001 decertification among Polish companies.

Reason		No. of firms	(%)
1	Financial problems at the company	48	36.92
2	Lack of added value	11	8.46
3	Cost of certification too high	9	6.92
4	The certificate had been required by a customer with whom the company no longer does business	7	5.38
5	Organizational changes (internal restructuring)	7	5.38
6	Change to another standard (withdrawal from ISO 9001 and seeking ISO 14001 or OHSAS 18001 certification)	2	1.54
7	Company liquidation (business closure)	2	1.54
8	Plan to close down the business	2	1.54
9	Abandonment of the QMS	2	1.54
10	Insufficient time available to maintain QMS	2	1.54
11	Change of terms of the certification offer	1	0.77
12	Change in the strategic criteria of the company's higher management	1	0.77
13	Changing to an internal certification	1	0.77
14	Changes in the structure of the corporate group	1	0.77
15	Change in customers' criteria	1	0.77
16	Changes in the company's activity and processes	1	0.77
17	Withdrawal from other standards (ISO 14001 or OHSAS 18001)	1	0.77
18	Improvement of the internal management system	1	0.77
19	Lack of marketing benefits	1	0.77
20	Change of product profile	1	0.77
21	Owner's decision	1	0.77
22	Acquisition/takeover of the company (international)	1	0.77
23	Other reasons	26	20
Total		130	100

Source: own elaboration.

is not bringing any additional value to the company processes or that it is too costly to maintain. These internal motives can then subsequently be divided into other sub-categories such as: *i)* motives related to financial aspects or high costs of maintaining the standard; *ii)* process restructuring to increase the company's efficiency; *iii)* changes in the management systems and in the certificates; and *iv)* executive management decisions and/or business closure.

On the other hand, there are reasons for seeking decertification related to external events, such as the importance of changes in customer requirements, corporate decisions, and changes in the certification bodies. Thus, we have grouped the various reasons for withdrawing from ISO 9001 into four internal and three external categories, as shown

in table 3 below. The percentage of firms in each category is shown in graph.

Discussion

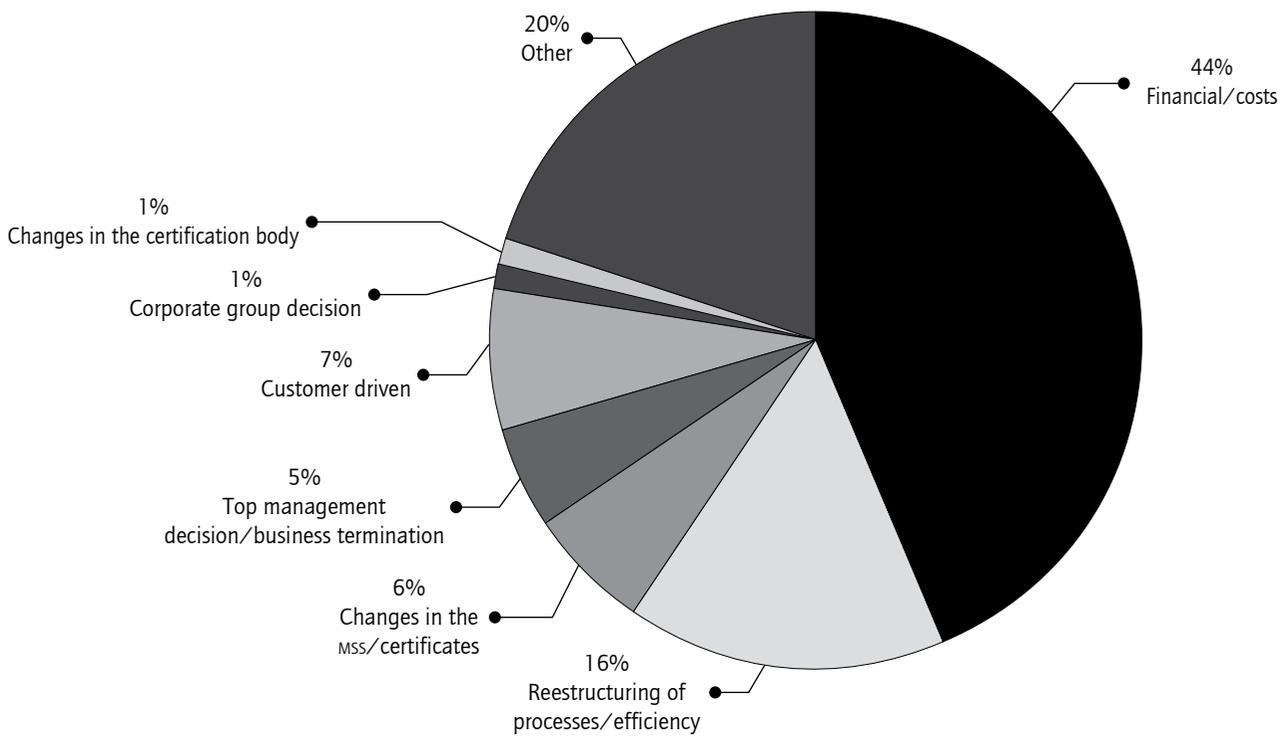
Internal and External Drivers for Seeking Decertification

According to Tarí *et al.* (2012) the reasons for seeking MS certification, such as ISO 9001, can also be classified as being internally and externally driven. Thus, it seems reasonable to say that if such reasons for obtaining certification cease to exist, the company would want to abandon the standards required for that certification (Alcalá, 2013).

Table 3.
Classification of reasons for ISO 9001 decertification.

Classification of reasons	Reason No. from table 2	No. of firms
Internal		
Financial/costs	1, 3	57
Restructuring of processes/efficiency	2, 5, 16, 18, 20	21
Changes in the MMS/certificates	6, 9, 10, 13, 17	8
Higher management decisions/business closure	7, 8, 12, 21	6
External		
Customer driven	4, 15, 19	9
Corporate group decision	14, 22	2
Changes in the certification body	11	1
Other	15, 23	26
Total	-	130

Source: own elaboration.



Graph 3. Reasons for ISO 9001 decertification as a percentage of all reasons. Source: own elaboration.

The reasons for decertification analyzed share some common traits, and we have classified the main drivers of decertification into internal and external motives. We will now present them in turn and use them in order to explain a set of theoretical propositions.

One of the main difficulties when implementing a MMS such as ISO 9001 is the high cost of the certification (Karapetrovic *et al.*, 2006). The cost of implementation or renewal, which

may not have been recuperated, combined with a difficult financial situation the company may be going through, can lead to a decision against its renewal. Moreover, if companies do not perceive that having the certificate will bring them a competitive advantage and added value to their operations, so that they can achieve the final goal of improving financial performance, they may opt for a decertification strategy (Alcalà, 2013). These represent the most

common internal motives given by 57 (44%) of the surveyed organizations, thus, our first proposition is:

P1: *Financial problems related to ISO 9001 certification will lead to the abandonment of the standard.*

Process restructuring and efficiency issues are the second group of internal drivers for decertification, with 21 firms (16%) citing them as the main motive for decertification. Some authors suggest that the improvement in internal processes and management occurs at the beginning of the certification period. Therefore, the perceived benefits of being certified decrease with time. In addition, the internal efficiency paybacks arising from implementing ISO 9001 are perceived as less important some years after the first certification, as the company has already restructured their processes (Heras-Saizarbitoria & Boiral, 2013).

Consequently, our second proposition is:

P2: *Over time, the internal efficiency benefits of ISO 9001 certification will dissipate and companies will no longer need the standard.*

Changes in the MMS certificates is another of the reasons given for withdrawal, in this case by 8 companies (6%) in our sample, as they decide to abandon the certificate because they are also withdrawing from other complementary standards such as ISO 14001 for environmental management, or because they prefer to adopt a different standard or their own internal certification. ISO 9001 certification confirms the maturity of a QMS at an average level according to, for example, the EFQM Award model. Some companies decide to choose more demanding standards dedicated to their own specific sector. It is popular in Poland, for example, to implement ISO 9001 and then obtain specific industrial standards, such as ISO/TS 16949, ISO 13485, and ISO 22000 (Kafel & Casadesus, 2015). Hence, our third proposition is:

P3: *Companies abandon ISO 9001 because they decide to abandon complementary standards or change to other standards.*

The last group of internal motives, cited by six organizations, regards higher management decisions to withdraw from the standard mostly due to business closure. As it is not possible to maintain the certificate if the firm has been liquidated, we do not derive any proposition related to such motives.

Companies may also seek certification to ISO 9001 because customers demand it as proof of a good product or service, exerting pressure on companies so that they obtain certification, which can act as a guarantee of quality (Heras *et*

al., 2011; Tarí *et al.*, 2012). Looking at the external reasons given by the firms in our sample, nine of them (7%) involve the certificate's importance to customers in the decision to decertify. In fact, customer demand is the most important external driver cited for decertification, and relates to the firms' customers no longer requiring the company to have ISO 9001 certification and the perception that the standard is no longer producing marketing benefits. Accordingly, our fourth and last proposition is:

P4: *When customers no longer demand ISO 9001, the likelihood of companies abandoning the standard increases.*

With regard to the two other external reasons for decertification, only 3 firms (2%) cite corporate group decisions or changes in the certification body as their motive. Therefore, we have not derived propositions for them. Further study on these two motives as well as those classified under the group "other" (20%) does, however, need to be undertaken.

Conclusions

In this paper we have carried out an exploratory study of the reasons companies argue for withdrawing from ISO 9001 certification. The most important reasons for decertification were internal, such as financial problems at the organizations (36.9%), lack of added value (8.5%), and organizational changes, including internal restructuring (5.4%). There were also external reasons for the decision, the most frequent (5.4%) being that the certificate had been required by a customer with whom the organizations no longer does business. Therefore, there was no further need for the ISO 9001 certificate.

In conclusion, although ISO 9001 is the most widespread quality management system standard worldwide, there seems to be an increase in withdrawals from the scheme for a variety of reasons. In this paper, we have presented four theoretical propositions that explain the cancellation of ISO 9001 certification. These propositions can help guide future research on the impact of decertification on company performance, taking into account variables such as the size of the organization and the specific industry in which it takes part. For future research, it would also be interesting to analyze whether there is a correlation between the evolution in the number of withdrawals and a country's position in the economic cycle. Another question of interest is whether the revision of the standard in 2015 has provided added value to companies, as suggested by Croft *et al.* (2016), as well as whether this revision can facilitate integration with other similar standards such as ISO 14001 (Domingues *et al.*, 2016) and how this affects the decertification phenomenon.

This study has some limitations that should be indicated. First of all, our results are generated with data from only one country, thus they are not generalizable to the other European countries. However, they do provide relevant insight into the main reasons that some companies have cited to withdraw from ISO 9001. Another problem is that data, which was obtained from only one of several Polish certification bodies, does not correspond to all the Polish organizations that decertified during the period of study. Moreover, the period of study covers only a two-year period, during which many Polish organizations were struggling with the effects of a financial crisis that could have affected the companies studied and the decisions they made.

Implications for Quality Managers

This paper provides some insights as to why some companies decide to withdraw from the ISO 9001 standard for quality management. Quality managers can learn from these reasons for such decisions in order to deal with their own QMS and standards in two ways: *i)* to understand how external factors driven by customer requirements, corporate strategies and certification bodies can impact their quality strategy; and *ii)* to be able to develop a quality management strategy directed towards identifying and dealing with the internal factors that could potentially lead to withdrawal from ISO 9001. This includes understanding and analyzing aspects such as the financial investment in ISO 9001 certification implantation and its subsequent audits, the structure of the internal processes of the organization, and the extent to which it aligns with the structure of the standard itself. By carrying out a detailed analysis of these aspects, quality managers will be able to find ways to avoid some of the costs and difficulties related to ISO 9001 certification. Additionally, as a recommendation for these companies, the authors suggest that quality managers should familiarize themselves with the new concepts introduced by ISO 9001:2015 (Fonseca & Domingues, 2017; ISO, 2015), considering this revised edition brings new concepts to this International Standard, such as a consideration of the context of the organization and the needs and expectations of relevant stakeholders, risk-based principles, a greater emphasis on process management and less documentation, among others. Thus, managers may perceive that the new version of the standard brings more benefits to their company, which might have a positive impact on the decision of whether or not to renew the certificate.

References

- Aba, E. K., Badar, M. A., & Hayden, M. A. (2016). Impact of ISO 9001 certification on firms financial operating performance. *International Journal of Quality and Reliability Management*, 33(1), 78-89. doi: <http://dx.doi.org/10.1108/IJQRM-02-2014-0021>.
- Alcalà, M. (2013). *Tendències dels sistemes de gestió estandarditzats: el cas del sector paperer* (Doctoral dissertation), University of Girona.
- Alič, M. (2014). Impact of ISO 9001 certification cancellation on business performance. A case study in Slovenian organizations. *Total Quality Management*, 25(7), 790-811. doi: [10.1080/14783363.2014.906107](http://dx.doi.org/10.1080/14783363.2014.906107).
- Bernardo, M., & Simon, A. (2014). Implementing Multiple Management Systems: Is it sustainable? In Peris-Ortiz, M., & Álvarez-García, J. (Eds.). *Action based Quality Management. Strategy and Tools for Continuous Improvement* (pp. 115-125). Springer.
- Bernardo, M., Simon, A., Tarí, J. J., & Molina-Azorín, J. F. (2015). Benefits of management systems integration: A literature review. *Journal of Cleaner Production*, 94(1), 260-267. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.01.075>.
- Boys, K. A., & Wilcock, A. E. (2014). Improving integration of human resources into quality management system standards. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 31(7), 738-750. doi: <http://dx.doi.org/10.1108/IJQRM-07-2012-0107>.
- Braun, B. (2005). Building global institutions: the diffusion of management standards in the world economy – an institutional perspective. In Alvstam, C. G., & Schamp, E. W. (Eds.). *Linking Industries across the World* (pp. 3-27). London: Ashgate.
- Cândido, C. J. F., Coelho, L. M. S., & Peixinho, R. M. T. (2016). The financial impact of a withdrawn ISO 9001 certificate. *International Journal of Operations and Production Management*, 36(1), 23-41. doi: <http://dx.doi.org/10.1108/IJOPM-11-2014-0540>.
- Casadesus, M., & Karapetrovic, S. (2005). The erosion of ISO 9000 benefits: a temporal study. *International Journal of Quality and Reliability Management*, 22(2), 120-36. doi: <http://dx.doi.org/10.1108/02656710510577198>.
- Castka, P., & Corbett, C. J. (2013). Management systems standards: Diffusion, impact and governance of ISO 9000, ISO 14000, and other management standards. *Foundations and Trends in Technology, Information and Operations Management*, 7(3-4), 161-379. doi: <http://dx.doi.org/10.1561/02000000042>.
- Chatzoglou, P., Chatzoudes, D., & Kipraios, N. (2015). The impact of ISO 9000 certification on firms' financial performance. *International Journal of Operations and Production Management*, 35(1), 145-174. doi: <http://dx.doi.org/10.1108/IJOPM-07-2012-0387>.
- Chiarini, A. (2016). Strategies for improving performance in the Italian local government organizations: Can ISO 9001 really help? *International Journal of Quality and Reliability Management*, 33(3), 344-360. doi: <http://dx.doi.org/10.1108/IJQRM-03-2014-0038>.
- Croft, N., Fonseca, L., & Domingues, P. (2016). ISO 9001 Survey: Auditors give their verdict. *Quality World*, September, 38-39.
- Dahlgaard-Park, S., Chen, C., Jang, J., & Dahlgaard, J. J. (2013). Diagnosing and prognosticating the quality movement – A review on the 25 years quality literature (1987-2011). *Total Quality Management & Business Excellence*, 24(1-2), 1-18. doi: [10.1080/14783363.2012.756749](http://dx.doi.org/10.1080/14783363.2012.756749).
- Dick, G. P. M., Heras, I., & Casadesús, M. (2008). Shedding light on causation between ISO 9001 and improved business performance. *International Journal of Operations & Production Management*, 28(7), 687-708. doi: <http://dx.doi.org/10.1108/01443570810881811>.
- Domingues, J. P. T., Fonseca, L., Sampaio, P., & Arezes, P. M. (2016). Integrated versus non-integrated perspectives of auditors concerning the new ISO 9001 revision. In *Proceedings of the 2016 IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management*. Bali, Indonesia, (pp. 866-870). doi: [10.1109/IEEM.2016.7798000](http://dx.doi.org/10.1109/IEEM.2016.7798000).
- Fonseca, L., & Domingues P. (2017). ISO 9001:2015 – Quality, Management and Value. *International Journal for Quality Research*, 11(1), 149-158. doi: [10.18421/IJQR11.01-09](http://dx.doi.org/10.18421/IJQR11.01-09).

- Gianni, M., & Gotzamani, K. (2015). Management systems integration: lessons from an abandonment case. *Journal of Cleaner Production*, 86(1), 265-276. doi: 10.1016/j.jclepro.2014.08.023.
- Grolleau, G., Mzoughi, N., & Pekovic, S. (2013). Is Business Performance Related to the Adoption of Quality and Environmental-Related Standards? *Environmental Resource Economy*, 54(4), 525-548. doi: 10.1007/s10640-012-9604-0.
- Heras-Saizarbitoria, I., Arana, G., & Boiral, O. (2015). Do iso 9001-certified hotels get a higher customer rating than non-certified ones? *International Journal of Hospitality Management*, 5(10), 138-146. doi: 10.1016/j.ijhm.2015.08.006.
- Heras-Saizarbitoria, I., & Boiral, O. (2013). iso 9001 and iso 14001: Towards a Research Agenda on Management System Standards. *International Journal of Management Reviews*, 15(1), 47-65. doi: 10.1111/j.1468-2370.2012.00334.x.
- Heras-Saizarbitoria, I., Boiral, O., & Arana, G. (2016). Renewing environmental certification in times of crisis. *Journal of Cleaner Production*, 115(1), 214-223. doi: 10.1016/j.jclepro.2015.09.043.
- Heras-Saizarbitoria, I., Casadesus, M., & Marimon, F. (2011). Impact of iso 9001 standard and the EFQM model: The view of the assessors. *Total Quality Management and Business Excellence*, 22(2), 197-218. doi: 10.1080/14783363.2010.532330.
- Islam, M. M., Habes, E., Karim, A., & Syed-Agil, S. O. B. (2016). Quality certification and company performance – the newly developed country experience. *Journal of Business Economics and Management*, 17(4), 628-644. doi: 10.3846/16111699.2015.1110712.
- Ismyrlis, V., & Moschidis, O. (2015). The effects of iso 9001 certification on the performance of Greek companies: A multidimensional statistical analysis. *TQM Journal*, 22(1), 150-162. doi: http://dx.doi.org/10.1108/TQM-07-2013-0091.
- International Organization for Standardization [iso] (2014). *The iso Survey of Certifications-2013*. Geneva, Switzerland: iso
- International Organization for Standardization [iso] (2015). iso 9001:2015 - Quality management systems - Requirements. Geneva, Switzerland: iso
- Kafel, P., & Nowicki, P. (2014). Functioning of environmental and quality management systems after resignation of management standard certification: case study of a polish organizations. *International Journal for Quality Research*, 8(4), 505-516.
- Kafel, P., & Casadesus, M. (2016). The order and level of management standards implementation – changes during the time. *TQM Journal*, 28(4), 1-20. doi: http://dx.doi.org/10.1108/TQM-02-2015-0027.
- Karapetrovic, S., Casadesus, M., & Heras, I. (2006). *Dynamics and Integration of Standardized Management Systems: An Empirical Study*. Girona, Spain: Documenta Universitaria.
- Llach, J., Marimon, F., & Bernardo, M. (2011). iso 9001 diffusion analysis according to activity sectors. *Industrial Management & Data Systems*, 111(2), 298-316. doi: http://dx.doi.org/10.1108/02635571111115191.
- Lo, C. K. Y., Yeung, A. C. L., & Cheng, T. C. E. (2011). Meta-standards, financial performance and senior executive compensation in China: an institutional perspective. *International Journal of Production Economics*, 129(1), 119-126. doi: 10.1016/j.ijpe.2010.09.011.
- Manders, B., de Vries, H., & Blind, K. (2013). The Relationship between iso 9001 and Financial Performance: a Meta-analysis. *Academy of Management Proceedings*, 2013(1), 12255-12255. doi: 10.5465/AMBPP.2013.12255.
- Marimon, F., Heras, I., & Casadesus, M. (2009). iso 9000 and iso 14000 standards: A projection model for the decline phase. *Total Quality Management and Business Excellence*, 20(1), 1-21. doi: 10.1080/14783360802614257.
- Mokhtar, M. Z., & Muda, M. S. (2012). Comparative study on performance measure and attributes between iso and non-iso certification companies. *International Journal of Business and Management*, 7(3), 185-193. doi: http://dx.doi.org/10.5539/ijbm.v7n3p185.
- Nowicki P., & Sikora T. (2014). Analysis of experiences on quality management in Poland. *8th International Conference ICQME 2014*. Tivat, Montenegro.
- Nowicki, P., Simon, A., Kafel, P., & Casadesus, M. (2014). Recognition of customer satisfaction standards of iso 10000 family by spa enterprises – a case study analysis. *Techniques, methodologies and quality*, 92(5), 91-105.
- Petnji-Yaya, L. H., Marimon, F., & Casadesus, M. (2011). Customer's loyalty and perception of iso 9001 in online banking. *Industrial Management & Data Systems*, 111(8), 1194-1213. doi: http://dx.doi.org/10.1108/02635571111170767.
- Petnji-Yaya, L. H., Marimon, F., & Casadesus, M. (2014). The revitalising effect of iso 9001 on dissatisfied customers. *Total Quality Management & Business Excellence*, 25(7-8), 856-864. doi: 10.1080/14783363.2014.904567.
- Psomas, E., Fotopoulos, C., & Kafetzopoulos, D. (2011). Motives, difficulties and benefits in implementing the iso 14001 Environmental Management System. *Management of Environmental Quality: An International Journal*, 22(4), 502-521. doi: http://dx.doi.org/10.1108/14777831111136090.
- Psomas, E., & Kafetzopoulos, D. (2014). Performance measures of iso 9001 certified and non-certified manufacturing companies. *Benchmarking: An International Journal*, 21(5), 756-774. doi: http://dx.doi.org/10.1108/BIJ-04-2012-0028.
- Psomas, E., & Antony, J. (2015). The effectiveness of the iso 9001 quality management system and its influential critical factors in Greek manufacturing companies. *International Journal of Production Research*, 53(7), 2089-2099. doi: 10.1080/00207543.2014.965353.
- Psomas, E., & Pantouvakis, A. (2015). iso 9001 overall performance dimensions: An exploratory study. *TQM Journal*, 27(5), 519-531. doi: http://dx.doi.org/10.1108/TQM-04-2014-0037.
- Sampaio, P., Saraiva, P., & Guimarães-Rodrigues, A. (2009). iso 9001 Certification Research: Questions, Answers and Approaches. *International Journal of Quality and Reliability Management*, 26(1), 38-58. doi: http://dx.doi.org/10.1108/02656710910924161.
- Sampaio, P., Saraiva, P., & Ribeiro, A. C. (2014). iso 9001 European Scoreboard: an instrument to measure macroquality. *Total Quality Management & Business Excellence*, 25(3-4), 309-318. doi: 10.1080/14783363.2013.807683.
- Santos, G., Costa, B., & Leal, A. (2012). The estimation of the return on firms' investments – as to iso 9001. *International Journal of Engineering, Science and Technology*, 4(2), 46-57. doi: 10.4314/ijest.v4i2.4.
- Sharma, D. S. (2005). The association between iso 9000 and financial performance. *The International Journal of Accounting*, 40(2), 151-172. https://doi.org/10.1080/14783363.2016.1237285.
- Simon, A., Karapetrovic, S., & Casadesus, M. (2012). Difficulties and Benefits of Integrated Management Systems. *Industrial Management and Data Systems*, 112(5), 828-846. doi: http://dx.doi.org/10.1108/02635571211232406.
- Sitki-Ilkay, M., & Aslan, E. (2012). The effect of the iso 9001 quality management system on the performance of smes. *International Journal of Quality & Reliability*, 29(7), 753-778. doi: http://dx.doi.org/10.1108/02656711211258517.
- Tarí, J. J., & Pereira-Moliner, J. (2012). Calidad y rentabilidad. Análisis de la norma Q en las cadenas hoteleras. *Universia Business Review*, 2(2), 52-67.



O uso da estatística em grandes e médias empresas de autopeças no estado de São Paulo, Brasil*

THE USE OF STATISTICS IN LARGE AND MEDIUM-SIZED SPARE-PARTS MANUFACTURING COMPANIES IN SÃO PAULO, BRAZIL

ABSTRACT: The use of improvement approaches involves analysis and decision-making processes based on data and information analysis. This has a direct association with the use of Statistical Thinking and Statistical Tools. Therefore, this paper studies the use of statistical thinking and statistical tools, as well as the benefits perceived from their usage, in a sample of large and medium-sized companies in the manufacturing sector of spare-parts in São Paulo, Brazil. Companies belonging to this industry adopted improvement approaches long before other industrial sectors. Therefore, a mature environment for the use of concepts and statistical tools is expected from the adoption of such approaches. This empirical research was carried out through a web survey, obtaining a final sample of 32 companies. Quality, production or improvement managers of these companies were asked to answer a questionnaire. Results show that, despite the use of various improvement approaches, the studied companies have not fully incorporated statistical concepts and have difficulties using statistical tools, especially those considered as more complex. Multivariate analysis indicates that companies' behavior towards the use of both statistical thinking and tools is not homogeneous, and reveals groups of companies at different maturity levels in the use and perceived benefits.

KEYWORDS: Perceived benefits, statistical tools, spare-parts industry, statistical thinking.

EL USO DE LA ESTADÍSTICA EN GRANDES Y MEDIANAS EMPRESAS DE REPUESTOS EN EL DEPARTAMENTO DE SÃO PAULO, BRASIL

RESUMEN: la utilización de enfoques de mejoría supone análisis y decisiones basadas en informaciones provenientes del análisis de datos, lo que tiene asociación directa con la utilización del Pensamiento Estadístico (PEst) y de Herramientas Estadísticas (HE). El artículo analiza el uso del PEst y HE, así como los beneficios percibidos en una muestra de grandes y medianas empresas de manufactura de repuestos del departamento de São Paulo, Brasil. Las empresas pertenecientes a esta industria adoptan enfoques de mejoría desde hace un tiempo relativamente mayor en comparación con otros sectores industriales y se espera que, mediante estos enfoques, se haya creado un ambiente de madurez en el uso de conceptos y HE. La investigación empírica se realizó por medio de un *websurvey*, y se obtuvo una muestra de 32 empresas, con la utilización de cuestionario contestado por gerentes de la calidad, producción o del área de mejoría. Pese al uso de diversos enfoques de mejoría, las empresas analizadas aún no han incorporado completamente los conceptos estadísticos y poseen dificultad en el uso de las herramientas, sobre todo las consideradas más complejas. El análisis multivariado de los datos evidenció que la conducta de las empresas en relación con la utilización de PEst y HE no es homogénea, e indicó grupos de empresas en distintos niveles de madurez en el uso y los beneficios percibidos.

PALABRAS CLAVE: beneficios percibidos, herramientas estadísticas, industria de repuestos, pensamiento estadístico.

L'UTILISATION DES STATISTIQUES DANS LES GRANDES ET MOYENNES ENTREPRISES DE PIÈCES DÉTACHÉES DANS LE DÉPARTEMENT DE SÃO PAULO, AU BRÉSIL

RÉSUMÉ: L'utilisation d'approches d'amélioration implique une analyse et des décisions basées sur des informations provenant de l'analyse des données, qui ont un lien direct avec l'utilisation de la pensée statistique (PEst) et des outils statistiques (OS). L'article analyse l'utilisation de la PEst et des OS, ainsi que les avantages perçus dans un échantillon de grandes et moyennes entreprises de fabrication de pièces de rechange du département de São Paulo, au Brésil. Les entreprises appartenant à cette industrie adoptent des approches d'amélioration depuis un temps relativement plus long par rapport à d'autres secteurs industriels, et on s'attend à ce que ces approches aient permis de créer un environnement mûr dans l'utilisation des concepts et OS. La recherche empirique a été menée au moyen d'une enquête sur le Web. On a obtenu un échantillon de 32 entreprises à l'aide d'un questionnaire, auquel ont répondu des responsables de la qualité, de la production ou du domaine d'amélioration. Malgré l'utilisation de différentes approches en matière d'amélioration, les entreprises analysées n'ont pas encore totalement intégré les concepts statistiques et ont des difficultés à utiliser les outils, en particulier ceux considérés comme plus complexes. L'analyse multivariée des données a montré que le comportement des entreprises vis-à-vis de l'utilisation de la PEst et des OS n'est pas homogène. Elle a montré également des groupes d'entreprises à différents niveaux de maturité dans l'utilisation et les avantages perçus.

MOTS-CLÉ: avantages perçus, outils statistiques, industrie des pièces de rechange, réflexion statistique.

CITACIÓN: De Toledo, J. C., Lizarelli, F. L., Aires-Borrás, M. A., & Martins, M. F. (2018). O uso da estatística em grandes e médias empresas de autopeças no estado de São Paulo, Brasil. *Innovar*, 28(70), 81-98. doi: 10.15446/innovar.v28n70.74450.

ENLACE DOI: <https://doi.org/10.15446/innovar.v28n70.74450>.

CLASIFICACIÓN JEL: M11, L23, L62.

RECIBIDO: octubre 2016. **APROBADO:** julio 2017.

DIRECCIÓN DE CORRESPONDENCIA: José Carlos de Toledo. Departamento de Engenharia de Produção. Universidade Federal de São Carlos. Caixa Postal 676. São Carlos, Brasil.

José Carlos de Toledo

Doutor em Engenharia de Produção
Professor titular, Universidade Federal de São Carlos
São Carlos, Brasil
Grupo de Estudo e Pesquisa em Qualidade
toledo@ufscar.br
<http://orcid.org/0000-0002-7625-0984>

Fabiane Leticia Lizarelli

Doutora em Engenharia de Produção
Professora adjunto, Universidade Federal de São Carlos
São Carlos, Brasil
Grupo de Estudo e Pesquisa em Qualidade
fabiane@dep.ufscar.br
<http://orcid.org/0000-0002-8959-9982>

Miguel Ángel Aires Borrás

Doutor em Engenharia de Produção
Professor associado, Universidade Federal de São Carlos
São Carlos, Brasil
Grupo de Estudo e Pesquisa em Qualidade
maborras@ufscar.br
<http://orcid.org/0000-0002-9883-0509>

Manoel Fernando Martins

Doutor em Engenharia de Produção
Professor associado, Universidade Federal de São Carlos
São Carlos, Brasil
Grupo de Estudo e Pesquisa em Qualidade
manoel@ufscar.br
<http://orcid.org/0000-0003-2787-5977>

RESUMO: a utilização de abordagens de melhoria supõe análises e decisões baseadas em informações provenientes da análise de dados, o que tem associação direta com a utilização do Pensamento Estatístico (PEst) e de Ferramentas Estadísticas (FE). O artigo analisa o uso do PEst e de FE, bem como os benefícios percebidos em uma amostra de empresas de grande e médio porte de manufatura de autopeças do estado brasileiro de São Paulo. As empresas pertencentes a essa indústria adotam abordagens de melhoria há um tempo relativamente maior em comparação a outros setores industriais e é esperado que, por meio dessas abordagens, tenha sido criado um ambiente com maturidade no uso de conceitos de FE. A pesquisa empírica foi realizada por meio de um *websurvey*, obtendo-se uma amostra de 32 empresas, com a utilização de questionário respondido por gerentes da qualidade, produção ou da área de melhoria. Apesar do uso de diversas abordagens de melhoria, as empresas analisadas ainda não incorporaram completamente os conceitos estatísticos e possuem dificuldade no uso das ferramentas, principalmente as consideradas mais complexas. A análise multivariada dos dados evidenciou que o comportamento das empresas em relação à utilização de PEst e de FE não é homogêneo, e indicou grupos de empresas em diferentes níveis de maturidade no uso e nos benefícios percebidos.

PALAVRAS-CHAVE: benefícios percebidos, ferramentas estatísticas, indústria de autopeças, pensamento estatístico.

* Artigo derivado do projeto "Análise das práticas e proposições para a melhoria da difusão e uso do Pensamento Estatístico e de Técnicas Estatísticas em empresas industriais do Estado de São Paulo", financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo.

Introdução

Os programas, metodologias ou abordagens de melhoria contínua como Lean Manufacturing, Total Quality Management (TQM), Seis Sigma, Kaizen e Total Productive Maintenance (TPM) têm como um de seus principais fundamentos a análise e resolução de problemas fundamentadas na probabilidade e na estatística (Hoerl e Snee, 2010; Goh, 2011; Ghosh, 2013; Ramesh e Ravi, 2013; Montgomery, 2014). Entretanto, a difusão e aplicação dos conceitos e ferramentas estatísticas (FE) encontram barreiras para o uso frequente na tomada de decisões (Makrymichalos, Antony, Antony e Kumar, 2005).

O pensamento estatístico (PEst) deve ser inerente às análises e práticas de gestão da alta gerência (Abrahan, 2005). Ele indica que a variação está presente nos processos e deve ser quantificada e controlada com o apoio de conceitos, métodos e FE (Snee, 1990; Hoerl e Snee, 2010). O PEst constitui um conjunto de conhecimentos e práticas antecedentes para o uso efetivo e consciente das técnicas, métodos e FE (Hoerl e Snee, 2012).

A estatística teve suas aplicações ampliadas no século XXI, em decorrência da difusão de diversas abordagens de apoio à melhoria, que incorporaram nas suas práticas a filosofia do controle estatístico de processos (CEP) e a utilização do PEst e de FE para a identificação, análise, observação e solução de problemas (Goh, 2011; Ghosh, 2013; Ramesh e Ravi, 2013; Lim, Antony e Albliwi, 2014; Montgomery, 2014; Chaurasia, Garg e Agarwal, 2016). Porém, ainda há dificuldades para a implantação, manutenção e continuidade na utilização de PEst e de FE e das abordagens de melhoria que são baseadas nesse uso (Does e Trip, 1997; Antony, Balbontin e Taner, 2000; Grigg e Walls, 2007; Elg, Olsson e Dahlgaard, 2008; Box e Woodall, 2012).

No Brasil, e na literatura, há pouco conhecimento sobre o uso prático no setor industrial dos conceitos e ferramentas estatísticos, principalmente dos conceitos do PEst e dos benefícios operacionais percebidos com esse uso.

Este artigo identifica o nível de utilização do PEst e de FE, bem como os benefícios percebidos na melhoria, análise e controle dos processos, observando associações entre o nível de utilização e fatores como abordagens de melhoria, certificação de sistemas de gestão, investimentos em PEst e em FE, e importância estratégica da qualidade, em empresas da indústria de autopeças do estado de São Paulo, Brasil. Foi realizado um *websurvey* junto a um universo identificado de 247 plantas produtivas, que representa o total de médias e grandes empresas industriais de autopeças no estado brasileiro mais industrializado: São Paulo (Sindipeças & Abipeças, 2015). É esperado que, nas

empresas de maior porte, seja mais provável encontrar abordagens de melhoria implantadas e maior utilização da estatística (tanto do PEst quanto de FE). Durante a pesquisa empírica, não foi possível o acesso e não se conseguiram informações sobre a quem enviar o questionário da pesquisa a cerca de 100 dessas empresas. Assim, a população efetivamente acessada foi inferior ao universo de 247 unidades. A amostra foi de 32 empresas com respostas completas e válidas no questionário aplicado, ou seja, 12,95% do universo objeto deste trabalho.

Dados da Sindipeças & Abipeças (2015) mostram que 67,1% das unidades empresariais (fábricas e escritórios) do setor de autopeças no Brasil estão localizadas no estado brasileiro de São Paulo, o que justifica a representatividade da pesquisa de campo nesse estado. Esse setor compreende a fabricação de componentes para veículos automotores para transporte de pessoas e mercadorias e fabricação de cabines, carrocerias, reboques e semirreboques para veículos automotores. A indústria de autopeças brasileira empregava cerca de 197,4 mil trabalhadores em 2014, sendo 63,8% em empresas no estado de São Paulo (Anfavea, 2016; Sindipeças & Abipeças, 2016).

Na sequência, o artigo apresenta a conceituação sobre PEst e FE, o método de pesquisa, a descrição e análise dos dados da pesquisa de campo e as considerações finais.

Pensamento Estatístico e Ferramentas Estatísticas

Para Hoerl e Snee (2012), as abordagens de melhoria contínua se caracterizam pela visão baseada em processos, pela utilização de dados para a tomada de decisões e pela medição e redução da variação. Essas características são relativas à área de conhecimento da estatística.

Snee (1990) assim como Makrymichalos et al. (2005) e Hoerl e Snee (2012) definem que o PEst é uma abordagem de aprendizado baseada nos conceitos de que:

- a) todo sistema de produção pode ser visto como uma complexa rede de processos;
- b) a variação é inerente aos processos;
- c) a identificação e redução da variação são críticas para a melhoria do desempenho operacional.

Para fins de aplicação prática, o PEst, por ser mais abstrato em comparação às ferramentas, pode ser definido nos seguintes conceitos: medição de dados e características dos processos, avaliação da confiabilidade e origem dos dados, abordagem de problemas baseada em fatos e dados, busca da melhoria de todos os processos, identificação e redução



de variação através da análise das causas em materiais, máquinas, métodos, pessoas e medições (Snee, 1990). Esses conceitos devem ser disseminados nos diversos níveis hierárquicos da empresa (Snee, 1990; Abrahan, 2005). Para que a disseminação seja efetiva, a alta gerência precisa estar comprometida, a fim de que haja uma real compreensão e difusão dos conceitos por toda a empresa (Abrahan, 2005).

O PESt, aplicado à melhoria da qualidade de produtos e processos, deve analisar a variação, suas causas e origens, tentando reduzi-la para que o processo entre em um estado de controle estatístico, o que possibilita o controle e melhoria do processo por meio da diminuição da variação (Snee, 1990; Makrymichalos et al., 2005). Porém, muitas vezes, tenta-se controlar as variações sem a correta utilização do PESt e de FE; dessa forma, não são analisadas, de forma sistemática e estratégica, as causas dos problemas que geram efeitos indesejáveis (Makrymichalos et al., 2005).

Dados são cruciais na análise da variabilidade, já que incorporam incertezas oriundas dos sistemas utilizados para a medição. Esses erros influenciam na análise dos dados e nos resultados dos métodos estatísticos aplicados (Wild e

Pfannkuch, 1999; Makrymichalos et al., 2005). Para a incorporação do PESt nos processos, deve haver a certificação de que a mensuração dos dados esteja sendo feita com precisão para garantir a qualidade das análises, o que pode ser realizado com métodos de Análise de Sistema de Medição [Measurement Systems Analysis – MSA] (Hoerl e Snee, 2009).

A análise de dados dos processos permite um entendimento mais profundo e assertivo sobre as fontes de variação a serem controladas para a melhoria do desempenho operacional (Hoerl e Snee, 2010; Santos e Antonelli, 2011). O quadro 1 apresenta os fatores principais a serem considerados para a efetiva implantação do PESt, conforme recomendações de autores que abordam o tema.

O uso de ferramentas estatísticas fortalece o entendimento e prática dos conceitos do PESt na análise de problemas e processos. O PESt deve ser um antecedente do uso dos métodos e FE, uma vez que esses conceitos são de aplicação geral, e as técnicas têm como prerequisite a compreensão desses conceitos (Britz et al., 2000). A integração entre os conceitos e as FE robustece a capacidade

Quadro 1.
Fatores de influência na implantação do Pensamento Estatístico

Fatores	Fonte
Treinamento constante e disseminação do uso de conceitos do PEst.	Snee (1990) e Abrahan (2005)
Apoio da alta gerência na implantação dos conceitos do PEst.	Abrahan (2005)
Controle estatístico do processo.	Snee (1990) e Makrymichalos et al. (2005)
Visão de processos interconectados.	Snee (1990), Makrymichalos et al. (2005) e Hoerl e Snee (2012)
Compreensão sobre a variação de processos e entendimento sobre a criticidade da sua redução.	Snee (1990), Makrymichalos et al. (2005), Hoerl e Snee (2012)
Compreensão da necessidade de quantificação da variação.	Snee (1990), Makrymichalos et al. (2005) e Hoerl e Snee (2012)
Qualidade e confiabilidade dos dados utilizados nas análises.	Wild e Pfannkuch (1999) e Makrymichalos et al. (2005)
Uso de MSA.	Hoerl e Snee (2009)
Decisões baseadas na análise de dados.	Hoerl e Snee (2012)
Consideração de causa e efeito para os problemas decorrentes da variação não desejada.	Makrymichalos et al. (2005)

Fonte: elaborado pelos autores.

de resolver problemas e impacta diretamente no desempenho da empresa e de seus processos. Para Grigg e Walls (2007) e Coleman (2013), o PEst é imprescindível para a evolução da busca de um maior grau de qualidade nas organizações, com fortes indicativos de que os profissionais que o praticam têm mais ideias inovadoras, ainda que dependam do envolvimento da alta gerência para que elas possam ser colocadas em prática.

O interesse e importância dada à qualidade e à melhoria contínua influencia a utilização do PEst e de FE nas organizações (Hoerl e Snee, 2010). A compreensão e prática do PEst no nível estratégico da organização influenciam mais a racionalidade nas decisões do que o uso isolado dos métodos estatísticos (Hare, Hoerl, Hromi e Snee, 1995; Hoerl e Snee, 2012; Hare, 2012). Considerando a diminuição da variabilidade dos processos, o PEst fundamenta a aplicação das ferramentas no nível operacional da organização (Snee, 1990; Hoerl e Snee, 2012).

Os métodos, técnicas e FE possuem três áreas de aplicações distintas (Evans e Lindsay, 2005): aplicação para a coleta, organização e descrição eficiente dos dados (estatística descritiva); uso dos dados para a inferência sobre características de uma população (inferência estatística) e ferramentas e técnicas para projetar e analisar cenários (estatística preditiva).

É possível classificar as técnicas e ferramentas considerando sua complexidade (Evans e Lindsay, 2005): básicas (gráfico de dispersão, tabelas de contagem, diagrama de Ishikawa, estratificação, diagrama ou análise de Pareto, histograma,

gráfico sequencial, entre outros); intermediárias (cartas de controle, técnicas e planos de amostragem, análise da capacidade do processo, inferência estatística, métodos não paramétricos e regressão) e avançadas (análise multivariada, método Taguchi, *design* de experimentos, entre outros). Outras ferramentas avançadas englobam a Análise de Variância (ANOVA), regressão múltipla e testes de hipóteses (Antony e Banuelas, 2002; Easton e Rosenzweig, 2012).

Alguns fatores podem auxiliar na implantação e utilização do PEst e de FE, como a presença de facilitadores com conhecimento adequado para treinamento em PEst, apresentação de exemplos e experiências anteriores para demonstrar as possíveis aplicações e resultados potenciais, e inclusão de profissionais experientes na estatística em novos projetos de melhoria, como meios de assegurar a aplicação consciente e adequada da estatística (Makrymichalos et al., 2005; Snee, 2005; Hoerl e Snee, 2010).

Para Coleman (2013), o PEst deveria expandir e incluir mais aspectos do pensamento analítico, tornando-se o que o autor chama de "Pensamento Estatístico Amplo", o qual abarca, além dos conceitos e ferramentas tradicionais de tratamento de dados, as ferramentas de coleta e tratamento de dados em tempo real, bem como a utilização de infográficos, *webinars* e de vídeos no YouTube para a discussão e divulgação de resultados.

Porém, ainda há dificuldades na implantação e utilização do PEst e de FE (Makrymichalos et al., 2005); algumas delas são apresentadas no quadro 2.

Quadro 2.
Dificuldades para o uso do PEst e de FE

Dificuldades para a utilização do do PEst e de FE	Autores
Falta de cultura para a aplicação do PEst e de FE, que envolve mudanças e novas formas de ação.	Makrymichalos et al. (2005)
Inexistência de aplicação sistemática de FE, com uso apenas pontual e a partir de exigências de clientes.	Makrymichalos et al. (2005)
Falta de conhecimento interno adequado por engenheiros e gerentes, que suporte a aplicação sistemática.	Ahmed e Hassan (2003), Makrymichalos et al. (2005), Montgomery (2010), Coleman (2013)
O conhecimento prévio insuficiente em estatística dificulta a aplicação.	Abrahan (2005)
Prevalece o ponto de vista da complexidade da estatística.	Makrymichalos et al. (2005)
Uso de conceitos e FE apenas para apagar incêndios, resolvendo os problemas de forma pontual e não estratégica para melhorar os processos de negócio. Pouca crença de que PEst e FE possuem potencial para resolver problemas.	Makrymichalos et al. (2005) e Firka (2011)
O PEst e FE são aplicados, principalmente, em nível operacional, e são pouco utilizados em questões gerenciais e estratégicas.	Bjerke e Hersleth (2001) e Makrymichalos et al. (2005)

Fonte: elaborado pelos autores.

Método de pesquisa

A revisão bibliográfica foi utilizada para a identificação de conceitos para a elaboração de um questionário estruturado em quatro partes. A primeira parte possuía questões abertas relacionadas a dados gerais da empresa, como porte, nacionalidade, uso de *softwares* para análises estatísticas, presença de sistemas de gestão certificados e de abordagens de melhoria da qualidade, também foi questionada a importância da qualidade nas empresas entrevistadas. Ainda com questões abertas, foi questionado sobre treinamento e investimentos realizados pela empresa em PEst e em FE. A segunda parte do questionário é relacionada à presença e uso dos conceitos do PEst. Na terceira, à aplicação de FE básicas e intermediárias conjuntamente e avançadas. E a última está relacionada aos benefícios, operacionais e para a equipe, identificados com a aplicação. Da segunda à quarta parte, continham-se questões com alternativas fechadas numa escala Likert de resposta de concordância de 1 a 5, considerada adequada com indicações de níveis de resposta que facilitam a compreensão prática pelo respondente, para identificar a concordância com as afirmações sobre a utilização de PEst, FE e benefícios.

Foi realizado um pré-teste, em visitas presenciais a quatro empresas, que permitiu ajustes para melhorar a compreensão das questões e o foco do questionário. O pré-teste e a seleção dos respondentes-alvo (gerente de produção, de qualidade ou da área de melhoria) foram ações para a diminuição dos erros de medição. Conforme Dillman (1991) e Couper e Miller (2008), os erros de medição resultam da inabilidade do respondente em responder às perguntas e de dificuldades com o próprio questionário. Foi feita a validação interna preliminar do questionário por meio do cálculo do Alfa de Cronbach com a utilização do *software* Statistica

8.0, com as quatro empresas em que se realizaram as visitas presenciais, obtendo-se um valor de 0,9018. O Alfa de Cronbach também foi calculado para as 32 empresas amostradas, obtendo-se o valor 0,9749 para o questionário, maior do que o valor de 0,7 estipulado como nível mínimo para o valor do Alfa de Cronbach (Hair, Black, Babin, Anderson e Tatham, 2006). O Alfa de Cronbach indica que os respondentes compreenderam as questões e que as respostas do questionário possuem consistência e coerência interna.

O instrumento utilizado para o levantamento de dados foi o *websurvey*. A classificação do porte das empresas foi com base no número de funcionários (empresas industriais com até 19 funcionários são microempresas; de 20 até 99 funcionários, pequenas empresas; de 100 até 499 funcionários, médias empresas e, com mais de 500 funcionários, grandes empresas) (Sebrae, 2014). Pequenas e microempresas (menos de 100 funcionários) não foram consideradas como população-alvo, por ser um ambiente menos provável para encontrar as variáveis investigadas. Para o questionário respondido ser aproveitado, era necessário que a empresa tivesse algum sistema de gestão certificado (por exemplo, ISO 9000 ou TS 16949) e/ou alguma abordagem de melhoria (por exemplo, Lean Manufacturing, Eventos Kaizen, TQM ou Seis Sigma). O *websurvey* foi escolhido em decorrência do seu baixo custo e por viabilizar o envio do questionário de forma padronizada, com métodos autoadministrados pelos respondentes (Couper e Miller, 2008).

Foi identificada uma população-alvo de 247 unidades industriais, de grande e médio porte, porém não foi possível identificar o contato do respondente para toda a população (o contato foi obtido via ligações telefônicas e acesso ao site da empresa). Um convite juntamente com o link do *websurvey* foi enviado ao respondente; uma segunda onda

de e-mails foi enviada duas semanas após a primeira, a fim de aumentar a taxa de resposta. Foram obtidos 32 questionários válidos, ou seja, uma amostra de 12,95 % da população. Esse *survey* pode ser classificado como exploratório, e não como descritivo e representativo, cujas conclusões poderiam ser extrapoladas para a população.

Para a análise dos dados, foi realizada uma análise descritiva; posteriormente, foi utilizada a análise de cluster para classificar e agrupar as empresas de acordo com a utilização de PEst, FE e benefícios percebidos. Em um segundo momento, foi utilizado o teste de Fisher para identificar a associação entre maior uso de PEst, FE e benefícios e a presença de fatores como abordagens de melhoria, certificação em sistemas de gestão, investimentos em PEst e em FE e importância estratégica da qualidade, fatores esses que mostraram estar relacionados à utilização de PEst e de FE pelo apresentado na revisão bibliográfica. O teste de Fisher visa comprovar ou rejeitar as seguintes hipóteses:

H_0 : não existe associação entre as variáveis utilizadas para a formação dos clusters (utilização de PEst, FE e benefícios) e os fatores da empresa (por exemplo, presença de fatores como abordagens de melhoria, certificação de sistemas de gestão, investimentos em PEst e em FE e importância da qualidade);

H_1 : existe associação entre as variáveis.

Foi considerado, para a aceitação de H_1 , um p-valor menor que 0,05.

Análise dos dados

Características da amostra

A amostra é constituída por 20 (62%) grandes empresas e 12 (38 %) empresas de médio porte do setor de autopeças, situadas em São Paulo, Brasil. Em relação à nacionalidade, 12 (38 %) das empresas são brasileiras, seguidas por 10

(31 %) alemãs, 4 (13 %) americanas e as outras francesas e italianas.

Quanto à certificação de sistemas de gestão, destacaram-se: NBR ISO 9001:2008, NBR ISO 14001:2004 e TS 16949. A ISO 9001 e a 14001 estão presentes em 75% da amostra e a TS em 63%. As empresas também foram questionadas sobre a utilização das seguintes abordagens de melhoria: Melhorias no dia a dia, 5s, Caixa de sugestões, TPM, Seis Sigma, Eventos Kaizen, Lean Manufacturing, Lean Sigma e TQM. As frequências de uso dessas abordagens são mostradas na figura 1.

O 5s está presente em todas as empresas amostradas seguido pelo programa Melhoria no dia a dia, presente em 91% da amostra, ambas as iniciativas são de compreensão mais simples, que possibilitam e motivam o envolvimento da área produtiva. Já o Lean Sigma não é adotado em 53% das empresas, possivelmente por ser um programa mais recente e complexo. Os demais programas são utilizados em número considerável de empresas da amostra. A presença do Seis Sigma em 69% das empresas, do TPM em 72%, do TQM em 66% e de Eventos Kaizen em 78% das empresas pode indicar uma maior facilidade de as empresas do setor evoluírem para o estabelecimento e difusão do PEst.

Ao serem questionadas sobre o grau de importância da qualidade para a empresa, 88% indicaram que esse grau é alto, apenas 6% indicaram importância média e baixa. Isso justificaria a utilização mais ampla de abordagens de melhoria nessas empresas.

Quanto ao uso de *softwares* de gestão da produção e integrada: 88 % da amostra utiliza o Enterprise Resource Planning (ERP), aproximadamente 22% usam Gestão do Ciclo de Vida do Produto ou Product Life-Cycle Management (PLM), 13% o Customer Relationship Management (CRM) ou Gerenciamento do Relacionamento com o Cliente e 3% o Warehouse Management Systems (WMS) (ou Sistemas de Gerenciamento de Armazém), como disposto na figura 2. O uso de *softwares* como o ERP permite acesso a um grande

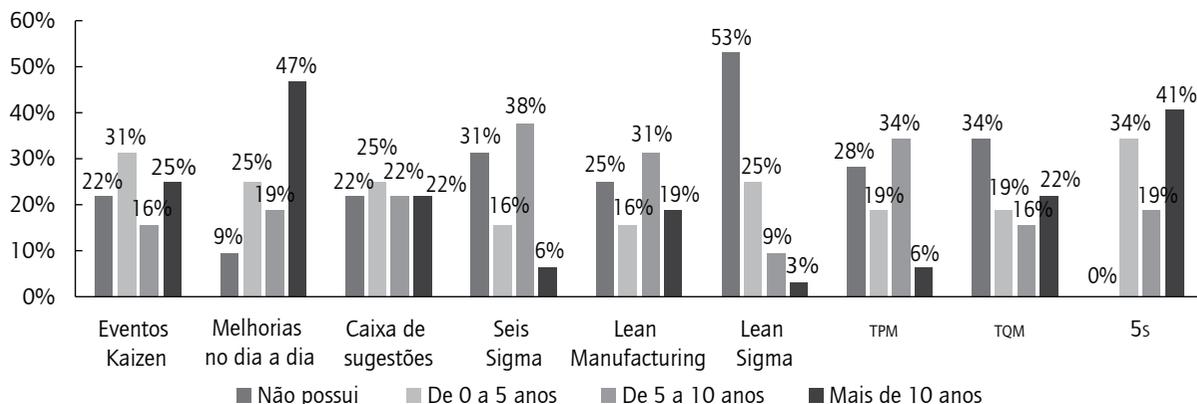


Figura 1. Utilização de abordagens de melhoria na amostra. Fonte: pesquisa empírica.

volume de dados, que podem, caso tenham confiabilidade, ser entradas potenciais para o uso mais extensivo de FE.

Quando questionadas sobre os recursos utilizados para a análise de dados por meio de FE, 59% responderam que usam o programa Minitab, 13% declararam não utilizar nenhum programa específico e o restante se distribui no uso de outros programas como o QS-Stat (16%), Excel (6%) e os programas Estatística, PC-Factory e Action, que são usados por 3 %, conforme figura 3.

Utilização do Pensamento Estatístico

Na amostra, 50% das empresas não realizam ações de treinamento sistemático e disseminação do PESt e de FE a todos

seus funcionários. Dos outros 50%, metade realiza treinamento sistemático e difusão do PESt ou FE há menos de cinco anos e os outros 25% realizam há pelo menos cinco anos (figura 4).

O investimento em treinamento na estatística tem aumentado pouco em 50% das respondentes, e não tem aumentado em 34%. Esse investimento tem aumentado significativamente em apenas 16% das empresas amostradas (figura 5).

Para que fosse possível identificar a utilização de conceitos do PESt nas empresas analisadas, foram aplicadas 13 questões referentes à importância da identificação e análise da variabilidade do processo, ao tratamento de dados e ao sistema de medição existente. Os dados obtidos (tabela 1)

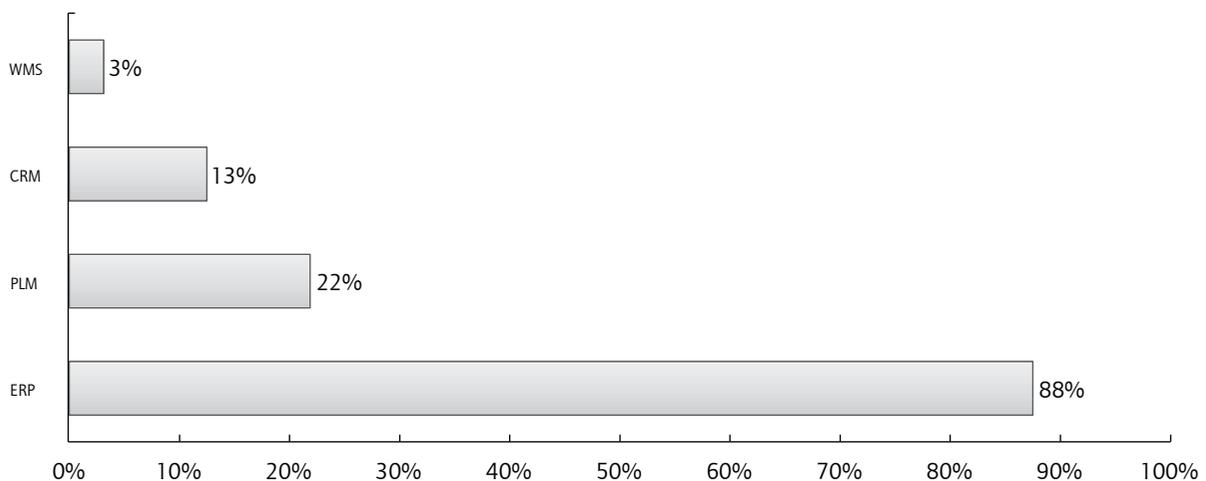


Figura 2. Presença de *softwares* de gestão na amostra. Fonte: pesquisa empírica.

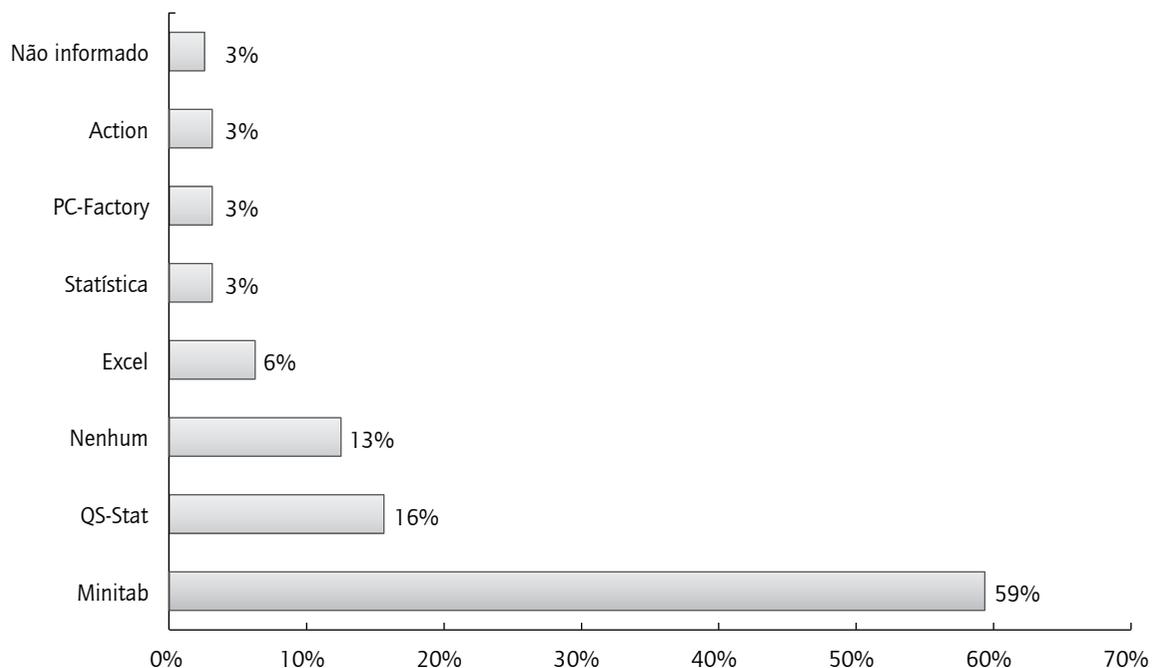


Figura 3. Presença de *softwares* estatísticos na amostra. Fonte: pesquisa empírica.

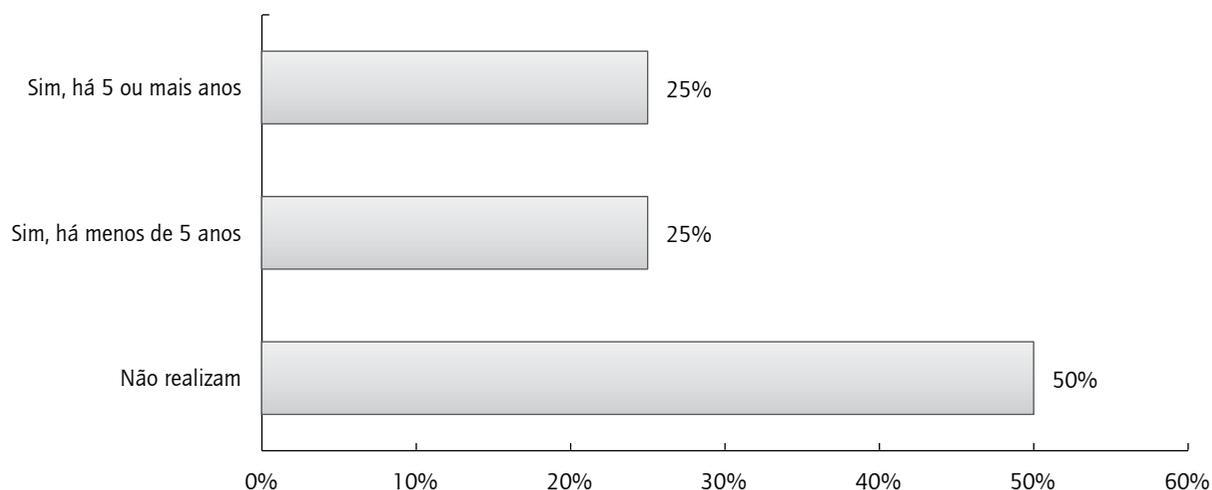


Figura 4. Treinamento e disseminação sistemática do PEST e de FE. Fonte: pesquisa empírica.

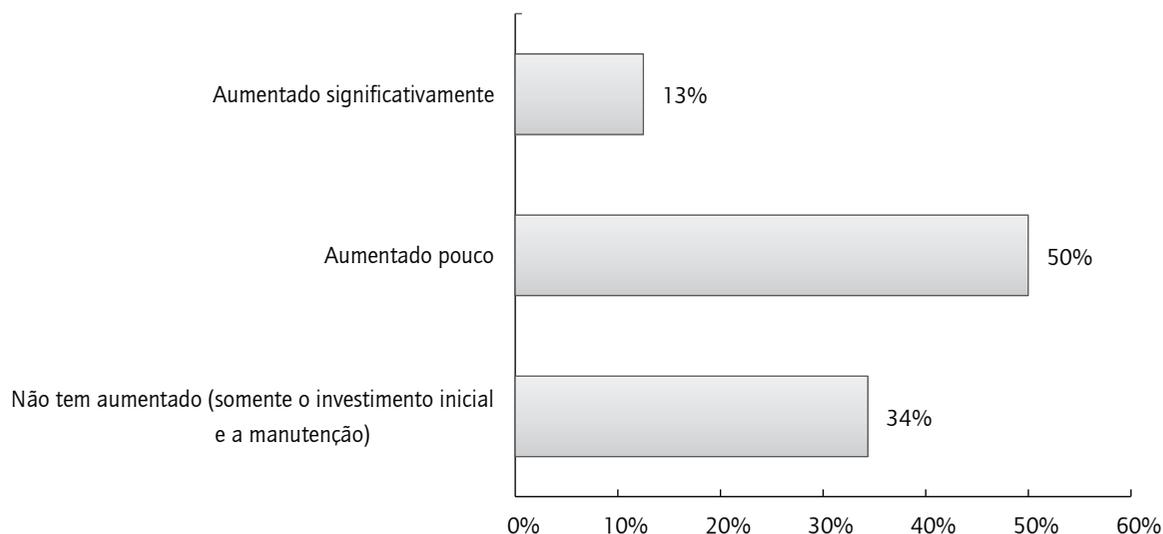


Figura 5. Investimento em PEST e em FE na amostra. Fonte: pesquisa empírica.

indicam que o treinamento continuado em conceitos de PEST (item 1) não ocorre frequentemente em 78% das empresas e, em 50%, o treinamento continuado em conceitos do PEST ocorre raramente ou nunca. Por outro lado, observa-se que práticas relacionadas ao controle estatístico do processo, filosofia bastante difundida em empresas desse segmento, como, por exemplo, a compreensão sobre a variabilidade dos processos (item 7), compreensão da necessidade de quantificação da variação (item 8), uso de MSA (item 10) e considerações de relações de causa e efeito (item 12) são aplicadas frequentemente em cerca de 50%, 50%, 47% e 75% das empresas, respectivamente. Essas práticas estão associadas ao controle da variação.

O apoio da alta e média gerências na implantação do PEST (item 2) não ocorre frequentemente em 50% das empresas. Essa relativa falta de apoio indica dificuldades na utilização e disseminação do pensamento estatístico, como

já apontado anteriormente por Montgomery (2010). Esse fato implica dificuldades na disseminação dos conceitos do pensamento estatístico (item 3). A disseminação desses conceitos ocorre com frequência ou sempre em apenas 22% das empresas, o que é similar ao verificado em outras pesquisas, por exemplo, Ahmed e Hassan (2003).

Ao analisar os itens 5 e 6 da tabela 1, é possível observar que conceitos do PEST estão presentes nas empresas em sua maioria no uso por supervisores e gestores (63% dos respondentes das empresas consideram que o nível de supervisores e gerentes frequentemente/sempre possuem a visão de processos), e com uso bem menos intenso no nível de operadores (25%).

Decisões fundamentadas em fatos e dados (item 11 da tabela 1) são pouco executadas ao se considerar o esperado, principalmente nesse setor, tradicionalmente reconhecido como o de maior maturidade em relação à preocupação

Tabela 1.
Aplicação do Pensamento Estatístico

Itens do PEst	Nunca/ Raramente	Algumas vezes	Frequentemente/ Sempre
1. Treinamento frequente de conceitos do PEst.	50%	28%	22%
2. Apoio da alta gerência na implantação dos conceitos do PEst.	28%	22%	50%
3. O uso de conceitos do PEst é disseminado na produção.	38%	41%	22%
4. O processo principal está sob controle estatístico.	31%	13%	56%
5. Existência de visão de processo entre supervisores e gestores.	19%	19%	63%
6. Existência de visão de processos entre operadores.	28%	47%	25%
7. Compreensão sobre variação dos processos.	19%	31%	50%
8. Compreensão da necessidade de quantificação da variação.	22%	28%	50%
9. Questionamento dos dados a serem utilizados.	25%	41%	34%
10. Uso de MSA.	28%	25%	47%
11. Tomada de decisões baseada em fatos e dados.	28%	22%	50%
12. Consideração de relações de causa e efeito.	16%	9%	75%
13. Entendimento sobre a criticidade da diminuição da variação.	28%	6%	66%

Fonte: pesquisa empírica.

com a qualidade e sua gestão, e com forte presença de unidades, no Brasil, pertencentes a grandes corporações multinacionais. Metade da amostra não toma decisões frequentemente baseadas em dados e fatos (item 11), e, em 66% das empresas da amostra, não há questionamento frequente sobre os dados a serem utilizados e sua qualidade (item 9).

Porém, as empresas mostram-se preocupadas com o aprimoramento dos sistemas de medição e seu uso mais frequente, bem como com a aplicação de conceitos do PEst no ambiente operacional, o que pode ser visto como um passo à frente na evolução da aplicação de conceitos do PEst nessas empresas, dado que o entendimento sobre a criticidade da diminuição da variabilidade dos processos (item 13) e o apoio da alta gerência na implantação dos conceitos do PEst (item 2) estão frequentemente ou sempre presentes, respectivamente, em 66 % e 50 % das empresas.

Uso de Ferramentas Estatísticas

Conforme a revisão bibliográfica, para a difusão de PEst e de FE no âmbito operacional, faz-se necessário aumentar a alocação, em projetos de melhoria da qualidade e controle de processos, de especialistas nesse conhecimento que possibilitem colocá-los em prática e incentivar e orientar os demais colaboradores para o uso correto, estimulando o uso rotineiro e continuado (Snee, 1990; Makrymichalos et al.,

2005). Os dados da figura 6 demonstram que raramente ou nunca há o uso de facilitadores em 38% das empresas. A disponibilização de exemplos claros de aplicação para a difusão de PEst e de FE é raramente ou nunca praticada em 41% das empresas. A inclusão de profissionais com experiência prévia na estatística em grupos de melhoria é nunca ou raramente realizada em 35% das empresas. Essas ações são sempre ou frequentemente realizadas em 41, 31 e 28% das empresas amostradas, respectivamente. Esses resultados podem sinalizar a falta de estratégia para o uso evolucionário e continuado da estatística nessas empresas, principalmente pelo pessoal de nível operacional. Como um dos principais obstáculos na utilização do PEst e de FE é a ausência de conhecimento pela equipe da empresa, ações como as apresentadas na figura 6 poderiam fomentar o uso mais abrangente e constante destes.

Avaliou-se a frequência em que as empresas aplicam as FE básicas e intermediárias em contraposição com a aplicação das avançadas (tabela 2). As ferramentas básicas e intermediárias são mais utilizadas (uma média de 50% das empresas faz uso frequente de pelo menos alguma dessas técnicas). As avançadas são utilizadas em intensidade significativamente menor (uma média de 14% das empresas faz uso frequente de alguma dessas técnicas). A diferença no uso conforme a complexidade da técnica já foi apontada em outras pesquisas de campo, como em Grigg e Walls (2007).

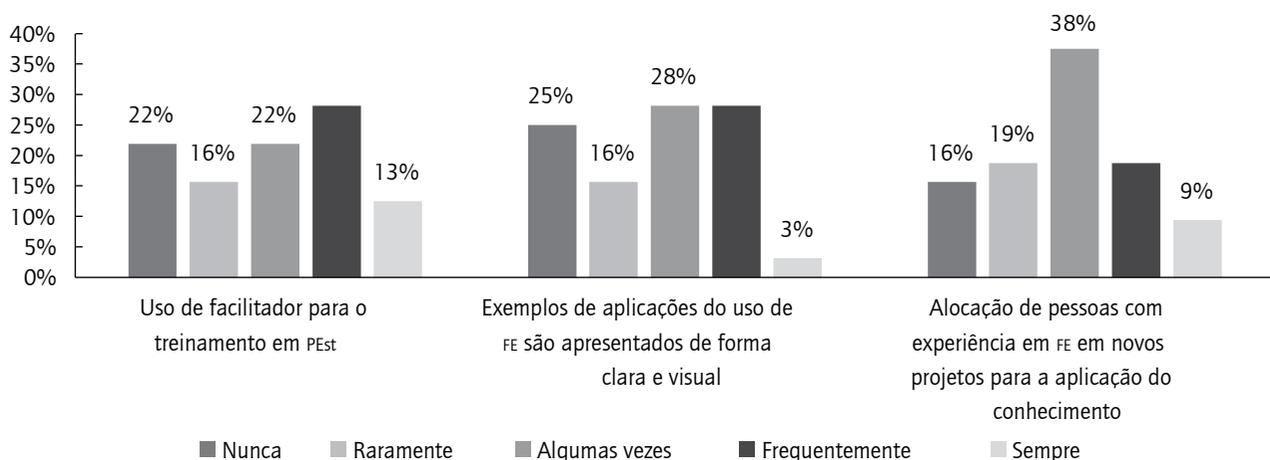


Figura 6. Presença de fatores considerados importantes para a consolidação do PEST e de FE. Fonte: pesquisa empírica.

Tabela 2. Utilização de FE avançadas e básicas/intermediárias

Técnicas	Descrição	Frequência de uso		
		Nunca/raramente	Algumas vezes	Frequentemente/sempre
Técnicas básicas e intermediárias	Uso do diagrama de Ishikawa.	6%	19%	75%
	Uso da medição e análise da capacidade do processo.	15%	16%	69%
	Uso de carta de controle.	28%	9%	63%
	Uso da tabela de contagem.	28%	13%	59%
	Uso dos planos de amostragem.	22%	19%	59%
	Uso do Pareto.	15%	28%	56%
	Uso do histograma.	25%	25%	50%
	Uso de estratificação.	35%	34%	31%
	Uso do gráfico de dispersão.	35%	47%	19%
	Uso da regressão.	59%	25%	16%
Técnicas avançadas	Uso de MSA.	22%	22%	56%
	Uso de simulação de processos e fluxos.	66%	19%	15%
	Uso de teste de hipótese.	66%	22%	12%
	Uso de análise de variância.	66%	25%	9%
	Uso de design de experimentos.	69%	25%	6%
	Uso de técnicas de análise multivariadas.	87%	9%	3%
	Uso de regressão múltipla.	84%	16%	0%

Fonte: pesquisa empírica.

Considerando as ferramentas de baixa e média complexidade, destaca-se o uso frequente de diagrama de Ishikawa (75 % das empresas), medição e análise da capacidade do processo (69%), carta de controle (63%) e planos de amostragem (59%). Algumas ferramentas possuem baixa frequência de uso, como regressão e diagrama de correlação (gráfico de dispersão), que são usados sempre ou frequentemente por 16 e 19% das empresas; esse fato pode ocorrer porque, apesar de terem sido consideradas,

na pesquisa, como ferramentas básicas e intermediárias, podem ser vistas como complexas do ponto de vista dos usuários.

Quanto às ferramentas avançadas, destaca-se o uso mais frequente apenas de MSA (56% das empresas), que, como observado na análise do uso do PEST, pode ter esse nível de uso por estar relacionada com o controle estatístico do processo de uso comum e tradicional nessa indústria. Além disso, o uso de MSA é recomendado na norma ISO TS 16949

e normalmente é exigido pelas montadoras automotivas, para assegurar a confiabilidade e origem dos dados e medições dos produtos e processos das autopeças. As técnicas avançadas como simulação de processos (15%) e de testes de hipótese (12%) são as outras com maior uso frequente (tabela 2).

Além de a maior parte das ferramentas básicas/intermediárias ser a mais utilizada, vê-se que a porcentagem de empresas que não utiliza as técnicas avançadas é elevada. À exceção da de Análise do Sistema de Medição, as demais técnicas não são utilizadas por pelo menos 66% da amostra. A regressão múltipla, por exemplo, apresenta grau de nenhuma ou rara utilização em 84% da amostra, e nenhuma empresa (0%) a utiliza sempre ou frequentemente.

Foi questionado se a unidade aplica sistematicamente FE para controle, gestão e melhoria da qualidade de processos: 14 empresas (44%) responderam que não. A tabela 3 mostra as razões apontadas para o não uso sistemático das FE. Um dos motivos principais é a inexistência de cultura organizacional para a aplicação (50%) e o fato de aplicarem de forma esporádica devido a exigências de clientes ou de organismos de homologação e certificação (50%).

A tabela 3 também apresenta como motivo que leva as empresas a não utilizarem as FE a falta de conhecimento para a aplicação sistemática (43%), o que parece coerente com o mostrado na figura 6, sobre o baixo incentivo ao uso de facilitadores de PEST e de FE, o baixo uso de exemplos de aplicação e ao pouco uso da prática de alocar pessoas especialistas em projetos de melhoria.

Benefícios da aplicação de PEST e FE

Para identificar e analisar os benefícios que resultam do uso da estatística, foram aplicadas 15 questões. Os resultados mais relevantes (percepção alta ou muito alta do

benefício na empresa) percebidos foram a melhoria nos índices de Cp e Cpk (capabilidade) do processo (53% da amostra), a diminuição no índice de produtos não conformes internos (50%) e a melhora na satisfação dos clientes (50%). Porém, a diminuição do tempo de ciclo e a diminuição dos custos de produção não foram benefícios percebidos em cerca de 34% e 31% das empresas, respectivamente. Os benefícios operacionais são apresentados na tabela 4.

Adicionalmente a esses dados, obtiveram-se informações acerca de benefícios para a equipe, observados com o uso do PEST e de FE, conforme a tabela 5.

O uso do PEST e de FE estimulou de forma frequente o aumento da preocupação com a medição e compreensão da variação em 56% da amostra. A contribuição para a consolidação das abordagens de melhoria contínua foi relatada como frequente por 53% das empresas. A melhoria na compreensão sobre o comportamento do processo, da competência para a resolução de problemas e a mudança da cultura da qualidade foram relatadas como resultados frequentes para 50% das empresas (tabela 5).

Como benefícios para a equipe menos percebidos, ao se considerar a soma das duas alternativas com concordância mais enfática (sempre/frequentemente), destacam-se "a satisfação de supervisores e gestores com o uso do PEST e de FE" (34% da amostra) e a "percepção de que as equipes de chão de fábrica (operadores) se sentem motivadas para a aplicação", observada em apenas 19%. A percepção sobre a motivação dos funcionários operacionais para usarem PEST e FE foi o único resultado cuja frequência nas alternativas "nunca/espontaneamente" foi superior às alternativas "frequentemente/sempre", evidenciando que ainda não se atingiu um estágio em que esses funcionários se sentem motivados a usarem rotineiramente essas técnicas e método de raciocínio como parte das atividades do trabalho diário.

Tabela 3.
Justificativas para a não aplicação de FE

Motivos	Concordância
Ausência de cultura organizacional para a implantação.	50%
Aplicação esporádica decorrente de exigências de clientes ou de auditorias externas.	50%
Ausência de conhecimento de equipes da empresa para orientar o uso rotineiro.	43%
O desconhecimento dos colaboradores dificulta o uso.	29%
Visão de que a utilização é complexa.	21%
Descrença no potencial de resultados que podem ser gerados pela estatística.	21%
Não se percebe a utilidade do uso rotineiro.	14%
A alta gerência sente o pensamento e as fe como ferramentas para uso pontual (para "combater incêndios")	0%
A alta gerência sente que a estatística é mais adequada ao nível operacional e pouco relevante para problemas estratégicos.	0%

Fonte: pesquisa empírica.

Tabela 4.
Benefícios operacionais identificados

Benefícios operacionais	Nenhum/pequeno	Moderado	Grande/muito grande
Melhora nos índices Cp e Cpk.	22%	25%	53%
Diminuição no índice de produtos defeituosos internos (na planta)	22%	28%	50%
Melhora na satisfação de clientes.	28%	22%	50%
Diminuição dos custos de falha (internamente e externamente)	28%	25%	47%
Diminuição de produtos defeituosos no mercado.	25%	31%	44%
Diminuição do tempo de ciclo.	34%	31%	34%
Diminuição dos custos produtivos.	31%	38%	31%
Melhoria da produtividade.	28%	41%	31%

Fonte: pesquisa empírica.

Tabela 5.
Benefícios identificados para a equipe

Benefícios para a equipe com o uso do PEst e de FE	Nunca/ esporadicamente	Ocasionalmente	Frequentemente/ sempre
Crescimento da preocupação em relação à medição e compreensão da variação.	25%	19%	56%
Utilização do PEst e de FE para a consolidação das abordagens de melhoria.	28%	19%	53%
Melhoria da compreensão sobre o processo e sobre a resolução dos problemas.	31%	19%	50%
Mudança para uma cultura voltada à qualidade.	19%	31%	50%
Diminuição da variação e aumento da capacidade dos processos (Cpk).	28%	34%	38%
Satisfação dos supervisores e gestores com a aplicação do PEst e de FE.	28%	38%	34%
Os operadores se sentem motivados para usar a estatística.	44%	38%	19%

Fonte: pesquisa empírica.

Essas duas percepções menos positivas podem ser decorrentes da dificuldade de capacitação no uso do PEst e de FE e da falta de suporte (facilitadores), o que impossibilita o uso correto e a obtenção de resultados satisfatórios pelos operadores e, conseqüentemente, não motiva o uso como parte da rotina de trabalho.

Análise de subgrupos e associação entre variáveis

Para analisar se há grupos de empresas dentro da amostra com comportamentos distintos para o uso de PEst, de FE e de benefícios percebidos, foi utilizada a técnica de agrupamento hierárquico, conforme recomendações de Johnson e Wichern (1992). Para a formação de grupos, primeiramente foi utilizado o método de Ward, para identificar quantos agrupamentos são formados. Após a definição do número de grupos (*clusters*), foi realizado um ajuste pelo método não hierárquico k-means, com 10 iterações, o qual permite que o indivíduo, no caso a empresa de autopeças, mude de *cluster*

considerando as iterações e formação dos grupos, que observam a proximidade de comportamento entre as variáveis.

Para a análise dos *clusters*, foram consideradas 18 variáveis: a média do uso do PEst (as 13 variáveis da tabela 1), a média do uso das FE básicas/intermediárias (tabela 2), a média do uso das FE avançadas (tabela 2) e as 15 variáveis de benefícios operacionais e para a equipe (tabelas 4 e 5).

Os grupos formados inicialmente por meio do método de Ward (figura 7) podem ser identificados por duas possibilidades de corte para a formação de agrupamentos: dois grupos (traçando uma linha horizontal na distância 20) e três grupos (linha horizontal na distância 10). Optou-se pela formação de três *clusters* para verificar a possível existência de grupos com baixo, médio e alto grau de uso do PEst e de FE e de percepção de benefícios.

Após a identificação de três *clusters*, foi aplicada a técnica k-means para a separação das empresas em três agrupamentos.

O cluster 1 foi formado por 9 empresas, o *cluster 2* por 14 e o terceiro *cluster* por 9. Em seguida, foi feita uma análise sobre a média de cada um dos grupos para as 18 variáveis investigadas. A figura 8 mostra a distribuição das médias das variáveis. Observa-se que o *cluster 1* é formado por empresas que relativamente usam menos PESt, FE básicas e avançadas e que percebem benefícios relativamente inferiores aos demais grupos. O *cluster 2* reúne as empresas com níveis intermediários, e o *cluster 3* reúne as empresas com maior intensidade de uso de PESt e de FE e percebem benefícios superiores aos demais agrupamentos.

Considerando a escala de intensidade de 1 (nunca) a 5 (sempre) e as médias formadas nessa escala (que poderiam variar de 1 a 5), observa-se que a utilização do PESt é menos intenso que o de FE, e que o uso de ferramentas mais avançadas é bem menos intenso que o do PESt e de FE básicas/intermediárias. E, aparentemente, quanto maior a intensidade desse uso, maiores são os resultados percebidos.

Foi realizada uma análise de associação dos *clusters* com as variáveis: importância estratégica da qualidade para a

empresa; investimento para a capacitação em PESt e em FE; certificações de Sistemas de Gestão e existência de abordagens de melhoria. Serão apresentadas as associações que foram estatisticamente significativas ($p < 0,05$) pelo teste de Fisher. Esse teste foi utilizado porque o número de empresas em cada *cluster* é pequeno, com valores esperados menores que 5.

Foi verificado que existe associação entre a variável importância da qualidade e as variáveis utilizadas para a formação dos *clusters*; o mesmo ocorre para a variável investimento para a capacitação em PESt e de FE (tabelas 6 e 7). Em relação à variável importância da qualidade, é possível visualizar que todas as empresas dos *clusters 3* e *2* a consideram alta, enquanto apenas 55% das empresas do *cluster 1* têm a mesma opinião. Algo semelhante ocorre em relação ao investimento para a capacitação em PESt e em FE. Nenhuma empresa do *cluster 1* afirmou que o investimento para isso tem aumentado significativamente, o que não ocorre nos demais agrupamentos. A maior parte das empresas do *cluster 1* (77,8 %) indicou que o investimento não tem aumentado.

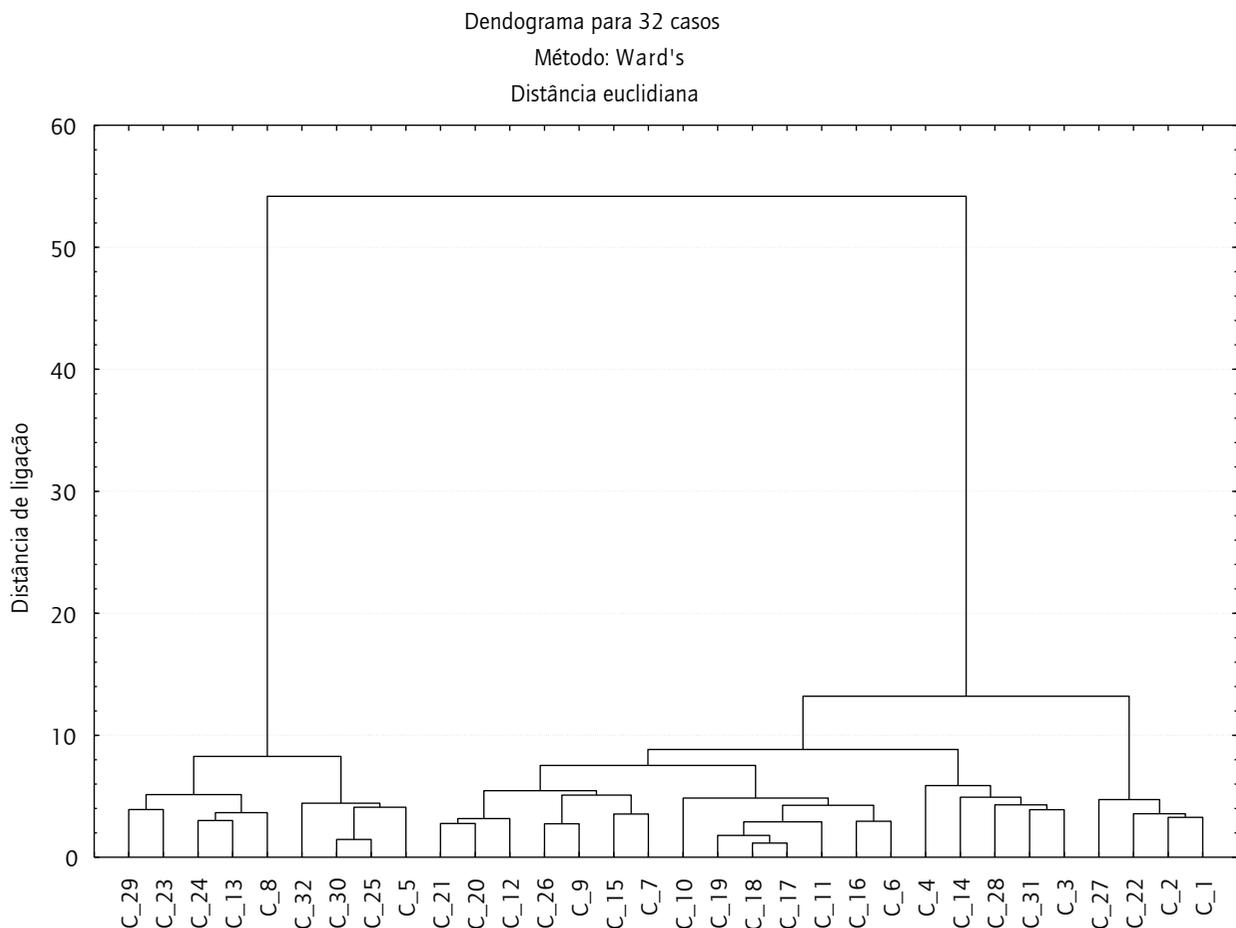


Figura 7. Dendograma formado pelo método hierárquico Ward. Fonte: elaboração própria.

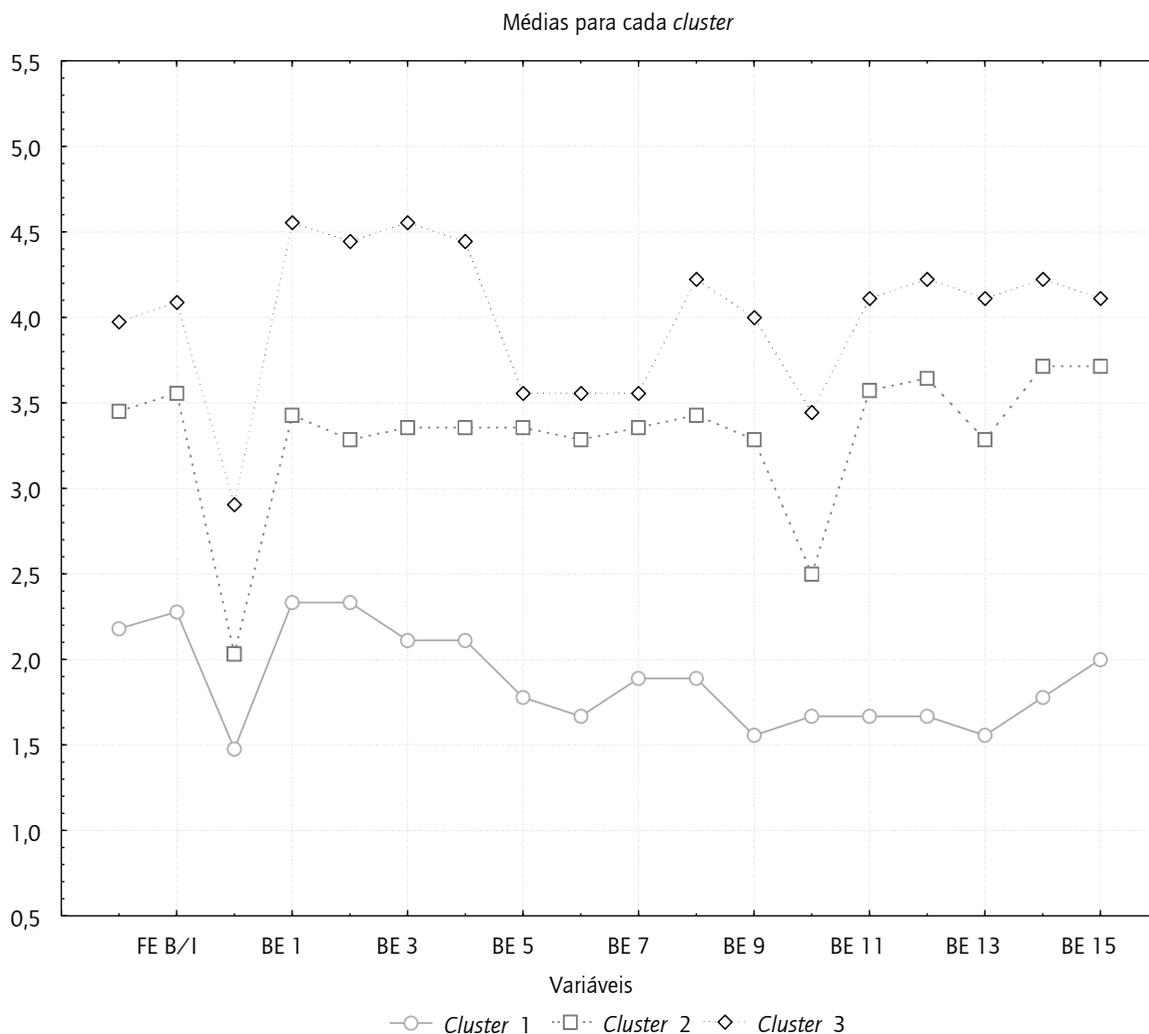


Figura 8. Média das variáveis para cada cluster. Fonte: elaboração própria. PEST: Pensamento Estatístico; FE B/I: Ferramentas estatísticas básicas/intermediárias; FE AV: Ferramentas estatísticas avançadas; BE 1 a 8: Benefícios operacionais; BE 9 a 15: Benefícios para a equipe. Nota. <http://www.aulete.com.br/nota>

Tabela 6. Teste de Fisher para a variável importância da qualidade

Importância estratégica da qualidade para a competitividade da empresa	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
Alto	5 (55,5 %)	14 (100 %)	9 (100 %)
Médio	2 (22,2 %)	0 (0 %)	0 (0 %)
Baixo	2 (22,2 %)	0 (0 %)	0 (0 %)
p-valor	0,007008		

Fonte: pesquisa empírica.

Tabela 7. Teste de Fisher para a variável investimento em PEST/FE

Investimento para a capacitação do PEST e de FE	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
Não houve aumento (investimento inicial e manutenção)	7 (77,8 %)	4 (28,6 %)	0 (0 %)
Pouco aumento	2 (22,2 %)	8 (57,1 %)	6 (66,7 %)
Aumento significativo	0 (0 %)	2 (22,2 %)	3 (33,3 %)
p-valor	0,006506		

Fonte: pesquisa de campo.

Assim, não há evidências para refutar a H_0 para os fatores importância da qualidade e investimento em PESt e em FE.

No que se refere às abordagens de melhoria, foi observada associação com significância estatística para as seguintes variáveis: utilização de Eventos Kaizen e TQM (tabela 8). Na análise dessas variáveis, pode haver menos empresas em cada cluster, porque havia a opção para o respondente não informar sobre a utilização de uma abordagem específica. Para Eventos Kaizen, uma parcela significativa das empresas dos clusters 2 e 3 utiliza esse tipo de evento, o que não ocorre com uma porcentagem alta de empresas do cluster 1. Observando-se o TQM, visualiza-se que apenas uma empresa (12,5 %) do cluster 3 não usa o TQM. Exatamente o contrário ocorre no cluster 1, o que evidencia associação entre o uso do TQM e as variáveis utilizadas para a formação do cluster. Assim, não há evidências para refutar a H_0 para os fatores Eventos Kaizen e TQM.

Também houve uma razoável associação (tabela 9), mas não estatisticamente significativa ao nível de 5 %, do uso do Seis Sigma (p-valor 0,063968). Grande parte das empresas do cluster 3 (87,5 %) utiliza essa abordagem, o que não ocorre com as empresas do cluster 1. Não foi identificada associação, ao nível de 5 % de significância, com a

variável sobre o uso da abordagem Lean Manufacturing; as empresas que possuem ou não a abordagem não se distribuem de forma significativamente diferente entre os grupos. O mesmo ocorre com outras abordagens como 5s, Melhoria no dia a dia, TPM, Lean Sigma e Programa de sugestões. Ou seja, essas últimas abordagens devem estar inseridas nas empresas de forma pouco associada com o uso de PESt e de FE. Assim, não se pode concluir que haja associação entre o uso de PESt, FE e resultados percebidos com os fatores: Seis Sigma, Lean Manufacturing, 5s, Melhoria no dia a dia, TPM, Lean Sigma e Programa de sugestões.

No que se refere à associação dos grupos com certificações de Sistemas de Gestão, observou-se que não houve associação com certificações ISO 9001 e TS 16949 (tabela 10). Isso possivelmente se deve ao fato de essas certificações serem praticamente obrigatórias para a atuação nesse mercado, fazendo com que empresas de todos os agrupamentos as tenham. Além disso, essas certificações, na prática, acabam induzindo pouco ao uso de PESt e de FE por não serem priorizadas nas auditorias. No que tange às hipóteses, conclui-se que não há associação com as certificações ISO 9001 e TS 16949.

Tabela 8.
Teste de Fisher para abordagens de melhoria: Eventos Kaizen e TQM

Eventos Kaizen	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	TQM	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
Não possui	4 (57,1 %)	1 (7,1 %)	2 (22,2 %)	Não possui	6 (85,7 %)	4 (28,6 %)	1 (12,5 %)
Possui	3 (42,9 %)	13 (92,9 %)	7 (77,8 %)	Possui	1 (14,3 %)	10 (71,4 %)	7 (87,5 %)
p-valor	0,03679			p-valor	0,010689		

Fonte: pesquisa empírica.

Tabela 9.
Teste de Fisher para abordagens de melhoria: Seis Sigma e Lean Manufacturing

Seis Sigma	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Lean	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
Não possui	5 (71,4 %)	4 (28,6 %)	1 (12,5 %)	Não possui	4 (57,1 %)	3 (21,4 %)	1 (12,5 %)
Possui	2 (28,6 %)	10 (71,4 %)	7 (87,5 %)	Possui	3 (42,9 %)	11 (78,6 %)	7 (87,5 %)
p-valor	0,063968			p-valor	0,173946		

Fonte: pesquisa empírica.

Tabela 10.
Teste de Fisher para as certificações ISO 9001 e TS 16949

ISO 9001	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	TS 16949	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
Sim	7 (77,8 %)	12 (85,7 %)	5 (55,6 %)	Não possui	3 (33,3 %)	10 (71,4 %)	7 (77,8 %)
Não	2 (22,2 %)	2 (14,3 %)	4 (44,4 %)	Possui	6 (66,6 %)	4 (28,6 %)	2 (22,2 %)
p-valor	0,339088			p-valor	0,128162		

Fonte: pesquisa empírica.

Considerações finais

Síntese da análise dos dados

Apesar de haver indicação de concordância da maior parte das empresas em relação à compreensão do conceito de variabilidade e ao entendimento de que sua diminuição e controle são cruciais para a melhoria do desempenho dos processos, observa-se que apenas uma pequena parte (15,62%, ou 5 em 32 empresas) investe significativamente para ampliar a compreensão, disseminação e uso dos conceitos do PEst capacitando os funcionários e investindo na melhoria da confiabilidade e na análise de dados de processos de manufatura.

Em 66% das empresas amostradas, não ocorre questionamento frequente sobre a confiabilidade dos dados utilizados e 50% não tomam decisões frequentemente baseadas em dados (itens 9 e 11 da tabela 1). Embora tais constatações indiquem um paradoxo entre a importância atribuída ao PEst e as práticas efetivas para a aplicação dos conceitos desse pensamento, as empresas pesquisadas mostram-se preocupadas com o aprimoramento dos MSA e seu uso mais frequente, o que pode ser visto como um passo à frente no uso do PEst nessas empresas, dado que há uma percepção de que o entendimento sobre a criticidade da diminuição da variação do processo e o apoio gerencial estão presentes nas empresas (tabela 1).

Quanto às FE, acima da metade da amostra reconhece a necessidade de seu uso para melhoria da qualidade e dos processos, e, de fato, uma parcela considerável as aplica de forma sistemática. O uso de ferramentas básicas/intermediárias e avançadas ocorre, aparentemente, por necessidade operacional, sendo que o uso de ferramentas menos complexas é significativamente mais frequente em relação às ferramentas mais complexas.

Apenas uma pequena parte das empresas inclui, frequentemente, profissionais com conhecimento e experiência prévia em FE em novas iniciativas e equipes de melhoria, utiliza exemplos demonstrativos práticos e de agentes facilitadores para aumentar a utilização do PEst e de FE (13 e 9% das empresas, respectivamente). A prática de adoção desses recursos — disponibilização de exemplos, facilitadores e participação de pessoas com experiência — é apontada, nas publicações internacionais, como indispensáveis para a consolidação e continuidade na aplicação de conceitos e FE. O que indica que, para fomentar a aplicação, esses recursos deveriam ser adotados, o que reduziria as dificuldades na consolidação do uso.

A análise de *clusters* e de associação permitiu constatar que, na amostra, o comportamento das empresas, em relação ao uso de PEst e de FE, e percepção de benefícios, não é homogêneo.

Foram identificados grupos com comportamentos distintos na intensidade das variáveis investigadas. O grupo de empresas com maiores intensidades no uso de PEst e de FE básicas/intermediárias e de FE avançadas também possui maior intensidade nas variáveis de benefícios percebidos, mostrando um comportamento de tendência positiva entre maior uso e resposta percebida com esse uso. Também foi possível identificar que há associação entre variáveis como importância estratégica da qualidade, investimento em PEst e em FE, uso de abordagens de melhoria, como TQM e Eventos Kaizen, e os clusters formados. O *cluster* com maior uso de PEst e de FE e maior intensidade nas variáveis de benefícios também possui mais empresas que consideram alta a importância da qualidade, que alocam maior investimento em PEst e em FE e que mais adotam abordagens de melhoria, como TQM e Eventos Kaizen. Não foram identificadas associações entre a presença das certificações ISO 9001 e TS 16949 e a formação dos agrupamentos.

Conclusões

A pesquisa empírica permitiu conhecer em que nível o PEst e as FE estão sendo utilizados em uma amostra de empresas da indústria de autopeças, do estado brasileiro de São Paulo. Os resultados da pesquisa evidenciam que essas empresas, de modo geral, ainda não consolidaram em nível satisfatório os conceitos e FE, o que demonstra que há oportunidades para melhorar o desempenho de suas operações por meio da utilização desses conceitos e ferramentas.

As empresas da amostra indicam, conforme a tabela 3, que esse uso enfrenta dificuldades pela falta de uma cultura organizacional compatível com a estatística, por aplicarem os conceitos e ferramentas de forma esporádica, possivelmente, em função de exigências de montadoras e de outros clientes, e devido à falta de conhecimento que implica menor uso.

A difusão do PEst nessas empresas ocorre, principalmente, por meio de conceitos como o da compreensão das relações de causa e efeito dos problemas, o da percepção de processos interconectados, o da necessidade de compreensão, quantificação e diminuição da variação. Porém, ainda há dificuldade no treinamento e uso dos conceitos do PEst na análise de dados. Sobre o uso das FE, observou-se deficiência no uso das ferramentas avançadas, com exceção da MSA, que seria mais usada em função da relevância das medições realizadas nas peças e sistemas fornecidos às montadoras.

O uso de abordagens de melhoria não parece suficiente para maior compreensão, implantação e uso do PEst e de

FE, uma vez que apenas para algumas abordagens (por exemplo, Kaizen e TQM) há associação com maior intensidade de uso e de benefícios percebidos. Contrariando um senso comum, o uso do Seis Sigma, originalmente com maior embasamento estatístico, diferenciou pouco as empresas quanto ao uso de PEst e de FE, provavelmente pelo aparente foco prioritário em abordagens de melhoria mais tradicionais e em conceitos e FE mais básicas. Ou, provavelmente, que nessas empresas o Seis Sigma ainda estaria em consolidação e mais focado na metodologia de resolução dos problemas (por exemplo, o DMAIC) do que no uso de FE como suporte.

A capacitação de pessoal interno e a busca de suporte externo em universidades e consultorias, para uma efetiva e eficaz implantação do PEst e de FE nas decisões estratégicas, de gestão e de melhoria da produção, são exemplos de atividades imprescindíveis para a busca, manutenção e efetivação da melhoria do desempenho operacional dessas empresas. Entidades de representação e coordenação do setor estudado em associação com universidades poderiam atuar em conjunto nesse sentido, iniciando pela realização de *workshops* de discussões sobre o tema e pela definição de demandas das empresas, para a disseminação e consolidação desses conceitos e técnicas.

Como trabalhos futuros, podem ser planejadas pesquisas de estudo de caso, a fim de aprofundar a compreensão do tema (usos, motivações, dificuldades, resultados, ações para consolidação, entre outros) em empresas consideradas bem-sucedidas e com boas práticas na utilização do PEst e de FE. As experiências positivas podem ser compartilhadas e adequadas a outras empresas que necessitam evoluir sua maturidade no uso e resultados da estatística. Outro tema para pesquisa futura seria a identificação e comprovação de fatores críticos de sucesso que permitam a elaboração de roteiros que orientem o planejamento e acompanhamento da implantação do PEst e de FE.

Referências

- Abrahan, B. (2005). Statistics in Business and Industry: Implementation. *International Statistical Review*, 73(2), 173-176.
- Ahmed, S., & Hassan, M. (2003). Survey and case investigations on application of quality management tools and techniques in SMS. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 20(7), 795-826. doi:10.1108/02656710310491221
- Anfavea [Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores]. (2016). *Brazilian Automotive Industry Yearbook* – 2016. São Paulo: Anfavea.
- Antony, J., Balbontin, A., & Taner, T. (2000). Key ingredients for the effective implementation of statistical process control. *Work Study*, 49(6), 242-247. doi:10.1108/00438020010343417
- Antony, J., & Banuelas, R. (2002). Critical success factors for the successful implementation of Six Sigma projects in organizations. *The TQM magazine*, 14(2), 92-99. doi: 10.1108/09544780210416702
- Bjerke, F., & Hersleth, M. (2001). Introducing statistical thinking to the food industry-facilitating and inhibiting factors. *Quality Management Journal*, 8(3), 49-60. <http://asq.org/qic/display-item/?item=15151>
- Box, G. E. P., & Woodall, W. H. (2012). Innovation, quality engineering, and statistics. *Quality Engineering*, 24(1), 20-29. doi: 10.1080/08982112.2012.627003
- Britz, G. C., Emerling, D. W., Hare, L. B., Hoerl, R. W., Janis, S. J., & Shade, J. E. (2000). *Improving performance through statistical thinking*. Milwaukee: ASQ Quality Press.
- Chaurasia, B., Garg, D., & Agarwal, A. (2016). Framework to improve performance through implementing Lean Six Sigma strategies to oil exporting countries during recession or depression. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 65(3), 422-432. doi: 10.1108/IJPPM-01-2015-0011
- Coleman, S. Y. (2013). Statistical Thinking in the Quality Movement + 25 Years. *The TQM Journal*, 25(6), 597-605. doi:10.1108/tqm-06-2013-0075
- Couper, M. P., & Miller, P. V. (2008). Web survey methods introduction. *Public Opinion Quarterly*, 72(5), 831-835. doi: 10.1093/poq/nfn066
- Dillman, D. A. (1991). The design and administration of mail surveys. *Annual review of sociology*, 17(1), 225-249. doi: 10.1146/annurev.so.17.080191.001301
- Does, R., & Trip, A. (1997). A framework for implementation of statistical process control. *International Journal of Quality Science*, 2(4), 181-198. doi:10.1108/13598539710170821
- Easton, G. S., & Rosenzweig, E. D. (2012). The role of experience in six sigma project success: An empirical analysis of improvement projects. *Journal of Operations Management*, 30(7), 481-493. doi: 10.1016/j.jom.2012.08.002
- Elg, M., Olsson, J., & Dahlgaard, J. (2008). Implementing statistical process control: an organizational perspective. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 25(6), 545-560. doi:10.1108/02656710810881872
- Evans, J. R., & Lindsay, W. M. (2005). *The Management and Control of Quality*. Mason: Thomson South-Western.
- Firka, D. (2011). Statistical, technical and sociological dimensions of design of experiments. *TQM Journal*, 23(4), 435-445. doi: 10.1108/17542731111139509
- Ghosh, M. (2013). Lean manufacturing performance in Indian manufacturing plants. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 24(1), 113-122. doi: 10.1108/17410381311287517
- Goh, T. N. (2011). Six sigma in industry: some observations after twenty-five years. *Quality and Reliability Engineering International*, 27(2), 221-227. doi:10.1002/qre.1093
- Grigg, N. P., & Walls, L. (2007). Developing statistical thinking for performance improvement in the food industry. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 24(4), 347-369. doi:10.1108/02656710710740536
- Hair, J. F. Jr, Black, B., Babin, B., Anderson, R., & Tatham, R. (2006). *Multivariate data analysis*. 6^a ed. Upper Saddle River: Prentice-Hall.
- Hare, L. B. (2012). Statistical engineering- principles and examples. *Quality Engineering*, 24(2), 153-161. doi: 10.1080/08982112.2012.641144
- Hare, L. B., Hoerl, R. W., Hromi, J. D., & Snee, R. D. (1995). The role of statistical thinking in management. *Quality Progress*, 28(2), 53-60. Retirado de <http://search.proquest.com/openview/88e20482af595515f14773857a33a789/1?pq-origsite=gscholar&cbl=34671>
- Hoerl, R. W., & Snee, R. D. (2012). *Statistical Thinking: improving business performance*. New Jersey: John Wiley & Sons.
- Hoerl, R. W., & Snee, R. D. (2010). Statistical thinking and methods in quality improvement: a look to the future. (*Quality engineering*), 22(3), 119-129. doi: 10.1080/08982112.2010.481485

- Hoerl, R. W., & Snee, R. D. (2009). Post-financial meltdown: What do the services industries need from us now? *Applied Stochastic Models in Business and Industry*, 25(5), 509-521. doi: 10.1002/asmb.805
- Johnson, R. A., & Wichern, D. W. (1992). *Applied multivariate statistical analysis*. Londres: Prentice-Hall International.
- Lim, S. A. H., Antony, J., & Albliwi, S. (2014). Statistical Process Control (SPC) in the food industry – A systematic review and future research agenda. *Trends in Food Science & Technology*, 37(2), 137-151. doi:10.1016/j.tifs.2014.03.010
- Makrymichalos, M., Antony, J., Antony, F., & Kumar, M. (2005). Statistical thinking and its role for industrial engineers and managers in the 21st century. *Managerial Auditing Journal*, 20(4), 354-363. doi:10.1108/02686900510592043
- Montgomery, D. C. (2010). A modern framework for achieving enterprise excellence. *International Journal of Lean Six Sigma*, 1(1), 56-65. doi:10.1108/20401461011033167
- Montgomery, D. C. (2014). Lean Six Sigma and promoting innovation. *Quality and Reliability Engineering International*, 30(1), 1. doi: 10.1002/qre.1626
- Ramesh, N., & Ravi, A. (2013). TQM tools and techniques in promoting team working culture in the manufacturing organizations. *International Journal of Productivity and Quality Management*, 12(4), 466-479. doi:10.1504/ijpqm.2013.056777
- Santos, A. B., & Antonelli, S. C. (2011). Aplicação da abordagem estatística no contexto da gestão da qualidade: survey nas indústrias de alimentos de São Paulo. *Gestão & Produção*, 18(3), 509-524. doi:10.1590/s0104-530x2011000300006
- Sebrae [Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas]. (2014). Anuário do trabalho das micro e pequenas empresas 2014. Retirado de <https://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/Anexos/Anuario-do%20trabalho-na%20micro-e-pequena%20empresa-2014.pdf>
- Sindipeças & Abipeças [Sindicato Nacional da Indústria de Componentes para Veículos Automotores & Associação Brasileira da Indústria de Autopeças]. (2016). *Desempenho da Indústria Brasileira de Autopeças*. Retirado de http://www.sindipeças.org.br/sindinews/Economia/2016/Desempenho_Projecoes_2016-2017_Janeiro.pdf
- Sindipeças & Abipeças [Sindicato Nacional da Indústria de Componentes para Veículos Automotores & Associação Brasileira da Indústria de Autopeças]. (2015). *Brazilian Auto Parts Industry Performance*. São Paulo: Sindipeças & Abipeças.
- Snee, R. D. (2005). Leading business improvement: A new role for statisticians and quality professionals. *Quality and Reliability Engineering International*, 21(3), 235-242. doi: 10.1002/qre.634
- Snee, R. D. (1990). Statistical Thinking and its Contribution to Total Quality. *The American Statistician*, 44(2), 116-121. doi:10.2307/2684144
- Wild, C. J., & Pfannkuch, M. (1999). Statistical thinking in empirical enquiry. *International Statistical Review*, 67(3), 223-248. doi:10.1111/j.1751-5823.1999.tb00442.x

Evidencias de *decoupling* en la sostenibilidad empresarial: un caso de estudio en el sector minero colombiano^{*1}

EVIDENCE OF DECOUPLING IN BUSINESS SUSTAINABILITY: A CASE STUDY IN THE COLOMBIAN MINING SECTOR

ABSTRACT: The phenomenon known as decoupling implies a disconnection between discourse and organizational action; incoherence between saying and doing. This paper aims at illustrating the decoupling associated with corporate sustainability through a particular case study. For this, an environmental incident caused by a multinational company belonging to the large-scale coal mining sector in Colombia is addressed. Besides highlighting the theoretical relevance of a little-applied concept in the context of developing countries, this study contributes to the identification of decoupling as a phenomenon that allows understanding situations of dissociation between policies and actions within the business field. In this sense, the case study also allows to understand decoupling as a controversial organizational practice, identifying application scenarios with different levels of premeditation. Additionally, from a practical perspective, and considering its normative approach, this research emphasizes that decoupling is a counterproductive behavior for the sustainability goals of companies and society as a whole.

KEYWORDS: Decoupling, Colombia, sustainable development, environmental incidents, mining, business sustainability.

EVIDÊNCIAS DE *DECOUPLING* NA SUSTENTABILIDADE EMPRESARIAL: UM CASO DE ESTUDO NO SETOR MINERADOR COLOMBIANO

RESUMO: o fenômeno conhecido como *decoupling* implica a desconexão entre o discurso e a ação organizacional; a incoerência entre o dizer e o fazer. Este trabalho pretende ilustrar o *decoupling* associado com a sustentabilidade empresarial mediante o uso de um caso de estudo. Para isso, faz-se referência a um incidente ambiental produzido por uma empresa multinacional pertencente ao setor de mineração de carvão em grande escala na Colômbia. Além de ressaltar a relevância teórica de um conceito pouco aplicado no contexto dos países em via de desenvolvimento, este estudo contribui para identificar o *decoupling* como fenômeno que permite compreender situações de dissociação entre a política e as ações no âmbito da empresa. Nesse sentido, o estudo de caso também permite compreender a caracterização do *decoupling* como prática organizacional controversa, identificando cenários de aplicação com diferentes níveis de premeditação. Ainda, do ponto de vista prático, e dada sua abordagem normativa, o presente estudo resalta o *decoupling* como um comportamento prejudicial para os objetivos de sustentabilidade das empresas e da sociedade como um todo.

PALAVRAS-CHAVE: Colômbia, *decoupling*, desenvolvimento sustentável, incidentes meio ambientais, mineração, sustentabilidade empresarial.

LES PREUVES DU DÉCOUPLAGE DE LA DURABILITÉ DES ENTREPRISES: UNE ÉTUDE DE CAS DANS LE SECTEUR MINIER COLOMBIEN

RÉSUMÉ: Le phénomène de découplage implique la déconnexion entre le discours et l'action organisationnelle, l'incohérence entre dire et faire. Cet article vise à illustrer le découplage associé à la durabilité des entreprises, grâce à l'utilisation d'une étude de cas particulière. Pour cela, on fait référence à un incident environnemental produit par une entreprise multinationale appartenant au secteur des mines de charbon à grande échelle en Colombie. En plus de mettre en évidence la pertinence théorique d'un concept peu appliqué dans le contexte des pays en développement, cette étude contribue à l'identification du découplage en tant que phénomène permettant de comprendre les situations de dissociation entre la politique et les actions dans le domaine des affaires. En ce sens, l'étude de cas nous permet également de comprendre la caractérisation du découplage comme une pratique organisationnelle controversée, en identifiant des scénarios d'application avec différents niveaux de préméditation. De plus, du point de vue pratique, et compte tenu de son approche normative, cette étude souligne que le découplage est un comportement contre-productif pour les objectifs de durabilité des entreprises et de la société dans son ensemble.

MOTS-CLÉ: découplage, Colombie, développement durable, incidents environnementaux, exploitation minière, durabilité des entreprises.

CITACIÓN: Contreras-Pacheco, O. E. (2018). Evidencias de *decoupling* en la sostenibilidad empresarial: un caso de estudio en el sector minero colombiano. *Innovar*, 28(70), 99-114. doi: 10.15446/innovar.v28n70.74451.

ENLACE DOI: <https://doi.org/10.15446/innovar.v28n70.74451>.

CLASIFICACIÓN JEL: M49, Q01, Q33; Q56.

RECIBIDO: mayo 2017. **APROBADO:** mayo 2018.

DIRECCIÓN DE CORRESPONDENCIA: Orlando E. Contreras-Pacheco. Carrera 39 # 42-54 Apartamento 1.302. Bucaramanga, Colombia.

Orlando E. Contreras-Pacheco

Ph.D.(c) in Management

Profesor asociado, Universidad Industrial de Santander

Bucaramanga, Colombia

Grupo de investigación "Finance & Management"

ocontrer@uis.edu.co

<http://orcid.org/0000-0002-3584-7063>

RESUMEN: El fenómeno conocido como *decoupling* implica la desconexión entre el discurso y la acción organizacional; la incoherencia entre el decir y el hacer. El presente trabajo pretende ilustrar el *decoupling* asociado con la sostenibilidad empresarial mediante el uso de un caso de estudio particular. Para ello, se hace referencia a un incidente ambiental producido por una empresa multinacional perteneciente al sector de la minería del carbón a gran escala en Colombia. Además de resaltar la relevancia teórica de un concepto poco aplicado en el contexto de los países en vías de desarrollo, este estudio contribuye a la identificación del *decoupling* como fenómeno que permite comprender situaciones de disociación entre la política y las acciones en el ámbito de la empresa. En este sentido, el estudio de caso también permite comprender la caracterización del *decoupling* como práctica organizacional controvertida, identificando escenarios de aplicación con diferentes niveles de premeditación. Adicionalmente, desde el punto de vista práctico, y dado su enfoque normativo, el presente estudio resalta el *decoupling* como un comportamiento contraproducente para los objetivos de sostenibilidad de las empresas y de la sociedad entera.

PALABRAS CLAVE: *decoupling*, Colombia, desarrollo sostenible, incidentes medioambientales, minería, sostenibilidad empresarial.

Introducción

En la actualidad, la noción de *sostenibilidad* se ha convertido en un tema multifacético que permea tanto la literatura especializada como la cotidianidad del mundo de los negocios. Continuamente se habla del desarrollo sostenible (ds), de la sostenibilidad estratégica, de prácticas sostenibles, de emprendimiento, negocios e innovación sostenible, de inversiones sostenibles y de regiones y marcas sostenibles, entre muchos otros tópicos derivados. La sostenibilidad empresarial (se), por tanto, está presente en la agenda discursiva de las organizaciones (Van Marrewijk, 2003) y su inclusión es casi un deber, teniendo en cuenta el contexto en materia ambiental y social (Godemann & Michelsen, 2011). De manera desafortunada, no todo lo que se dice efectivamente se hace, generando una afrenta al verdadero propósito del ds.

* Este artículo se deriva del proyecto de investigación "Ethics and Crisis Communication in Extractive Companies: A Latin American Perspective", financiado por la Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia, y la Rennes School of Business, Rennes, Francia.

¹ Pese a algunas similitudes con los términos *disociación*, *desacoplamiento* o *disonancia*, en el presente manuscrito se utilizará el término original *decoupling* debido a su difícil polisemia.

En este sentido, es común ver que muchas organizaciones presentan políticas, compromisos, indicadores e informes de sostenibilidad, en los que dan cuenta de su accionar filantrópico, así como de sus acciones en la vía de la prosperidad social o la defensa de lo ambiental; asimismo, afirman incorporar en sus valores y en su marco estratégico su voluntad de seguir trabajando por el valor compartido e impartir dicha filosofía sobre sus colaboradores para guiar adecuadamente sus decisiones en el terreno. Empero, de manera paradójica, gran parte de esas mismas organizaciones no demuestran la aplicación de estas declaraciones a través de sus acciones, experimentando una especie de disociación entre su decir y su hacer. En el fondo, se podría entender que dichos comportamientos empresariales son una especie de engaño a algunos grupos de interés y, desde una perspectiva normativa, deberían ser sujeto de cuestionamientos por parte de la opinión pública y de la sociedad en general. Así las cosas, en aras de su necesaria extinción, la existencia de una desconexión entre el discurso y la acción (o *decoupling*, como se llamará en el presente manuscrito) en materia de SE es un fenómeno real que debe ser ampliamente entendido tanto en la cotidianidad como en el ámbito académico.

Desde el punto de vista teórico, esta investigación se hace pertinente porque contribuye con lo planteado por Christensen, Morsing y Thysen (2013), en el sentido de hacer uso de más casos de estudio para rastrear la forma en que las acciones están relacionadas, o no, con las aspiraciones corporativas; igualmente, responde a la invitación de Crilly, Zollo y Hansen (2012) respecto a desarrollar investigaciones experienciales en donde se pueda determinar la causalidad sobre los diferentes niveles de premeditación en la práctica del *decoupling*. De la misma forma, se atiende a la observación de Crilly, Hansen y Zollo (2016), quienes, respecto al reconocimiento de ciertos patrones que ellos llaman “el lenguaje del *decoupling*”, plantean que el estado del arte requiere análisis más especializados para descifrar la información presentada por las organizaciones. Por otra parte, al trabajar sobre un caso en países en vías de desarrollo, se responde a lo planteado por Jamali, Lund-Thomsen y Khara (2015), respecto a que “futuras investigaciones deberían examinar el *decoupling* institucional en [este tipo de contextos], de tal manera que se puedan determinar tanto sus rasgos más representativos, así como su real propósito y alcance” (p. 27).

En consecuencia, el objetivo del presente estudio es el de ilustrar dicho fenómeno mediante el uso de un caso de estudio particular, siguiendo el trabajo de Yin (2013) y las recomendaciones de Gibbert, Ruigrok y Wicki (2008) y Tsang (2014). Para ello el caso de estudio seleccionado corresponde a un incidente crítico ambiental ocurrido en el 2013 en Colombia,

cuyo responsable fue una empresa multinacional perteneciente al sector de la minería del carbón a gran escala. A partir de un análisis de datos de fuentes públicas, se interpreta su comportamiento anterior y posterior al incidente, concentrándose en sus mensajes y acciones. De esta forma, se evidencia un perfil empresarial con orientación a la aplicación del *decoupling* en SE y, atendiendo el trabajo de Crilly *et al.* (2012), se muestra la forma en que su adopción pasa por varios momentos, en los que se aprecian diferentes niveles de premeditación.

Las contribuciones del presente estudio son tres. Por una parte, se resalta la relevancia y aplicabilidad del concepto de *decoupling* en el campo de la SE, que tiene interesantes oportunidades de uso en el contexto económico, ambiental y social de los países en vías de desarrollo. Por otra parte, se aporta a su entendimiento a través de la caracterización de este fenómeno diferenciando sus escenarios de aplicación en el ámbito organizacional, que van desde el emergente (sin premeditación) al intencional (con premeditación). Finalmente, desde una perspectiva práctica se acoge la propuesta de Chandler (2006), que pretende desestimular la adopción del *decoupling* como una práctica controvertida, a partir del énfasis en su efecto perjudicial para las empresas y para los objetivos del DS de las sociedades en general.

El manuscrito está organizado de la siguiente manera: primero, se presentan los antecedentes teóricos más relevantes que soportan el estudio; posteriormente, se describe la metodología desarrollada con especial atención en la descripción del contexto estudiado, el incidente mencionado y la forma de analizarlo; a continuación, se muestran los resultados obtenidos, finalizando con la discusión sobre los hallazgos, algunas conclusiones y recomendaciones, que son tanto a nivel teórico como práctico.

Antecedentes teóricos

Desarrollo sostenible, sostenibilidad empresarial y *stakeholders*

El DS puede entenderse como “aquel que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades” (Brundtland, 1987, p. 292). Análogamente, de acuerdo con Bansal y DesJardine (2014), la SE recoge todas aquellas iniciativas económicas, sociales y ambientales que ayudan a las organizaciones a cumplir su objeto a corto plazo, sin comprometer su posibilidad o la de los demás para satisfacer sus expectativas. Esta definición le otorga a la SE una orientación clara a largo plazo que hace que esté asociada directamente con la viabilidad de la empresa en el futuro,



siendo esto un referente conceptual predominante para medir el éxito organizacional (Andreu & Fernández, 2011).

La teoría institucional propone que los comportamientos organizativos son producto de las presiones del entorno en aras de adaptarse a las expectativas institucionales (Scott, 2008). En esta medida, aquellas decisiones que se tomen a nivel de empresa para lograr dicha adaptación responden, en gran parte, a las presiones o expectativas de los actores involucrados (o *stakeholders*). El término *stakeholder* fue originalmente definido por Ackoff (1974) como aquel grupo cuyo apoyo es determinante para una organización; de hecho, sin ese apoyo la organización podría dejar de existir. Sin embargo, su definición más ampliamente aceptada es la propuesta por Freeman (1984), quien concibe los *stakeholders* como "cualquier grupo o individuo que puede afectar o ser afectado por el logro de los objetivos organizacionales" (p. 46).

Decoupling

Por lo general, en el ámbito de la gestión, el concepto de *decoupling* (también reconocido como *loosely-coupling*) se

entiende como una desconexión entre las declaraciones y las decisiones de la gestión de las organizaciones. El concepto fue concebido por Weick (1976) y se ha vinculado a la teoría institucional gracias a Meyer y Rowan (1977), que hicieron sus contribuciones sobre isomorfismo institucional en términos de estructuras organizativas. El isomorfismo institucional sugiere que las organizaciones tienden a asumir formas similares a las de otras organizaciones que han sido catalogadas como ejemplares (Westphal & Zajac, 2001). En su intento por alcanzar esa imagen adecuada, las organizaciones disocian —que en adelante será reconocido como la acción de ejecutar *decoupling*— cuando afirman adaptarse, porque en realidad no lo hacen (Greenwood, Raynard, Kodeih, Micelotta, & Lounsbury, 2011). En consecuencia, el *decoupling* ha llamado la atención de los estudiosos como un fenómeno tanto teórico como práctico, objeto de análisis y comprensión.

Este concepto ha adquirido una configuración más específica. De acuerdo con Han y Koo (2010), *decoupling* puede ser una "situación en la que el cumplimiento de las expectativas externas es meramente simbólico en vez de

sustantivo, dejando las relaciones o prácticas originales dentro de una organización en gran parte intacto y sin cambios” (p. 31). Es decir, que se sugiere que su adopción se desencadena, de una u otra forma cuando las expectativas de los *stakeholders* encuentran una fuerte resistencia dentro de las organizaciones, y que las conducen a un posible conflicto entre expresiones y acciones (Oliver, 1991).

Por su parte, algunos académicos como Bromley y Powell (2012) observan el fenómeno desde una perspectiva más deontológica y sostienen que este conflicto esconde un problema realmente profundo, es decir, una brecha entre medios y fines que, en el largo plazo, implica un problema de valores en la gestión. Sin embargo, en aras de encontrar coherencia con la evidencia recolectada, para el presente trabajo se asume que la desconexión entre los objetivos y las intenciones de las organizaciones lleva a la desconexión entre las declaraciones y las acciones ejercidas por la misma organización.

En la práctica, el *decoupling* suele llevarse a cabo por una razón particular. Orton y Weick (1990) proponen que una de las justificaciones más racionales para acoger su adopción podría descansar sobre sus posibles resultados a corto plazo. Por ejemplo, en aras de obtener una certificación, un premio o un reconocimiento, algunas empresas deciden hacer menciones de prácticas que no necesariamente corresponden a la realidad, lo que, de acuerdo con estas empresas, no generaría ningún tipo de perjuicio. Estos autores, además, sugieren que algunos efectos como estabilidad, regulación, adaptabilidad, satisfacción y eficacia organizacional se podrían obtener cuando el *decoupling* se lleva a cabo en algunos contextos muy particulares y sujeto a unas condiciones muy específicas. A manera de ejemplo, se puede ver que el establecimiento de estructuras organizacionales determinadas (pese a la interacción informal propia de algunas organizaciones flexibles) permite acudir a la jerarquía formal para entender los diferentes niveles de atribuciones en la toma de decisiones.

Estas últimas aseveraciones interpretan el *decoupling* como una cuestión que no necesariamente implica un sentido de perversidad en su adopción. Por el contrario, algunos autores lo aprueban conscientemente como una práctica empresarial legítima e, incluso, lo sugieren elevar al nivel de estrategia (Christensen *et al.*, 2013; Fiss & Zajac, 2006; Manning, 1982; Weick, 1976). No obstante, es también ampliamente aceptado que, cuando algunas situaciones de disociación implican engaño a sus *stakeholders*, el *decoupling* representa un comportamiento poco ético y, por lo tanto, reprochable, de una organización (Laufer, 2003), así como una gran amenaza que puede socavar la adecuada comunicación

que debe existir entre las organizaciones y los *stakeholders* (Isoaho & Surminski, 2015).

Dada la existencia de una agenda global que gira en torno al DS, se presenta una presión institucional sobre las organizaciones para que adopten comportamientos orientados hacia el cumplimiento de dicha agenda (Donaldson & Preston, 1995). Esta presión institucional es básicamente generada por y para diferentes tipos de *stakeholders*, tales como gobiernos, comunidades, medios de comunicación, propietarios, empleados, proveedores y sociedad en general (Clarkson, 1995). En consecuencia, las organizaciones utilizan la responsabilidad social empresarial (RSE) y la SE como vehículos de reacción a dichas presiones, pudiéndolos emplear de diferentes maneras (Helmig, Spraul & Ingenhoff, 2016). Desde una perspectiva normativa, en un escenario en donde las intenciones de adopción de la SE son auténticas, las organizaciones suelen ser transparentes, rindiendo cuentas a la sociedad por sus actuaciones y siendo coherentes entre lo declarado y lo ejecutado, mientras que, en el escenario contrario —esto es, cuando las intenciones de adopción de SE responden a criterios que se circunscriben a los intereses puramente empresariales—, las organizaciones condicionan sus decisiones a su propio beneficio y siempre existirá el riesgo de incoherencia, es decir, de separación, entre las declaraciones y las acciones (Perez-Batres, Doh, Miller, & Pisani, 2012).

El concepto de legitimidad es una alternativa teórica para comprender/evaluar el *decoupling* que adoptan las organizaciones. Autores como Dowling y Pfeffer (1975) y Suchman (1995) sugieren que la legitimidad organizacional se basa en la coherencia entre los valores declarados por la organización, sus prácticas y normas de comportamiento. Por consiguiente, según esta definición, el *decoupling* podría corresponder a una ausencia de legitimidad no reconocida o aceptada por las organizaciones (Milne y Patten, 2002). Este comportamiento genera efectos perjudiciales para las mismas organizaciones. A manera de ejemplo, MacLean y Behnam (2010) exponen que la adopción del *decoupling* puede crear una fachada interna de legitimación que valida la institucionalización de las conductas incorrectas o antiéticas de sus *stakeholders* internos, lo que, a la postre, podría precipitar la pérdida de su legitimidad externa. Esta aproximación se hace a la luz de grandes escándalos corporativos como Enron y WorldCom, y deja explícita la inconveniencia de la adopción de este tipo de prácticas en las organizaciones. Particularmente, tal como lo sugieren Kassinis y Panayiotou (2017), una forma clara de *decoupling* en la RSE es conocida como *greenwashing*, que está relacionada originalmente con las falsas reivindicaciones de los logros ambientales y sociales de las organizaciones.

¿Descuido discursivo o engaño calculado?

Desde sus primeras menciones en la literatura, el *decoupling* se ha tratado como un comportamiento que bien implica una acción voluntaria o bien una involuntaria (Bromley & Powell, 2012). Por ejemplo, un gerente puede disociar sin la intención de hacerlo o incluso sin el conocimiento para hacerlo. Esta última situación es presentada teóricamente y soportada empíricamente por Crilly *et al.* (2012) en un trabajo que parte de la posibilidad de adopción de diferentes tipos de disociación, relativas a diferentes percepciones institucionales sobre las mismas presiones, en aras de acoger dicha adopción.

Crilly *et al.* proponen que las razones por las que las organizaciones adoptan o no el *decoupling* como parte de sus prácticas empresariales no son solo de naturaleza premeditada o estratégica, sino también como resultado de la descoordinación en su intento por responder a diversos y conflictivos requerimientos del entorno institucional. Así las cosas, cuando las organizaciones perciben la existencia de información asimétrica con sus *stakeholders* y el contexto está claramente definido, el *decoupling* responde a un comportamiento puramente intencional que es catalogado como un engaño calculado. Por otra parte, en un escenario en donde las expectativas de los *stakeholders* son de naturaleza diversa, y por definición competitiva, adicional a la existencia de una percepción difusa del contexto, el *decoupling* será considerado como de tipo emergente sin responder a ningún nivel de premeditación.

Metodología

Tomando como referencia el trabajo de Yin (2013) y siguiendo las recomendaciones de Gibbert *et al.* (2008) y Tsang (2014), este trabajo utiliza un estudio de caso particular en el que, con el fin de ilustrar el fenómeno del *decoupling*, sea posible la comparación entre el discurso y la realidad al nivel de una organización. En este sentido, se aclara que el objetivo de este estudio de caso responde a la comprensión, expansión y generalización de carácter teórico (transferibilidad), y no a la enumeración de frecuencias o a la obtención de una generalización estadística de los resultados obtenidos (Yin, 2013).

El estudio de caso pertenece a la industria minera del carbón en Colombia y en particular a un incidente ambiental crítico ocurrido en el 2013. Para ello, la comprensión del caso respectivo, a la luz del marco teórico establecido, se basa en un análisis del contenido y posterior interpretación de los mensajes transmitidos y reportados por distintas fuentes de información, sobre algunas variables relacionadas con el incidente particular. El análisis de contenido es una técnica

de investigación útil para hacer inferencias replicables a partir de los datos recolectados, teniendo en cuenta el contexto particular (Krippendorff, 1980). La metodología de análisis de contenido parte de la identificación y codificación de textos en categorías basadas en diferentes criterios de selección (Weber, 1990).

El estudio se enfocó en los hechos asociados al incidente que implicó el vertimiento de 1.870 toneladas de carbón sobre el lecho marino colombiano en las costas del departamento de Magdalena por parte de la compañía Drummond Ltd. (en adelante DLTLD o la compañía) y su posterior transición definitiva entre sistemas logísticos de cargue en puerto. La documentación analizada sobre el incidente correspondió a diferentes fuentes. Para recoger la posición de la compañía se consultó la página web corporativa, comunicados de prensa emitidos con relación al caso, declaraciones a los medios de comunicación o entrevistas concedidas, informes corporativos de sostenibilidad, ponencias o presentaciones en congresos gremiales y las comunicaciones internas disponibles. Por otra parte, se utilizó información y resultados de investigación generada por terceros, esto es actos administrativos expedidos por autoridades ambientales; reportes técnicos e investigaciones derivados del incidente, y noticias de prensa. En total se consultaron 109 documentos y se aclara que la totalidad de las fuentes utilizadas son de divulgación pública, por lo que no se requiere permiso alguno para su uso en el presente manuscrito.

El enfoque de análisis de contenido permite valorar, clasificar y decantar las fuentes utilizadas, siendo un procedimiento sistemático útil para analizar grandes y desestructurados conjuntos de datos (Krippendorff, 1980). El filtro de análisis se centró en tres situaciones que permiten identificar la adopción de *decoupling* por parte de la compañía: el ocultamiento del incidente a la opinión pública, la generación de diferentes versiones por parte de la compañía sobre la cifra de carbón arrojado y el incumplimiento de la fecha definitiva de finalización de cargue de carbón a través de barcasas². Es importante aclarar que no se consideraron otras situaciones y, por lo tanto, documentos que podrían parecer importantes para determinar el fenómeno de *decoupling*, debido a que su naturaleza técnica o jurídica escapaban al alcance de este trabajo. Como ejemplo de lo anterior están las menciones a una eventual negligencia laboral en los instantes previos del incidente, la implementación inadecuada del plan de contingencia en el momento del desastre y los

² Mientras el cargue de material a través de barcasas implica movilizar cantidades parciales desde puerto a buques cargueros en función de la disponibilidad de estas pequeñas embarcaciones, el cargue directo se realiza continuamente a través de largas bandas transportadoras que cubren esta misma distancia.

estudios que mencionaban la magnitud del daño ambiental producido por el incidente.

De esta forma, fueron 28 el número de documentos utilizados para este estudio. La lista de estos se encuentra en la tabla 1, como también se puede consultar en las referencias bibliográficas.

Resultados

La minería en el contexto colombiano

Colombia es un país de cerca de 48 millones de habitantes, en donde la credibilidad de las grandes empresas es bastante alta en comparación con la de sus instituciones oficiales (World Values Survey Association, 2016). Sin embargo, los mecanismos de comunicación organizacional, como los reportes de sostenibilidad de las empresas, se han constituido en instrumentos de legitimación organizacional más que en verdaderos dispositivos de rendición de cuentas (Gómez-Villegas & Quintanilla, 2012). Asimismo, su dinámica económica está marcada en gran medida por la explotación de recursos naturales sin generar valor agregado sobre las materias primas. A manera de ejemplo, su industria minera representó más del 12% del producto interno bruto nacional en el 2015 (Simco, 2017) y hace uso intensivo de mano de obra, generando más de 20.000 empleos directos e indirectos (Valencia, 2014). Además, Colombia es el quinto mayor productor mundial de este mineral y el exportador más representativo del continente (Plazas, 2016), con una producción total de más de 85,5 millones de toneladas para el 2015 (Simco, 2017).

En Colombia existen dos empresas multinacionales que dominan la explotación y distribución de carbón a gran escala, que manejan minería a cielo abierto con otras operaciones logísticas complejas. Estas corresponden a Carbones Colombianos del Cerrejón SA y la compañía DLTD. La producción de estas dos compañías corresponde al 72,16% del total de carbón explotado en Colombia (Simco, 2017).

Particularmente, en términos de SE y de RSE algunos estudios han abordado varios antecedentes de estas dos compañías. Por ejemplo, Sarmiento (2008) concluye que los principios de la RSE de estas dos empresas se construyeron con base en el cumplimiento de requisitos legales y en la búsqueda de una mejor reputación con su entorno institucional. Por otra parte, Henderson, Lizarazo y Blanco (2016) resaltan la falta de acción del Estado colombiano para regular la RSE de estas empresas, con el fin de que impacten positivamente las comunidades que son afectadas por sus operaciones. Por último, Otálora (2012) afirma que estas dos empresas podrían estar utilizando la RSE como

una estrategia defensiva, con el fin subsanar sus presuntas transgresiones al medio ambiente y a la sociedad colombiana en general. En cualquier caso, DLTD recibe mayor atención tanto en la literatura como en los medios de comunicación, debido a su historial significativo de problemas ambientales y sociales, así como de algunas acusaciones de violación de los derechos humanos (Shaefer, 2014; Battersby, 2014; Jiménez, 2014).

Desde 1987, la multinacional Drummond International LLC ha estado presente en Colombia a través de su operación principal DLTD. Su proceso está enfocado en la exploración, producción, transporte y exportación mono-producto de carbón térmico mineral. A 31 de diciembre del 2015, la empresa obtuvo ingresos netos del orden de los USD 1.516 millones, contaba con una fuerza laboral de 4.992 empleados y sus principales mercados eran Europa (53% de la producción total), América Central y del Sur (16%), Estados Unidos (13%), Israel (11%) y Reino Unido (7%) (DLTD, 2016).

Las operaciones mineras de DLTD se concentran en los municipios de Becerril, Codazzi, Chiriguana, El Paso y La Jagua de Ibirico, en el departamento de Cesar, a través de dos minas a cielo abierto, que están conectadas con un puerto al norte del país, municipio de Ciénaga, a través de un tren antiguo. Pese a que su cargue es mediante bandas transportadoras directas, su operación en puerto era realizada, hasta el 2014, mediante transporte en barcazas, usualmente con 3.000 toneladas de capacidad, desde un punto asignado en tierra hasta buques cargueros ubicados en mar abierto (DLTD, 2017). A pesar de que el mecanismo de cargue directo de carbón fue un requerimiento desde 1992, con el otorgamiento de la concesión portuaria a la compañía y la expedición de la licencia ambiental ("Drummond debía tener cargue directo desde hace más de 15 años", 2013), su cumplimiento se postergó hasta el 2014, hasta que el "Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014: Prosperidad para Todos" estableció como nueva fecha límite el 1.º de enero de ese año (Departamento Nacional de Planeación (DNP), 2011).

DLTD y su discurso

DLTD se define a sí misma como una "buena ciudadana corporativa", cuyo aporte al desarrollo económico y social de Colombia y su compromiso con el medio ambiente van más allá de su mero cumplimiento legal. De la misma manera, se enorgullece de contar con "los más altos estándares de excelencia, lo cual se demuestra en todos los aspectos del negocio, incluyendo las medidas adoptadas para proteger el medio ambiente mediante la firme adopción de prácticas ambientales responsables" (DLTD, 2017, párr. 8). A nivel de sus comunicaciones, DLTD tiene como política "emitir

Tabla 1.
Conjunto de datos útiles analizados.

Naturaleza	Fecha	Descripción	Referencia
Noticia Independiente	30-ene-13	Reporte de blog y divulgación de fotografías.	Arias (2013)
Noticias de prensa	2-nov-12	<i>El Tiempo</i> (Diario colombiano).	"Entregados los premios Britcham Lazos" (2012)
	5-feb-13	<i>Semana</i> (Semanaario colombiano).	"¿Cuánto carbón tiró Drummond al mar?" (2013)
	7-feb-13	<i>El Tiempo</i> (Diario colombiano).	Benjumea (2013)
	22-feb-13	<i>La Patria</i> (Diario colombiano).	Layton (2013)
	1-mar-13	<i>El Universal</i> (Diario colombiano).	"Anla levanta suspensión de cargue de carbón a Drummond" (2013)
	19-dic-13	<i>The Wall Street Journal</i> (Diario norteamericano).	Molinski (2013)
	8-ene-14	<i>The Wall Street Journal</i> (Diario norteamericano).	Molinski (2014)
Entrevistas	4-ene-14	<i>Noticias RCN</i> (Agencia de noticias colombiana).	"Drummond sigue transportando carbón en barcasas" (2014)
	17-feb-13	José Miguel Linares (presidente Drummond) por parte de la Unidad Investigativa del diario <i>El Tiempo</i> .	"Cayeron al mar 300 toneladas de carbón', dice la Drummond" (2013)
	11-ene-14	Luz Helena Martínez (Ministra de Ambiente de Colombia) por parte de Yamid Amat (<i>El Tiempo</i>).	Amat (2014)
Páginas web Corporativas	19-ene-14	José Miguel Linares por parte de Martha Elvira Soto (<i>El Tiempo</i>).	Soto (2014)
	2-nov-12	Cámara de Comercio Colombo-Británica (Premio Lazos).	Cámara de Comercio Colombo-Británica (2012)
Comunicados de Prensa Corporativos (Drummond)	abr-17	Página web - Drummond Ltd.	DLTD (2017)
	1-feb-13	Comunicado 1.	"Grave incidente de la Drummond en el mar Caribe" (2013)
	7-feb-13	Comunicado 2.	"Drummond se disculpa por caída de carbón en bahía de Santa Marta" (2013)
	14-feb-13	Comunicado 3.	DLTD (2013a)
	19-ene-14	Comunicado 4.	DLTD (2014b)
Actos Administrativos	31-mar-14	Comunicado 5.	DLTD (2014c)
	18-dic-13	Resolución ANLA número 1309.	Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) (2013)
Conferencia	14-jul-14	Resolución ANLA número 763.	ANLA (2014)
	21-feb-13	Presentación en congreso gremial.	Linares (2013)
Comunicaciones internas	1-dic-13	Revista <i>Drummond</i> .	DLTD (2013c)
	19-feb-14	Política de Comunicaciones - Drummond Ltd.	DLTD (2014a)
Reporte técnico	may-13	Informe Invemar como soporte a la investigación de la ANLA.	Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras José Benito Vives de Andrés (Invemar) (2013)
Informes de sostenibilidad Drummond	sep-13	Informe de Sostenibilidad 2012.	DLTD (2013b)
	27-oct-15	Informe de Sostenibilidad 2013-2014.	DLTD (2015)
	8-nov-16	Informe de Sostenibilidad 2015.	DLTD (2016)

Fuente: elaboración propia.

comunicaciones que sean transparentes, directas, oportunas y exactas" (DLTD, 2014a, párr. 1); en este sentido, su propio presidente manifiesta que la compañía "está convencida de que la evolución y el crecimiento de su negocio depende, en gran medida, de construir un diálogo franco con todos los grupos de interés que están relacionados con la operación" (DLTD, 2016, p. 9).

Precisamente, en noviembre del 2012, tras "un delicado proceso de evaluación de los proyectos de Responsabilidad Social Empresarial que se presentaron" (DLTD, 2017, párr. 1), la Cámara de Comercio Colombo-Británica, Britcham reconoció a la compañía DLTD con el premio Lazos al "Mejor Programa Gestión Grupos de Interés" ("Entregados los premios Britcham Lazos", 2012). Según la compañía, este premio fue un ejemplo de su contribución al desarrollo de Colombia y ratificó su compromiso con las comunidades de la Costa Caribe colombiana. Complementariamente, en su carta introductoria al informe de sostenibilidad 2012, su presidente manifestó que, en el ejercicio de discusión de expectativas y necesidades de las partes interesadas, DLTD identificó que uno de los mayores desafíos correspondía al proceso de comunicación y de interacción con sus grupos de interés:

En esa medida, uno de los principales retos que tiene la compañía, y que tengo yo como directivo, es dar a conocer a nivel internacional, nacional y local, el importante trabajo que realiza DLTD en beneficio de sus grupos de interés y, específicamente, los evidentes resultados de su política de Responsabilidad Social Empresarial... es una muestra del compromiso de la compañía por hacer transparentes todos sus procesos y visibilizar los esfuerzos en todos los niveles (dltd, 2013b, p. 5).

DLTD y sus acciones

Con el fin de comprender los hechos relacionados con el incidente analizado, su descripción se presentará de forma cronológica y, de acuerdo con lo establecido en la metodología, se concentrará en el comportamiento de la empresa asociado a ocultar el incidente, imposibilidad en conocer la cantidad de carbón vertida y el incumplimiento para ejecutar cargue directo de carbón. En consecuencia, se determinaron 16 acontecimientos con asignación de códigos consecutivos, siendo el momento cero (t_0) la fecha del incidente mismo.

- **13 de enero del 2013 (t_0):** Como parte de una aparente operación de rutina en su puerto, en la población de Ciénaga, a 20 km de las playas turísticas de Santa Marta, una de las barcas de la empresa cargada con algo menos de 2.000 t de carbón fue remolcada y

amarrada a una boya, en aras de reiniciar operaciones a la mañana siguiente (el reloj marcaba en ese momento la 1:00 am del día en cuestión). Sin embargo, el alto oleaje hizo que el agua comenzara a entrar en esta embarcación ocasionando inestabilidad. Cinco o siete horas más tarde, y gracias a la luz del sol, se observó la barcaza semisumergida, lo que generó naturalmente, una emergencia en puerto. De esta forma, y como parte del protocolo de rescate, con el fin de recuperar su flotabilidad, se ordenó el uso de grúas para extraer carbón (DLTD, 2015) y arrojarlo al lecho marino. Sin embargo, a pesar de notificar dichas acciones a capitanía del puerto, la empresa decidió no reportarlas ni a la autoridad ambiental competente (ANLA), ni a la sociedad en general.

- **30 de enero del 2013 (t_1):** Un periodista independiente reveló en su blog unas fotografías del momento del incidente (Arias, 2013), que se hicieron públicas a través de los medios de comunicación locales. A partir de allí, un enorme impacto mediático fue producido y la compañía sintió la presión de diferentes actores de la sociedad (medios de comunicación internacionales, gobierno y opinión pública en general). En días posteriores, se inicia por parte de la ANLA la investigación oficial sobre el incidente.
- **1.º de febrero del 2013 (t_2):** La compañía decidió expresarse por primera vez a través de un comunicado de prensa. Allí hizo un recuento somero de los hechos y los medios de comunicación empezaron a registrar la noticia ("Grave incidente de la Drummond en el mar Caribe", 2013). Estimando un desastre medioambiental severo, el 6 de febrero la ANLA decidió suspenderle a DLTD la actividad de cargue de carbón en puerto de manera temporal (Benjumea, 2013).
- **7 de febrero del 2013 (t_3):** DLTD se manifestó nuevamente y lo hizo a través de un segundo comunicado de prensa. Allí lamentó los hechos ocurridos y, sin dar más detalles, anunció una investigación interna. Algunas versiones de prensa empezaban a señalar que la cantidad aproximada de carbón arrojada al lecho marino correspondía a 2.000 t (p. ej., "Drummond se disculpa por caída de carbón en bahía de Santa Marta", 2013). A partir de este momento, y dado el cruce de información, uno de los aspectos que más llamaron la atención del incidente fue la imposibilidad por parte de la empresa de informar la cantidad exacta de carbón arrojado al lecho marino del puerto ("¿Cuánto carbón tiró Drummond al mar?", 2013).
- **14 de febrero del 2013 (t_4):** La compañía publicó su tercer comunicado oficial de prensa respecto al incidente. En este dio más detalle sobre los hechos y mencionó que

notificar a la ANLA sobre el incidente no constituía una obligación de su parte. Adicionalmente, se pudo deducir de su propia narración de los hechos que fueron 107 toneladas de carbón las arrojadas al mar:

El 12 de enero, a las 2:44 pm, se cargó la barcaza 115 en el muelle de Puerto Drummond con aproximadamente 2.957 toneladas... A las 8 pm la barcaza fue movida al buque Anangel Seafarer... Se descargaron aproximadamente 1.100 toneladas... El 15 de enero, aproximadamente 1.600 toneladas de carbón y agua fueron sacadas de la barcaza 115 y transferidas a la barcaza 114... Estimamos que la barcaza todavía contiene aproximadamente 150 toneladas de carbón (DLTD, 2014a, párr. 4-10).

- **17 de febrero del 2013 (t₅).** Durante una entrevista ("Cayeron al mar 300 toneladas de carbón", dice la Drummond", 2013), su presidente aseguró que "una vez ocurrió la emergencia, parte del carbón (...) debió perderse por efecto de un oleaje de más de tres metros. Lo que cayó al mar pueden ser unas 300 toneladas" (párr. 8). Ante la pregunta de por qué hasta ahora le daban la cara al país, este respondió: "Queríamos hacerlo en una forma responsable, cuando hubiéramos adelantado las investigaciones necesarias para entregar una información confiable, como ya sucedió" (párr. 4).
- **21 de febrero del 2013 (t₆).** Como parte de una conferencia titulada "Operación Salvamento Barcaza TS115", efectuada por el presidente de la compañía (Linares, 2013) en el Segundo Congreso del Sector de Minería a Gran Escala en Cartagena, el presidente de DLTD manifestó que la cantidad de carbón arrojada al mar correspondía alrededor de 150 t (Layton, 2013).
- **3 de abril del 2013 (t₇).** Como parte de la investigación oficial, y actuando bajo gravedad de juramento, el representante legal de la compañía afirmó que la cantidad de carbón arrojada al mar correspondía solo a 35 t (ANLA, 2014, folio 353).
- **Diciembre del 2013 (t₈).** La Revista *Drummond* (medio de comunicación dirigido a sus empleados y colaboradores), a través de uno de sus artículos, mencionó que "[d]ebido al rápido empeoramiento de la condición de la barcaza, se tomó la decisión de sacar paladas de agua, mezcladas con pequeñas cantidades de carbón de la barcaza que se estaba hundiendo y depositarlas en el mar" (DLTD, 2013c, p. 5).
- **18 de diciembre del 2013 (t₉).** La ANLA, a través de la Resolución 1309, determinó la culpabilidad de DLTD y le impuso una multa equivalente a USD 3,7 millones, junto con algunos trabajos de tipo comunitario (ANLA, 2013). Una de las evidencias más importantes reveladas en

la investigación llevada a cabo correspondió a una estimación hecha por el Invemar, respecto a la cantidad de carbón arrojado. Allí se reportó que el espacio equivalente en el que se arrojó el carbón equivalía a un volumen de 1.575 m³ (Invemar, 2013), lo que fue coincidente con una cantidad cercana a 2.000 t de carbón. Subsecuentemente, medios de comunicación internacionales registraron el hecho aclarando que la sanción impuesta a DLTD se dio como consecuencia del vertimiento de aproximadamente 1.900 t de carbón y no por 'alrededor de 300', como la compañía había declarado inicialmente (Molinski, 2013).

- **2 de enero del 2014 (t₁₀).** Un día después de la fecha prevista para el inicio de operaciones de cargue directo en puerto, y a pesar de no haber finalizado su respectivo montaje, la compañía decidió continuar con su operación convencional a través de barcasas. Varios medios de comunicación así lo reportaron, relacionándolo naturalmente con el incidente del año anterior ("Drummond sigue transportando carbón en barcasas", 2014). En consecuencia, la ANLA ordenó nuevamente la suspensión de operaciones de cargue indirecto hasta tanto no se cumpliera con el compromiso (Molinski, 2014).
 - **11 de enero del 2014 (t₁₁).** En entrevista, la ministra de Ambiente Luz Helena Martínez afirmó que DLTD "fue desafiante con el accidente del año pasado cuando dijeron mentiras, y fue desafiante al seguir cargando carbón ilegalmente" (Amat, 2014, párr. 15). Algunos días después, en entrevista conducida por Soto (2014) al presidente de la compañía, se dio el siguiente cuestionamiento:
 - S: La Ministra de Ambiente (...) les dijo mentirosos. ¿Mintieron con el tema del accidente de la barcaza?
 - P: El accidente no se ocultó. –S: Se minimizó y se ocultó el derrame de carbón... –P: En ese momento se reportó el accidente y se entregó la información disponible. No hubo una intención deliberada de ocultar algo (Soto, 2014, párr. 23-26).
- Días más tarde, DLTD emitió un comunicado de prensa en el que, además de catalogar como injusta la sanción aplicada, hace un nuevo recuento de los hechos, afirmando que el agua que decidieron sacar de la barcaza en hundimiento "contenía carbón y el análisis técnico estima que alrededor de 200 toneladas de carbón fueron vertidas al mar. Este fue un accidente industrial y Drummond sinceramente lamenta esta ocurrencia" (DLTD, 2014b, párr. 16).
- **21 de enero del 2014 (t₁₂).** Como parte del recurso de reposición presentando por la sanción recibida, la compañía afirmó que "(...) la cantidad real de carbón

vertida al mar ascendió a ciento ochenta punto (sic) sesenta y seis toneladas (180,66)". En esta ocasión, la justificación de esta nueva cifra aparentemente "correspondió al pago de impuesto por regalías por concepto de la explotación de esa cantidad de carbón" (ANLA, 2014, 46 y 47).

- **31 de marzo del 2014 (t₁₃).** A través de un comunicado de prensa, DLTLD anunció la puesta en funcionamiento de la operación de cargue directo. Allí señaló que su implementación correspondió a USD 306 millones en aras de reemplazar totalmente las operaciones de cargue a través de barcasas (DLTLD, 2014b).
- **14 de julio del 2014 (t₁₄).** Se emitió la Resolución ANLA número 763, en la que se resolvió el recurso de reposición presentado por la compañía. El resultado final ratificó en su totalidad la pasada Resolución 1309 (ANLA, 2014) y condenó a la compañía por el desastre medioambiental producido.
- **27 octubre del 2015 (t₁₅).** En su informe de sostenibilidad del periodo 2013-2014, la compañía mencionó el incidente de la barcaza y, pese a las determinaciones y evidencias mencionadas anteriormente respecto a la cantidad de carbón arrojada, el relato mencionó que "en las labores de recuperación de flotabilidad de la barcaza, se estima que alrededor de 300 a 500 toneladas de carbón fueron vertidas al mar". Además, nuevamente hizo mención sobre la aparente no obligatoriedad en reportar el incidente a la ANLA (DLTLD, 2015, p. 143).

Se observa, por tanto, que en diferentes acontecimientos derivados del incidente, DLTLD tuvo comportamientos asociados al fenómeno de *decoupling* respecto a la SE. Básicamente, se reconocen tres aspectos sobre los que la compañía disoció su política de SE (discurso) de su práctica (realidad), que corresponden a: i) ocultamiento del hecho; ii) falsedad en las versiones sobre la cantidad de carbón arrojada, y iii) incumplimiento de compromiso oficial. Adicionalmente, se evidencia que el *decoupling* responde a diferentes niveles de premeditación como consecuencia de los acontecimientos derivados del incidente.

Primero, más allá de si era o no necesario informar dicho incidente a la ANLA, la compañía disoció abiertamente al ocultarle el hecho a la sociedad colombiana. Disoció con respecto a su propio discurso como empresa, del cual se destaca la declaración del mismo presidente de la compañía en la introducción a su informe de sostenibilidad 2012, en el que hay un compromiso expreso de transparencia durante el ejercicio de su gestión (DLTLD, 2013b). La publicación el 30 de enero del 2013 (t₁) de las imágenes del desastre por parte de terceros afectó la imagen de la

compañía frente a la sociedad y el Gobierno, por lo que este se vio presionado para actuar consecuentemente. Adicionalmente, un hecho que podría pasar desapercibido, pero que claramente es compatible con la práctica del *decoupling* por ocultamiento de información, tiene que ver con la emisión de un informe de sostenibilidad conjunto para el periodo 2013-2014 (t₁₅) de manera tardía, es decir, más de 28 meses después del desastre (DLTLD, 2015). Posponer el informe del 2013 implicó la decisión de DLTLD de no revelar los hechos del incidente y, por ende, no efectuar rendición de cuentas de manera directa y oportuna a la sociedad.

Segundo, a pesar de la facilidad para determinar de manera inmediata la cifra exacta de carbón vertido al mar, que pudo haber sido calculada restando la cantidad de carbón remanente de la cantidad contenida en la barcaza en momentos previos al incidente, DLTLD se contradujo en varias oportunidades al respecto. Luego de las conjeturas iniciales, sus propias declaraciones en los acontecimientos t₄, donde se implica que solo fueron 107 t, pero además en t₅ (300 t), t₆ (150 t), t₇ (35 t), t₁₁ (200 t), t₁₂ (180,66 t), e incluso en t₁₅ (de 300 a 500 t) adicional a lo mencionado en t₈, en donde manifestó que la cantidad arrojada fue pequeña, dan cuenta de más de siete versiones diferentes de la cifra en cuestión. Lo anterior llama aún más la atención por el hecho de que ninguno de los datos mencionados por la compañía es siquiera cercano a lo reportado por la investigación adelantada por el Invermar (2013) en el terreno, correspondiente a una cifra aproximada de 2.000 t. Debido a estas situaciones, su propia credibilidad corporativa se vio seriamente comprometida en lo asociado a "emitir comunicaciones que sean transparentes, directas, oportunas y exactas".

Tercero, con el incumplimiento del plazo para el inicio de operaciones de cargue directo y, por lo tanto, con su pretensión de continuar ilegalmente con el cargue por medio de barcasas, tal como se presenta en el acontecimiento t₁₀, la empresa disoció su discurso de la realidad. Un 'buen ciudadano corporativo', que es la forma en la que la compañía se define a sí misma, debería demostrar en todo momento y sin ningún resquicio de duda un comportamiento acorde a la normativa de un país, así como el respeto absoluto a sus instituciones. Esto no sucedió en el escenario descrito.

Sumado a lo anterior, es evidente que DLTLD experimentó diferentes niveles en su adopción de *decoupling*, que fueron ocasionados por presiones de algunos *stakeholders*. Así como hubo momentos en los que se percibió a una empresa organizada y segura de sus argumentos (acontecimientos t₄, t₆, t₁₂ y t₁₅), también hubo momentos en los que fue evidente una descoordinación en sus declaraciones, que puede ser interpretada como una falta en la unificación de criterios (acontecimientos t₅, t₇, t₈ y t₁₁). En consecuencia, los datos

sugieren que la compañía presenta distintos niveles de reflexión y planificación en la adopción del *decoupling* como estrategia de contención a las presiones institucionales.

A manera de ejemplos de las situaciones de *decoupling* descritas, se aprecia cómo en el acontecimiento t_{15} , a pesar de ser clara la decisión de la sanción por parte de la ANLA, la compañía mencionó que la cantidad de carbón había correspondido entre 300 y 500 t, siendo esta la cantidad más alta reconocida hasta la fecha por la compañía. Es claro que para ese momento el entorno mediático era menos activo y la ANLA ya había cumplido su rol como autoridad ambiental. Sin embargo, para la empresa aún era importante responder, a través del informe de sostenibilidad, al requerimiento mínimo de información como mecanismo de legitimación de su política de SE, lo que hizo de manera tardía pero calculada.

Asimismo, otro ejemplo corresponde al acontecimiento t_8 . En esta situación, como parte de la investigación inicial, la compañía declaró ante la ANLA que fueron 35 t de carbón las arrojadas al lecho marino. Este comportamiento podría comprenderse como si en aras de tratar de minimizar el daño causado, y teniendo en cuenta factores como la coyuntura del momento, la presión del ente investigador y el perfil del declarante, el nivel de engaño no respondiera a un intento absolutamente deliberado de hacerlo, sino más bien a una respuesta emergente que se alejó demasiado de la realidad.

Discusión

El *decoupling* se ha consolidado en la literatura como un concepto útil para comprender algunos comportamientos de las organizaciones (Greenwood *et al.*, 2011; Westphal & Zajac, 2001) desde la perspectiva de la teoría institucional (Scott, 2008). Las organizaciones practican *decoupling* (disocian) cuando sus políticas no son coherentes con sus prácticas (Meyer & Rowan, 1977). Por ejemplo, una empresa puede declarar que es respetuosa de los principios de sostenibilidad y sencillamente no hacerlo. Algunas veces las organizaciones son conscientes de dicho comportamiento, lo que puede constituir un engaño calculado, y otras veces lo hacen sin ningún tipo de premeditación (Bromley & Powell, 2012). El presente trabajo pretende ilustrar este fenómeno aplicado sobre las políticas de SE a través de un estudio de caso particular y analizarlo a la luz de los diferentes momentos y condiciones en que es practicado. Para ello, se atiende la sugerencia de Christensen *et al.* (2013) de abordar este tipo de problemáticas de manera inductiva y, a partir de un estudio de caso (Yin, 2013), se hace uso de la aproximación propuesta por Crilly *et al.* (2012) para su análisis.

Los resultados obtenidos son coincidentes con la naturaleza del isomorfismo institucional presentado por Meyer y Rowan (1977), es decir, como consecuencia de presiones de *stakeholders* externos (principalmente el Gobierno, grupos defensores del ambiente y medios de comunicación en representación de la opinión pública nacional) la compañía estudiada evidencia la práctica del *decoupling* asociado a la SE en aras de aparentar un comportamiento deseable frente a la sociedad general (Oliver, 1991; Perez-Batres *et al.*, 2012). Sumado a lo anterior, este comportamiento se profundizó a medida que tuvo que responder las inquietudes y exigencias de los *stakeholders*, y como consecuencia de esto la compañía siguió tomando decisiones aún más alineadas con su perfil disociador. Las actuaciones de ocultamiento, falsedad e incumplimiento no permiten considerar que la empresa actuó ceñida a sus principios y, en cambio, puso en duda la moralidad de sus actos, lo que fue cuestionado hasta por el propio Gobierno.

Igualmente, la postura teórica de la legitimidad organizacional (Dowling & Pfeffer, 1975; Gómez-Villegas & Quintanilla, 2012; Suchman, 1995) permite explicar las actuaciones de disociación mencionadas. Evidentemente, esta compañía demostró que era capaz de ir en contra de sus propias políticas para construir, preservar o reconstruir su imagen de una entidad legítima, poseedora de objetivos y métodos legítimos. La forma en que intentó manipular la comunicación con sus propios *stakeholders* en los momentos posteriores al incidente da cuenta de su afán de salvaguardar su reputación y de minimizar el impacto posterior sobre sus intereses.

Por otra parte, aunque sin un análisis de fuentes primarias es difícil demostrar totalmente la desconexión entre las intenciones y las acciones de la compañía —que para autores como Bromley y Powell (2012) representa el verdadero sentir del *decoupling*—, sí es posible interpretar de cierta manera el nivel de premeditación en la adopción de dicha práctica al estudiar el contexto. Para ello, se siguió el trabajo de Crilly *et al.* (2012), que sugiere la validación de esta práctica en términos causales, en aras de avanzar en su propia propuesta. El comportamiento de la compañía permite inferir que, dependiendo del contexto particular, esta hizo uso del *decoupling* como una estrategia de engaño intencional en algunos momentos o como una práctica emergente sin ningún tipo de premeditación, es decir, por descuidos discursivos. De esta manera, tal como lo propusieron Crilly *et al.* (2012), se percibe una compañía que disoció como un intento deliberado de engaño cuando utilizó el tiempo a su favor para responder a las expectativas de sus *stakeholders* y asimilar las consecuencias de sus declaraciones, posiblemente desde la perspectiva legal; como también a una compañía que ante la presión del momento y el

desconocimiento de la información con la que contaban sus interlocutores presentaron declaraciones poco elaboradas.

Conclusiones y recomendaciones

Haciendo uso del caso de estudio de DLTD, el presente trabajo contribuye al marco teórico en la medida en que se evidencia la relevancia y aplicabilidad del *decoupling* como un concepto valioso en el campo de la SE. El contexto de los países en vías de desarrollo, en general, y de la industria minera a gran escala, en particular, son prueba de ello. En este orden de ideas, se evidencia que los países en vías de desarrollo son poseedores de unas circunstancias muy especiales que hacen que afronten constantemente un riesgo de "de-coupling selectivo por parte de sus organizaciones" (Jamali *et al.*, 2015, p. 25), en el que altos niveles de premeditación podrían atentar sobre los objetivos de desarrollo colectivo de sus sociedades. El caso en mención es significativo, toda vez que ilustra la forma en que dicha práctica tiene la capacidad de desgastar instituciones, crear incertidumbre, minar la confianza de *stakeholders* y terminar fomentando la ofensa constante al medio ambiente por parte de las organizaciones.

El estudio de caso en las ciencias administrativas es una metodología que ha ayudado a ilustrar adecuadamente planteamientos teóricos y que ha aportado a la generación inductiva de nuevos conocimientos (Yin, 2013). Sin embargo, el objetivo de su uso no implica la generalización sobre una población, sino más bien una potencial transferibilidad teórica de sus contribuciones (Tsang, 2014). Ello se logra a partir de la rigurosidad en su aplicación, mejorando la calidad de la recolección de los datos y elevando los niveles de validez interna y validez del constructo utilizado (Gibbert *et al.*, 2008). Mientras que las dos primeras condiciones suelen ser declaraciones explícitas de los investigadores, en donde se manifiesta acuciosidad y competencia sobre un plan de trabajo determinado, las dos últimas implican la adaptación de los datos obtenidos a la teoría utilizada y la solidez conceptual de un concepto validado previamente en la literatura. En ese orden de ideas, el caso de estudio de DLTD, además de comprender a profundidad el contexto y de la aplicación de un protocolo específico de investigación que implicó acercamientos continuos a los datos y a la teoría, también fue riguroso en el manejo del marco teórico utilizado. Particularmente, para esto último, aplicó una triangulación teórica entre los conceptos o constructos de legitimidad, *greenwashing* y *decoupling* en la SE, con el ánimo de seleccionar el que mejor encajara con los datos obtenidos. Así las cosas, se entendió que sería este último el que les daría mejor ajuste y validez a sus contribuciones.

Por otra parte, atendiendo las recomendaciones de Crilly *et al.* (2016), este estudio utiliza un mecanismo de análisis sobre el caso de DLTD que aporta al entendimiento de este fenómeno y que, gracias a la caracterización del *decoupling* a partir de los posibles niveles de premeditación, valida la posibilidad de que estos niveles tengan un lugar de acuerdo con diferentes circunstancias del contexto. Esto último permite abordar las inquietudes planteadas por los mismos Crilly *et al.* (2012) con respecto a la causalidad de su propuesta; en otras palabras, entender si el contexto colombiano actuó o no como un activador de la adopción emergente y deliberada del *decoupling* por parte de DLTD al afrontar su problemática particular. Por lo tanto, se considera relevante desarrollar estudios que permitan un análisis de enfoque cuantitativo. Asimismo, otros estudios podrían encargarse de investigar más a fondo las causas reales por las que las organizaciones de este u otros contextos deciden disociar sus políticas de SE y propiciar análisis comparativos que extiendan el conocimiento generado hasta el momento en este tema particular.

Además, este trabajo sugiere que las compañías sean consistentes y coherentes en la transmisión de mensajes a sus *stakeholders* (Chandler, 2006). La declaración de un propósito alineado a la SE debería estar en conexión absoluta con sus acciones. No hacerlo engendraría una estrategia de engaño que estaría en contravía de los propósitos empresariales; incluso, podría invalidar los propósitos de DS de la sociedad actual. De generarse este comportamiento, algunos estudios empíricos evidencian que la organización podría poner en riesgo su propio desempeño en variables tales como el rendimiento financiero (Isaksson, Kiessling & Harvey, 2014), el sentido de pertenencia de sus *stakeholders* con la organización (Glavas & Godwin, 2013) y el compromiso y motivación de sus empleados (Donia, Tetrault-Sirsly, & Ronen, 2017). En consecuencia, la pretensión es la de desestimular la adopción del *decoupling* de la SE, como práctica organizacional, dados sus claros efectos perjudiciales.

Referencias bibliográficas

- Ackoff, R. L. (1974). The social responsibility of operational research. *Operational Research Quarterly*, 361-371. doi:10.1057/jors.1974.71
- Amat, Y. (11 de enero del 2014). Gobierno exigirá licencia ambiental para exploración minera. *El Tiempo*. Recuperado el 15 de abril del 2017, de <http://m.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-13354083>
- Andreu, A., & Fernández, J. L. (2011). De la RSC a la sostenibilidad corporativa: una evolución necesaria para la creación de valor. *Harvard-Deusto Business Review*, 207, 5-21.
- Anla levanta suspensión de cargue de carbón a Drummond. (1.º de marzo del 2013). *El Universal*. Recuperado el 16 de mayo del 2017, de: <http://www.eluniversal.com.co/cartagena/nacional/la-anla-levanto-la-sancion-drummond-para-cargar-carbon-110643>
- Arias, A. (30 de enero del 2013). *Drummond, su última fechoría. ¿Y el ANLA?* [Mensaje en un blog]. Recuperado el 15 de abril del 2017, de <http://alejandroraria2.blogspot.fr/2013/01/drummond-su-ultima-fechoria-y-el-anla.html>

- Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA). (2013). *Resolución 1309. Por la cual se impone sanción ambiental y se toman otras determinaciones*. República de Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Autoridad Nacional de Licencias Ambientales. 201p. December 18, 2013. Recuperado del 15 de abril del 2017, de http://www.anla.gov.co/sites/default/files/11078_res_1309_181213.pdf
- Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA). (2014). *Resolución 763. Por la cual se resuelve un recurso de reposición y se toman otras determinaciones*. República de Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Autoridad Nacional de Licencias Ambientales. 93p. July 14, 2014. Recuperado del 15 de abril del 2017, de http://www.anla.gov.co/sites/default/files/12923_res_0763_140714.pdf
- Bansal, P., & DesJardine, M. R. (2014). Business sustainability: It is about time. *Strategic Organization*, 12(1), 70-78. doi:10.1177/1476127013520265
- Battersby, P. (2014). *The unlawful society: global crime and security in a complex world*. London: Palgrave Macmillan.
- Benjumea, P. (13 de febrero del 2013). En 500 toneladas estiman el vertido de carbón de la Drummond al mar. *El Tiempo*. Recuperado del 15 de abril del 2017, de <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-12582381>
- Bromley, P., & Powell, W. W. (2012). From smoke and mirrors to walking the talk: Decoupling in the contemporary world. *Academy of Management Annals*, 6(1), 483-530. doi:10.5465/19416520.2012.84462
- Brundtland, G. H. (1987). Our common future—Call for action. *Environmental Conservation*, 14(04), 291-294. doi:10.1017/S0376892900016805
- Cámara de Comercio Colombo-Británica. (2012). *Ganadores Britcham Lazos 2012*. Cámara de Comercio Colombo-Británica. Recuperado del 15 de abril del 2017, de <http://www.colombobritanica.com/web/english/46-britcham-lazos/213-ganadores-britcham-lazos-2012.html>
- 'Cayeron al mar 300 toneladas de carbón', dice la Drummond. (17 de febrero del 2013). *El Tiempo*. Recuperado del 15 de abril del 2017, de <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-12600377>
- Chandler, G. (2006). CSR—The Way Ahead or a Cul de Sac? En J. Hennigfeld, M. Pohl & N. Tolhurst (eds.), *The ICCA Handbook of Corporate Social Responsibility* (pp. 61-68). New Jersey: John Wiley & Sons Ltd. doi:10.1002/9781119202110.ch3
- Christensen, L. T., Morsing, M., & Thyssen, O. (2013). CSR as aspirational talk. *Organization*, 20(3), 372-393. doi:10.1177/1350508413478310
- Clarkson, M. E. (1995). A stakeholder framework for analyzing and evaluating corporate social performance. *Academy of Management Review*, 20(1), 92-117. doi:10.2307/258888
- Crilly, D., Hansen, M. T., & Zollo, M. (2016). The grammar of decoupling: A cognitive-linguistic perspective on firms' sustainability claims and stakeholders' interpretation. *Academy of Management Journal*, 59(2), 705-729. doi:10.5465/amj.2015.0171
- Crilly, D., Zollo, M., & Hansen, M. T. (2012). Faking it or muddling through? Understanding decoupling in response to stakeholder pressures. *Academy of Management Journal*, 55(6), 1429-1448. doi:10.5465/amj.2010.0697
- ¿Cuánto carbón tiró Drummond al mar? (5 de febrero del 2013). *Semana*. Recuperado el 15 de abril del 2017, de <http://www.semana.com/nacion/articulo/cuanto-carbon-tiro-drummond-mar/332022-3>
- Departamento Nacional de Planeación (DNP). (2011). *Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014: Todos por un Nuevo País*. Departamento Nacional de Planeación. Gobierno de Colombia. Recuperado el 15 de abril del 2017, de <https://www.dnp.gov.co/Plan-Nacional-de-Desarrollo/PND-2010-2014/Paginas/Plan-Nacional-De-2010-2014.aspx>
- Donaldson, T., & Preston, L. E. (1995). The stakeholder theory of the corporation: Concepts, evidence, and implications. *Academy of Management Review*, 20(1), 65-91. doi:10.2307/258887
- Donia, M. B., Tetrault-Sirsly, C. A., & Ronen, S. (2017). Employee Attributions of Corporate Social Responsibility as Substantive or Symbolic: Validation of a Measure. *Applied Psychology*, 66(1), 103-142. doi:10.1111/apps.12081
- Dowling, J., & Pfeffer, J. (1975). Organizational legitimacy: Social values and organizational behavior. *Pacific Sociological Review*, 18(1), 122-136. doi:10.2307/1388226
- Drummond debía tener cargue directo desde hace más de 15 años. (24 de febrero del 2013). *El Heraldó*. Recuperado el 15 de abril del 2017, de <https://www.elheraldo.co/noticias/nacional/drummond-debia-tener-cargue-directo-desde-hace-mas-de-15-anos-101229>
- Drummond se disculpa por caída de carbón en bahía de Santa Marta. (7 de febrero del 2013). *El País*. Recuperado el 15 de abril del 2017, de <http://www.elpais.com.co/colombia/drummond-se-disculpa-por-caida-de-carbon-en-bahia-de-santa-marta.html>
- Drummond sigue transportando carbón en barcasas. (4 de enero del 2014). *NoticiasRCN*. Recuperado del 15 de abril del 2017, de <http://www.noticiasrcn.com/nacional-regiones-caribe/drummond-sigue-transportando-carbon-barcasas>
- Drummond Ltd. (DLTD). (14 de febrero del 2013a). *Declaración de Drummond Ltd. – Resultados de la investigación interna sobre el accidente de la barcaza* [Press release]. Recuperado el 15 de abril del 2017, de <http://www.drummondLtd.com/declaracion-de-drummond-ltd-accidente-resultados-investigacion-interna/>
- Drummond Ltd. (DLTD). (2013b). *Informe de Sostenibilidad 2012: Nuestro Compromiso con Colombia* (Rep.). Recuperado el 15 de abril del 2017, de http://www.emagcloud.com/semana/DRUMMOND_SOSTENIBILIDAD_2012/index.html
- Drummond Ltd. (DLTD). (2013c). *Hallazgos de la contingencia de la barcaza*. *Revista Drummond* (1), 4-6. Recuperado el 15 de abril del 2017, de http://www.emagcloud.com/semana/DRUMMOND_Ed_01/index.html#/1/
- Drummond Ltd. (DLTD). (19 de febrero del 2014a) Política de Comunicaciones Drummond Ltd. Recuperado el 15 de abril del 2017, de <http://www.drummondLtd.com/wp-content/uploads/Politica-de-Comunicaciones.pdf>
- Drummond Ltd. (DLTD). (19 de enero del 2014b). *Drummond Ltd. responde con hechos y pregunta ¿por qué?* [Press release]. Recuperado el 15 de abril del 2017, de <http://www.drummondLtd.com/drummond-ltd-responde-con-hechos-y-pregunta-por-que/>
- Drummond Ltd. (DLTD). (31 de marzo del 2014c). *Drummond reanuda operaciones portuarias con inversión de US\$360 millones en moderno sistema de cargue directo* [Press release]. Recuperado el 15 de abril del 2017, de <http://www.drummondLtd.com/drummond-reanuda-operaciones-portuarias-con-inversion-de-us360-millones-en-moderno-sistema-de-cargue-directo/>
- Drummond Ltd. (DLTD). (2015). *Informe de Sostenibilidad 2013-2014* (Rep.). Recuperado el 15 de abril del 2017, de <http://www.drummondLtd.com/noticias-publicaciones/informes-de-sostenibilidad/>
- Drummond Ltd. (DLTD). (2016). *Informe de Sostenibilidad 2015* (Rep.). Recuperado el 15 de abril del 2017, de https://issuu.com/drummondLtd/docs/informe_de_sostenibilidad_dLtd_2015?e=19253911/40462356
- Drummond Ltd. (DLTD). (2017). *Políticas y Compromiso*. Página web corporativa de Drummond Ltd. Recuperado el 15 de abril del 2017, de <http://www.drummondLtd.com/quienes-somos/politicas-y-compromiso/>

- Entregados los premios Britcham Lazos. (2 de noviembre de 2012). *El Tiempo*. Recuperado el 15 de abril del 2017, de <http://www.eltiempo.com/archivo/documento-2013/DR-69739>
- Fiss, P. C., & Zajac, E. J. (2006). The symbolic management of strategic change: Sensegiving via framing and decoupling. *Academy of Management Journal*, 49(6), 1173-1193. doi:10.5465/amj.2006.23478255
- Freeman R. E. (1984) *Strategic Management: A Stakeholder Approach*. Boston: Pitman.
- Gibbert, M., Ruigrok, W., & Wicki, B. (2008). What passes as a rigorous case study?. *Strategic Management Journal*, 29(13), 1465-1474. doi:10.1002/smj.722
- Glavas, A., & Godwin, L. N. (2013). Is the perception of 'goodness' good enough? Exploring the relationship between perceived corporate social responsibility and employee organizational identification. *Journal of Business Ethics*, 114(1), 15-27. doi:10.1007/s10551-012-1323-5
- Godemann, J., & Michelsen, G. (2011). Sustainability communication—an introduction. En *Sustainability Communication* (pp. 3-11). Dordrecht: Springer Netherlands.
- Gómez-Villegas, M. G., & Quintanilla, D. A. (2012). Los informes de responsabilidad social empresarial: su evolución y tendencias en el contexto internacional y colombiano. *Cuadernos de Contabilidad*, 13(32), 121-158. Recuperado de <http://revistas.javeriana.edu.co/index.php/cuacont/article/view/3894>
- Grave incidente de la Drummond en el mar Caribe. (1.º de febrero del 2013). *W Radio*. Recuperado el 15 de abril del 2017, de <http://www.wradio.com.co/noticias/actualidad/grave-incidente-de-la-drummond-en-el-mar-caribe/20130201/nota/1834810.aspx>
- Greenwood, R., Raynard, M., Kodeih, F., Micelotta, E. R., & Lounsbury, M. (2011). Institutional complexity and organizational responses. *Academy of Management Annals*, 5(1), 317-371. doi:10.5465/19416520.2011.590299
- Han, J., & Koo, J. (2010). Institutional isomorphism and decoupling among Korean firms: Adoption of performance compensation system. *Korean Journal of Sociology*, 44(3), 27-44.
- Helmig, B., Spraul, K., & Ingenhoff, D. (2016). Under positive pressure: How stakeholder pressure affects corporate social responsibility implementation. *Business & Society*, 55(2), 151-187. doi:10.1177/0007650313477841
- Henderson, G., Lizarazo, A. G., & Blanco, A. O. P. (2016). Efectos de la gran minería de carbón en Colombia: Los efectos de la gran minería del carbón en Colombia: una discusión desde dos perspectivas. *[Con] textos*, 5(17), 51-58. doi:10.21774/ctx.v5i17.610
- Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras José Benito Vives de Andrés (Invemar). (2013). *Concepto técnico sobre el efecto del derrame de carbón sobre el ecosistema marino, producido por la maniobra de rescate de la barcaza TS-115 de propiedad de la Compañía American Port Company INC.* (Tech. N.º CPT-BEM-005-13) for Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y la ANLA. Recuperado del 15 de abril del 2017, de <http://www.drummondlt.com/wp-content/uploads/4.-Concepto-CPT-BEM-005-13-Informe-INVEMAR.pdf>
- Isaksson, L., Kiessling, T., & Harvey, M. (2014). Corporate social responsibility: Why bother. *Organizational Dynamics*, 43(1), 64-72. doi:10.1016/j.orgdyn.2013.10.008
- Isoaho, K., & Surminski, S. (2015). Does it matter what you call it? Reflections on how companies voluntarily disclose their adaptation activities. Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment. *Working Paper* N.º 210. The London School of Economics and Political Science.
- Jamali, D., Lund-Thomsen, P., & Khara, N. (2015). CSR Institutionalized Myths in Developing Countries An Imminent Threat of Selective Decoupling. *Business & Society*, 56(3), 1-33. doi:10.1177/0007650315584303
- Jiménez, G. (2014). Multinacionales y responsabilidad social empresarial en la construcción de paz en Colombia. *Cuadernos de Administración*, 27(48), 67-96.
- Kassinis, G., & Panayiotou, A. (2017). Visuality as greenwashing: The case of BP and Deepwater Horizon. *Organization & Environment*, 31(1), 25-47 doi:10.1177/1086026616687014
- Krippendorff, K. (1980). *Content analysis*. Beverly Hills. California: Sage Publications.
- Laufer, W. S. (2003). Social accountability and corporate greenwashing. *Journal of Business Ethics*, 43(3), 253-261. doi:10.1023/A:1022962719299
- Layton, J.C. (22 de febrero del 2013). Mineros prometen reducir la pobreza extrema en Colombia. *La Patria*. Recuperado del 15 de abril del 2017, de <http://www.lapatria.com/economia/mineros-prometen-reducir-la-pobreza-extrema-en-colombia-26902>
- Linares, J. M. (21 de febrero del 2013). Rescue Operation of the Barge TS115. En *II Conference of the High Scale Mining Industry (SMGE)*. Recuperado el 1.º de abril del 2016, de http://www.drummondlt.com/wp-content/uploads/2.-Drummond-LTD_-Presentacion-congreso-SMGE-Febrero2013.pdf
- MacLean, T. L., & Behnam, M. (2010). The dangers of decoupling: The relationship between compliance programs, legitimacy perceptions, and institutionalized misconduct. *Academy of Management Journal*, 53(6), 1499-1520. doi:10.5465/amj.2010.57319198
- Manning, P. K. (1982). Producing drama: Symbolic communication and the police. *Symbolic Interaction*, 5(2), 223-242. doi:10.1525/si.1982.5.2.223
- Meyer, J. W., & Rowan, B. (1977). Institutionalized organizations: Formal structure as myth and ceremony. *American Journal of Sociology*, 83(2), 340-363. doi:10.1086/226550
- Milne, M. J., & Patten, D. M. (2002). Securing organizational legitimacy: An experimental decision case examining the impact of environmental disclosures. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 15(3), 372-405. doi:10.1108/09513570210435889
- Molinski, D. (29 de diciembre del 2013). Colombia Fines Drummond for Dumping Coal. *The Wall Street Journal*. Recuperado del 15 de abril del 2017, de <https://www.wsj.com/articles/SB10001424052702303773704579268432078935884>
- Molinski, D. (8 de enero del 2014). Colombia Orders Drummond Coal to Halt Port Operations. *The Wall Street Journal*. Recuperado del 15 de abril del 2017, de <https://www.wsj.com/articles/SB10001424052702303848104579308973999012460>
- Oliver, C. (1991). Strategic responses to institutional processes. *Academy of Management Review*, 16(1), 145-179. doi:10.2307/258610
- Orton, J. D., & Weick, K. E. (1990). Loosely coupled systems: A reconceptualization. *Academy of Management Review*, 15(2), 203-223. doi:10.2307/258154
- Otálora, R. (2012). Responsabilidad social empresarial de las transnacionales mineras del carbón en Colombia. En *VI Congreso de Relaciones Internacionales* (La Plata, 2012).
- Perez-Batres, L. A., Doh, J. P., Miller, V. V., & Pisani, M. J. (2012). Stakeholder pressures as determinants of CSR strategic choice: Why do firms choose symbolic versus substantive self-regulatory codes of conduct? *Journal of Business Ethics*, 110(2), 157-172. doi:10.1007/s10551-012-1419-y

- Plazas, F. A. (2016). Análisis de la evolución de la inversión extranjera directa en el sector minero del carbón en Colombia de 2004 a 2013. *Apuntes del CENES*, 35(61), 51-84. doi:10.19053/22565779.4146
- Sarmiento, N. (2008). ¿Bondad o Estrategia?: Tejiendo Responsabilidad Social en el Mundo del Carbón. *Colombia Internacional*, 67, 132-151.
- Scott, W. R. (2008). Approaching adulthood: the maturing of institutional theory. *Theory and society*, 37(5), 427. doi:10.1007/s11186-008-9067-z
- Shaefer, S. (7 de febrero del 2014). Drummond and Colombia Both Suffer in Clash. *The Wall Street Journal*. Recuperado el 12 de abril del 2016, de <http://www.wsj.com/articles/SB10001424052702304851104579363322390004550>
- Sistema de Información Minero Colombiano (Simco). (2017). *Sistema de Información Minero Colombiano. Unidad de Planeación Minero Energética*. Ministerio de Minas. Gobierno de Colombia. Recuperado el 15 de abril del 2017, de <http://www.simco.gov.co>
- Soto, M. E. (19 de enero del 2014). 'Cargue de carbón con barcasas no contamina': Drummond. *El Tiempo*. Recuperado del 15 de abril del 2017, de <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-13381052>
- Suchman, M. C. (1995). Managing Legitimacy: Strategic and institutional approaches. *Academy of Management Review*, 20(3), 571-610. doi:10.2307/258788
- Tsang, E. W. (2014). Generalizing from research findings: the merits of case studies. *International Journal of Management Reviews*, 16(4), 369-383. doi:10.1111/ijmr.12024
- Valencia, J. A. (Ed.) (2014). *Indicadores de La minería en Colombia*. Bogotá: Ministerio de Minas y Energía, Unidad de Planeación Minero-Energética. Recuperado el 15 de abril del 2017, de [http://www.upme.gov.co/Docs/Plan_Minero/2014/Indicadores de la Minería en Colombia.pdf](http://www.upme.gov.co/Docs/Plan_Minero/2014/Indicadores%20de%20la%20Miner%C3%ADa%20en%20Colombia.pdf)
- Van Marrewijk, M. (2003). Concepts and definitions of CSR and corporate sustainability: Between agency and communion. *Journal of Business Ethics*, 44(2), 95-105. doi:10.1023/A:1023331212247
- Weber, R. P. (1990). *Basic content analysis*. Newbury Park: Sage.
- Weick, K. E. (1976). Educational organizations as loosely coupled systems. *Administrative Science Quarterly*, 21(1), 1-19. doi:10.2307/2391875
- Westphal, J. D., & Zajac, E. J. (2001). Decoupling policy from practice: The case of stock repurchase programs. *Administrative Science Quarterly*, 46(2), 202-228. doi:10.2307/2667086
- World Values Survey Association. (2016). World Values Survey Wave 6 2010-2014 Official Aggregate v.20150418. *Aggregate File Producer: Asep/JDS, Madrid*.
- Yin, R. K. (2013). *Case Study Research: Design and Methods*. Singapur: Sage Publications.



Calidad de los hallazgos de auditoría. Análisis de caso de las contralorías territoriales de Colombia

Manuel Alberto Restrepo-Medina

Ph. D. en Derecho
 Profesor titular, Universidad del Rosario
 Bogotá, Colombia
 Grupo de Derecho Público
 manuel.restrepo@urosario.edu.co
<http://orcid.org/0000-0003-0197-8353>

RESUMEN: El presente artículo presenta los resultados de una investigación sobre la calidad de los hallazgos de auditoría producidos por las contralorías territoriales colombianas, medida a través de la aplicación de una matriz que detalla el cumplimiento de las etapas de validación en su configuración. Los resultados indican que, en los tres niveles observados, contralorías departamentales, distritales y municipales, la evaluación de su calidad oscila alrededor del 30% del nivel ideal de desempeño de estas entidades.

PALABRAS CLAVE: calidad, control fiscal, contraloría territorial, hallazgo de auditoría.

QUALITY OF AUDIT FINDINGS. CASE STUDY OF THE TERRITORIAL AUDITING ENTITIES IN COLOMBIA

ABSTRACT: This paper presents the results of a research on the quality of audit findings produced by the Colombian territorial comptrollers, measured through the application of a matrix that explains the fulfillment of validation stages. Results show that in the three levels observed (departmental, district and municipal auditing entities) quality evaluation is around 30% the ideal performance level of these entities.

KEYWORDS: Audit finding, quality, fiscal control, territorial comptroller.

QUALIDADE DOS ACHADOS DE AUDITORIA. ANÁLISE DE CASO DAS CONTROLADORIAS TERRITORIAIS DA COLÔMBIA

RESUMO: este artigo apresenta os resultados de uma pesquisa sobre a qualidade dos achados de auditoria produzidos pelas controladorias territoriais colombianas, medida por meio da aplicação de uma matriz que detalha o cumprimento das etapas de validação em sua configuração. Os resultados indicam que, nos três níveis observados, controladorias estaduais, distritais e municipais, a avaliação de sua qualidade oscila ao redor de 30% do nível ideal de desempenho dessas entidades.

PALAVRAS-CHAVE: achado de auditoria, controladoria territorial, controle fiscal, qualidade.

LA QUALITÉ DES RÉSULTATS DE L'AUDIT. UNE ANALYSE DE CAS DES CONTRÔLEURS TERRITORIAUX DE LA COLOMBIE

RÉSUMÉ: L'article présente les résultats d'une enquête sur la qualité des résultats d'audit produits par les contrôleurs territoriaux colombiens, mesurée par l'application d'une matrice qui détaille la réalisation des étapes de validation dans sa configuration. Les résultats indiquent que, dans les trois niveaux observés : contrôleurs départementaux, de district et municipaux, l'évaluation de leur qualité oscille autour de 30% du niveau de performance idéal pour ces entités.

MOTS-CLÉ: résultats de l'audit, qualité, contrôle fiscal, contrôleur territorial.

CITACIÓN: Restrepo-Medina, M. A. (2018). Calidad de los hallazgos de auditoría. Análisis de caso de las contralorías territoriales de Colombia. *Innovar*, 28(70), 115-128. doi: 10.15446/innovar.v28n70.74452.

ENLACE DOI: <https://doi.org/10.15446/innovar.v28n70.74452>.

CLASIFICACIÓN JEL: M42, K30, H80.

RECIBIDO: agosto 2016. **APROBADO:** octubre 2017.

DIRECCIÓN DE CORRESPONDENCIA: Carrera 5 N.º 5-37, Piso 4.º. Bogotá, Colombia.

Introducción

El control fiscal es una función pública, cuyo objeto consiste en vigilar la gestión fiscal, conceptuando acerca del grado de eficacia, eficiencia y efectividad con que los recursos públicos han sido recaudados y aplicados para la satisfacción de las necesidades de los asociados, en función de su previa planeación y financiamiento.

Esa fiscalización se realiza por medio de auditorías, cuya planeación, ejecución, informe y seguimiento se encuentran regladas por normas de auditoría gubernamental. El producto clave del ejercicio auditor lo constituyen los hallazgos de auditoría, de manera que de su calidad depende la incidencia real en el mejoramiento de la gestión de los auditados.

En Colombia ha existido una crítica permanente a la utilidad del control fiscal, especialmente en el ámbito territorial, fundada principalmente en tres aspectos: 1) su politización por el mecanismo de elección de sus titulares; 2) la falta de profesionalización de sus funcionarios por la carencia de la

* El proyecto de investigación del cual se deriva el artículo fue "La construcción de un *ius publicum* regional: entre tradiciones y vanguardias jurídicas en Europa y América Latina". La entidad financiadora del proyecto de investigación fue la Universidad del Rosario.

implantación efectiva de un Régimen Especial de Carrera¹, y 3) el balance negativo de la relación costo-beneficio al medir sus resultados casi exclusivamente por la precariedad en la declaración y recaudo de los daños patrimoniales ocasionados al erario por parte de los gestores fiscales.

No obstante, no existen estudios que muestren si existen razones a las críticas desde la óptica de la calidad de los hallazgos de auditoría, que son el resultado paradigmático de su principal actividad misional. Para llenar ese vacío, se realizó una investigación con el objeto de establecer el nivel de calidad de los hallazgos de auditoría de las contralorías territoriales colombianas, cuyos resultados se presentan en este artículo.

El hallazgo de auditoría

Concepto

El ejercicio de la función de control fiscal, cuyo objeto es la vigilancia de la gestión fiscal para determinar el grado de eficacia, eficiencia, economía, equidad y sostenibilidad ambiental en el recaudo y aplicación de los recursos públicos, se lleva a cabo mediante la aplicación concurrente de distintos sistemas de control, a través de auditorías de regularidad o cumplimiento y auditorías de desempeño.

Los sistemas de control que se utilizan con mayor asiduidad por parte de las entidades de fiscalización son el control de legalidad, que sirve para determinar si las operaciones financieras, administrativas, económicas o de otra índole se han realizado conforme a las normas aplicables; el control financiero, por medio del cual se establece si los estados financieros de una entidad reflejan razonablemente el resultado de sus operaciones y los cambios en su situación financiera; el control de gestión, a través del cual se examina la eficacia y la eficiencia en la administración de los recursos públicos; el control de resultados, por medio del cual se establece la medida en que los sujetos vigilados logran sus objetivos y cumplen sus planes, programas y proyectos en un periodo determinado, y la evaluación del control interno, que verifica la existencia, calidad y confiabilidad del sistema de control interno de las entidades fiscalizadas.

La ejecución de estos controles se concreta en un plan general de auditorías, cuya metodología de aplicación es la auditoría gubernamental con enfoque integral, como un

proceso sistemático que mide y evalúa, de acuerdo con las normas de auditoría gubernamental, la gestión o actividades de las entidades públicas, mediante la aplicación articulada y simultánea de los sistemas de control, para fundamentar la opinión y el concepto sobre el manejo y uso de los recursos públicos, la correspondencia entre las estrategias, operaciones y propósitos de los sujetos vigilados, y sus relaciones con el entorno.

La auditoría gubernamental con enfoque integral se aplica en varias modalidades, según el menor (regular) o mayor (abreviada) grado de conocimiento del ente o asunto a auditar, así como si existe especial interés en examinar o evaluar una línea específica de auditoría (especial) o en verificar el cumplimiento de los planes de mejoramiento presentados por los sujetos auditados (de seguimiento).

Los hallazgos de auditoría son un producto generado durante la ejecución del proceso auditor que adelantan las entidades de fiscalización sobre la gestión de los sujetos auditados, que evidencian el alcance de la función fiscalizadora sobre la hacienda pública realizada a través de las auditorías. En términos generales, existe una aproximación conceptual muy similar en los diferentes regímenes sobre la noción de hallazgo de auditoría.

Así, por ejemplo, en el caso argentino la acepción de *hallazgo de auditoría* es la siguiente:

[r]esultado de la comparación que se realiza entre una norma o meta a alcanzar y la situación actual revelada durante el examen a un área, actividad u operación. Es toda información que a juicio del auditor le permite identificar hechos o circunstancias importantes que inciden en la gestión de la entidad, programa o proyecto bajo examen que merecen ser comunicados en el informe. (Universidad de Buenos Aires, 2015, p. 83)

Por otra parte, en Ecuador la acepción es la siguiente:

Los hallazgos en la auditoría, (sic) se definen como asuntos que llaman la atención del auditor y que en su opinión, (sic) deben comunicarse a la entidad, ya que representan deficiencias importantes que podrían afectar en forma negativa, (sic) su capacidad para registrar, procesar, resumir y reportar información confiable y consistente, en relación con las aseveraciones efectuadas por la administración (Contraloría General del Estado del Ecuador, 2013, p. 96).

Para el caso peruano, la acepción del término es la siguiente:

El Manual de Auditoría Gubernamental –MAGU–, (sic) considera que el hallazgo es el resultado de la comparación realizada entre un criterio y la situación actual encontrada durante el examen a un área, actividad u operación y, por lo tanto, el hallazgo comprende toda información que a

¹ Esto significa que, como regla general, el ingreso, la permanencia y el retiro de los servidores públicos de las contralorías se rige por un sistema cerrado y exclusivo para esas entidades, basado en el mérito y el desempeño.



juicio del auditor permita identificar hechos o circunstancias importantes que inciden en la gestión de recursos en la entidad, programa o proyecto bajo examen y que merecen ser comunicados a los funcionarios y servidores facultados de la entidades (Fonseca-Luna, 2007, p. 378).

Para la auditoría gubernamental venezolana, se presenta la siguiente información:

Los hallazgos representan una situación o hecho juzgado a la luz de la comparación con los criterios técnicos o legales que regulan las situaciones, operaciones, procesos o actividad del órgano o ente objeto de estudio, y que los auditores han encontrado durante su evaluación y otras informaciones pertinentes, que a juicio de los auditores, identifiquen, suficientemente, la desviación que incide en forma negativa en la gestión del objeto evaluado (Contraloría General de la República de Venezuela, 2011, p. 96).

Para la doctrina institucional de Costa Rica, el hallazgo de auditoría se concibe como:

Cualquier situación deficiente y relevante que se determine por medio de la aplicación de procedimientos de auditoría en el examen de las áreas críticas, que esté estructurado

de acuerdo con sus atributos básicos (condición, criterio, efecto y causa) y que, de acuerdo con el criterio profesional del auditor, amerite ser comunicado a la Administración de la entidad objeto de auditoría (Contraloría General de la República de Costa Rica, 2006, p. 29).

En Nicaragua el hallazgo de auditoría es entendido de la siguiente manera:

Información significativa acumulada sobre actividades u operaciones sujetas a examen que presentan deficiencias y posibilidades de mejoras importantes para la entidad u organismo auditado. El hallazgo de auditoría acumula datos y evidencias sobre la condición, criterio, causa, efecto, opinión de la administración, opinión del auditor si se considera necesario, y recomendaciones (Contraloría General de la República Nicaragua, 2008, p. 102).

La academia canadiense ha definido los hallazgos de auditoría como cualquier error, excepción, desviación o deficiencia notada por un auditor como resultado del examen de una evidencia de auditoría, y que están referidos a cumplimiento de políticas, procedimientos y requerimientos legales,

adecuación y efectividad de los controles o eficiencia y efectividad de la gestión (University of Toronto, 2015).

De manera sintética, la norma iso 9000:2000 definió los hallazgos de auditoría como los resultados de la evaluación de la evidencia de la auditoría recopilada frente a los criterios de auditoría (Cervera, 2001), definición que fue reiterada por la norma iso 19011 (Russell, 2006).

La Guía de Auditoría de las Contralorías Territoriales de Colombia indica lo siguiente:

El hallazgo de auditoría es un hecho relevante que se constituye en un resultado determinante en la evaluación de un asunto en particular, al comparar la condición (situación detectada) con el criterio (deber ser). Igualmente, es una situación determinada al aplicar pruebas de auditoría que se complementará estableciendo sus causas y efectos (Contraloría General de la República de Colombia, 2012, p. 50).

En síntesis, los hallazgos de auditoría se definen así:

[A]quellas situaciones que revisten importancia relativa, para la actividad u operación objeto de examen del auditor, que requiere ser documentada y debidamente comprobada, que va a ser de utilidad para exponer o emitir criterio, en el respectivo documento o informe de auditoría (Araya-Navarro, 2015, p. 1).

Elementos

La mayoría de las normas técnicas que regulan los procesos de auditoría establece que los hallazgos de auditoría se integran por cuatro elementos: el criterio, la condición, la causa y el efecto. A continuación, se explicará cada uno de ellos, integrando los conceptos expuestos en las guías de auditoría que ya fueron citadas en el acápite anterior.

El *criterio* comprende la concepción de “lo que debe ser”, con lo cual el auditor mide la condición del hecho o situación y determina cumplimientos o desviaciones; además, es un parámetro razonable frente al cual debe evaluarse la obtención de bienes y servicios, la prevención de riesgos de desviación de recursos, las prácticas administrativas, los sistemas de control e información y los procesos y procedimientos observados.

El criterio emana de una fuente, que puede ser una disposición legal, una norma técnica, un estándar de aceptación profesional general o la opinión de expertos, y se utiliza como base para determinar el grado de cumplimiento de normas, metas u objetivos de una organización; asimismo, es el referente para evaluar la condición actual.

La *condición* se refiere a la situación actual, entendida como “lo que es”, encontrada por el auditor al examinar un área, actividad, función, operación o transacción, mediante las verificaciones necesarias para responder los siguientes interrogantes: “qué-cuándo-dónde-cómo”.

La condición refleja el grado en que el criterio está siendo logrado o aplicado y de la comparación de aquella con este se determina la existencia de una situación irregular o deficiencia en los documentos, procesos u operaciones analizadas.

La *causa* es la razón básica (o las razones) por la(s) que ocurrió la condición o también el motivo del incumplimiento del criterio. Para identificar las causas, el auditor debe preguntarse el porqué de cada condición, hasta descubrir las razones que originaron la desviación. Su identificación requiere de la habilidad y buen juicio del auditor, y es indispensable para el desarrollo de una recomendación constructiva que erradique, disminuya o prevenga la recurrencia de la condición.

Como lo señala el *Manual de auditoría gubernamental* colombiano:

Las causas más recurrentes de problemas detectados en la administración pública son: deficiencias en la comunicación entre dependencias y funcionarios [...], falta de conocimiento de requisitos, procedimientos o norma inadecuadas, inexistentes, obsoletas o poco prácticas, uso ineficiente de los recursos, debilidades de control que no permiten advertir oportunamente el problema, falta de delegación de autoridad, falta de capacitación, falta de mecanismos de seguimiento y monitoreo (Contraloría General de la República de Colombia, 2012, p. 55).

El *efecto* es el resultado adverso, real o potencial de la condición encontrada, que provee la evidencia sobre la importancia del hallazgo y ayuda a demostrar la necesidad de adelantar acciones correctivas. En lo posible, este debe definirse en términos cuantitativos, como moneda, tiempo, unidades de producción o números de transacciones. No obstante, cuando esta definición no sea factible, ello no será una razón válida para dejar de informar la observación.

Los efectos pueden ser, entre otros, los siguientes:

Uso ineficiente de recursos, pérdida de ingresos potenciales, incremento de costos, incumplimiento de disposiciones generales, ineffectividad en el trabajo (no se están realizando como fueron planeados), gastos indebidos, informes o registros pocos útiles, poco significativos o inexactos, control inadecuado de recursos o actividades, ineficacia causada por el fracaso en el logro de las metas (Contraloría General de la República de Colombia, 2012, p. 56).

Validación

La configuración técnica de un hallazgo de auditoría —y, por lo tanto, su calidad— requiere de un proceso de validación, sin cuya realización el producto del proceso auditor carece de utilidad y, por ende, no constituye una oportunidad efectiva para el mejoramiento de las deficiencias de la gestión de los sujetos auditados.

En esa medida, la verificación del cumplimiento de las etapas de validación de un hallazgo de auditoría permite dictaminar acerca de su calidad. Teniendo en cuenta que la investigación realizada recayó sobre los hallazgos de auditoría de las contralorías territoriales colombianas, es preciso indicar que en su normativa técnica se establecen las siguientes fases para la validación de los hallazgos de auditoría:

- Determinar y evaluar la condición y compararla con el criterio: consiste en establecer y reunir los hechos relativos al ente o asunto que se audita para responder el qué, el cómo, el dónde y el cuándo de su ocurrencia, así como compararlos con el criterio definido en la planeación y establecer la existencia de una deficiencia (error, omisión, irregularidad), documentando este paso en los papeles de trabajo. Cuando la condición no satisface el criterio de auditoría y se determina la ocurrencia de una deficiencia, se establece la existencia de una observación de auditoría.
- Verificar y analizar la causa, el efecto y la recurrencia: consiste en establecer los motivos por los cuales se presenta la condición y no se cumple con el criterio; determinar los resultados adversos, reales o potenciales, que se derivan de la condición encontrada, y examinar la frecuencia con que la condición se presenta. Esta fase debe documentarse en los papeles de trabajo con base en comprobaciones, comparaciones, documentos o informes de control interno del auditado u otras fuentes apropiadas.
- Evaluar la suficiencia, pertinencia y utilidad de la evidencia: esta etapa sirve para establecer la materialidad o importancia relativa del hallazgo, mediante la identificación y exposición en términos cuantitativos de sus efectos, que permitan demostrar su relevancia, en función de la recurrencia de la condición o su naturaleza, magnitud o riesgo potencial, con fundamento en las evidencias obtenidas.
- Identificar y valorar responsables, y líneas de autoridad: para toda observación, es necesario identificar los responsables de la ejecución de las operaciones, incluyendo los niveles de revisión o aprobación y señalando la fuente que permite efectuar la atribución causal de la responsabilidad (manual de funciones, reglamentos o estatutos internos, objetivos concertados, obligaciones contractuales).
- Comunicar y trasladar al auditado la observación: una vez que se ha completado la estructuración de la observación, agotando las fases precedentes, es necesario comunicarla al auditado, con el fin de darle la oportunidad de ejercer la contradicción, mediante argumentación o aporte de soportes. En este estadio del proceso de configuración y validación del hallazgo, es necesario que se identifiquen, en la observación, de manera clara y precisa los siguientes elementos: la situación encontrada; el criterio de auditoría empleado; la explicación de por qué la situación encontrada entraña una deficiencia; el señalamiento de las causas y los efectos; la relevancia (importancia relativa) que da lugar a la formulación de la observación, y la atribución de autoría.
- Evaluar y validar la respuesta: cuando la respuesta del auditado satisface y desvirtúa la observación, esta se retira y debe dejarse constancia en los papeles de trabajo y en la ayuda de memoria de la mesa de trabajo de las razones técnicas y los soportes que justifican esa decisión. Cuando la respuesta del auditado no desvirtúa la observación, se establece como hallazgo y se determinan sus posibles incidencias. Para ello, es menester verificar que se hayan cumplido con todos los pasos para la validación, así como con todas las características que lo identifican.
- Trasladar o hacer entrega del hallazgo al competente: remitir el hallazgo con todos los soportes. En los casos en que la incidencia es penal o disciplinaria, debe hacerse el señalamiento correcto de la probable adecuación típica de la conducta; si la incidencia es fiscal, hay que explicar por qué en el hecho generador se presenta una afectación del patrimonio público y por qué esta le es atribuible a quien se identifica como presunto responsable.

Metodología

La investigación adelantada para verificar la calidad de los hallazgos de auditoría de las contralorías territoriales colombianas es de naturaleza empírica, y el método utilizado para llevarla a cabo fue el inductivo con aplicación de análisis cuantitativo. Para la recolección de la información se elaboró una matriz con preguntas de respuesta sí/no, cuyo contenido permitiera determinar la satisfacción por parte de un hallazgo de auditoría de sus elementos constitutivos. Las preguntas fueron elaboradas en correspondencia con las etapas previstas para la configuración y validación de los hallazgos de auditoría, de acuerdo con las normas de auditoría gubernamental, acogidas, en el caso colombiano, tanto en la Guía de Auditoría de la Contraloría General de la República como en la Guía de Auditoría Territorial. Dicha matriz se ilustra en la tabla 1.

En Colombia, existen 62 contralorías territoriales, cuya distribución para el momento de la toma de la muestra era la siguiente: 32 del ámbito departamental, una por cada departamento (nivel intermedio de la organización político-administrativa del Estado), cuya competencia recae sobre los departamentos, sus entidades descentralizadas y los municipios pertenecientes a esos departamentos que carecen de contraloría municipal; cinco del nivel distrital, cuya competencia recae sobre el distrito capital, los distritos especiales y sus respectivas entidades descentralizadas, y 25 del ámbito municipal, cuya competencia corresponde a otros tantos municipios de categoría especial, primera o segunda de más de 100.000 habitantes, creadas por los respectivos concejos municipales.

A pesar de que las normas constitucionales y legales imponen la obligación a estas entidades de publicar en sus portales web los informes de las auditorías que hayan realizado, varias de ellas, para la fecha de la toma de la muestra de la investigación, no habían cumplido con este mandato o lo habían hecho de manera bastante incompleta. Por ello, en la población objeto, al estar definida como el conjunto de hallazgos de auditoría contenidos en los informes publicados en el 2014 en los portales web de

las contralorías territoriales correspondientes a las auditorías regulares practicadas sobre las vigencias del 2012 y del 2013, no quedaron cubiertas las contralorías que no publicaron sus informes, y las que no lo hicieron en su integridad quedaron subrepresentadas en la muestra. Lo anterior significa que las contralorías seleccionadas para la escogencia de la muestra fueron aquellas que cumplieron con el deber legal de publicar en sus portales web los informes de las auditorías realizadas en el periodo observado. De esta manera, la tabla 2 muestra cómo quedó conformada la población objeto.

De manera desagregada, la información de la población objeto se presenta a nivel departamental, distrital y municipal en las tablas 3, 4 y 5.

Diseño muestral

El diseño de la muestra es probabilístico, estratificado (niveles departamental, distrital y municipal) y bietápico (selección de informes y hallazgos). Se seleccionaron al azar las unidades primarias de muestreo (UPM), que para este caso corresponden a los informes; además, en cada informe elegido se seleccionaron, de forma aleatoria, un número de cinco hallazgos.

Tabla 1.
Matriz de preguntas.

Preguntas	Sí	No
¿El hallazgo presenta de manera diferenciada la condición, el criterio y la deficiencia establecida a partir de la comparación de la una con el otro?		
¿El hallazgo establece los motivos por los cuales se presenta la condición y no se cumple con el criterio?		
¿El hallazgo establece los resultados adversos, reales o potenciales, que se derivan de la condición encontrada?		
¿El hallazgo identifica y expone en términos cuantitativos sus efectos, que permitan demostrar su importancia, en función de recurrencia de la condición o su naturaleza, magnitud o riesgo potencial, con fundamento en las evidencias obtenidas?		
¿El hallazgo identifica los responsables de la ejecución de las operaciones, incluyendo los niveles de revisión o aprobación, señalando la fuente que permite efectuar la atribución causal de la responsabilidad?		
¿El hallazgo evalúa la respuesta dada por el auditado y justifica argumentativamente la decisión de confirmar la observación?		

Fuente: elaboración propia.

Tabla 2.
Población objeto

Tipo de contraloría	Informes	Participación	Hallazgos	Participación
Departamental	473	44,6%	10.668	52,5%
Distrital	199	18,9%	4.902	24,1%
Municipal	387	36,5%	5.355	26,4%
Consolidado nacional	1.059	100%	20.295	100%

Fuente: elaboración propia.

Tamaño de la muestra

Para definir el tamaño de la muestra, se determinó un nivel de confianza del 95%, con márgenes de error del 3, 4 y 5%, respectivamente, considerando la misma probabilidad de respuesta en cada indicador y arrojando las alternativas consignadas en la tabla 6.

Para el estudio, se tomó el tamaño máximo de 1.067 hallazgos. Las tablas 7 y 8 muestran cómo fueron distribuidos.

Las tablas 9, 10 y 11 ilustran en detalle la distribución de la muestra en cada nivel territorial.

Resultados

La aplicación de la matriz de control de calidad a los hallazgos de auditoría seleccionados arrojó los resultados expuestos en las tablas 12, 13 y 14, en relación con los distintos niveles territoriales.

Tabla 3.
Población objetivo por contraloría departamental.

Contraloría	Informes	Participación	Hallazgos	Participación
Amazonas	4	0,8%	113	1,1%
Antioquia	159	33,6%	4.484	42,0%
Atlántico	17	3,6%	165	1,5%
Caquetá	1	0,2%	83	0,8%
Casanare	7	1,5%	360	3,4%
Cesar	29	6,1%	575	5,4%
Chocó	23	4,9%	693	6,5%
Córdoba	44	9,3%	449	4,2%
Guaviare	7	1,5%	209	1,9%
Huila	7	1,5%	169	1,6%
Magdalena	7	1,5%	58	0,5%
Meta	2	0,4%	61	0,6%
Putumayo	15	3,2%	185	1,7%
Risaralda	6	1,3%	15	0,1%
San Andrés, Providencia y Santa Catalina	5	1,1%	55	0,5%
Santander	54	11,4%	1.193	11,2%
Sucre	30	6,3%	361	3,4%
Valle del Cauca	55	11,6%	1.371	12,9%
Vaupés	1	0,2%	69	0,7%
Total	473	100%	10.668	100%

Fuente: elaboración propia.

Tabla 4.
Población objetivo por contraloría distrital.

Contraloría	Informes	Participación	Hallazgos	Participación
Bogotá	155	77,9%	4.010	81,8%
Buenaventura	14	7,0%	242	4,9%
Cartagena	26	13,1%	568	11,6%
Santa Marta	4	2,0%	82	1,7%
Total	199	100%	4.902	100%

Fuente: elaboración propia.

Tabla 5
Población objetivo por contraloría municipal

Contraloría	Informes	Participación	Hallazgos	Participación
Armenia	29	7,5%	282	5,2%
Barrancabermeja	6	1,6%	177	3,3%
Bello	9	2,3%	7	0,1%
Bucaramanga	25	6,5%	352	6,6%
Cúcuta	1	0,3%	12	0,3%
Dosquebradas	1	0,3%	39	0,7%
Ibagué	11	2,8%	186	3,5%
Itagüí	13	3,4%	127	2,4%
Manizales	26	6,7%	287	5,3%
Medellín	64	16,5%	594	11,1%
Neiva	8	2,1%	137	2,6%
Palmira	12	3,1%	418	7,8%
Pasto	3	0,8%	96	1,8%
Popayán	10	2,6%	112	2,1%
Santiago de Cali	49	12,6%	962	18,0%
Soacha	17	4,4%	392	7,3%
Soledad	10	2,6%	188	3,5%
Tunja	37	9,5%	636	11,9%
Villavicencio	45	11,6%	203	3,8%
Yumbo	11	2,8%	148	2,7%
Total	387		5.355	

Fuente: elaboración propia.

Tabla 6.
Delimitación del tamaño de la muestra.

Nivel de error	Proporción de respuestas positivas
	0,5
5%	384
4%	600
3%	1.067

Fuente: elaboración propia.

Tabla 7.
Distribución de hallazgos.

Tipo de contraloría	Hallazgos	Participación	Muestra	Muestra final ajustada
Departamental	10.668	51%	544	578
Distrital	5.355	26%	273	297
Municipal	4.902	23%	250	250
Total	20.295	100%	1.067	1.125

Fuente: elaboración propia.

Tabla 8.
Selección de informes.

Tipo de contraloría	Informes	Participación	Muestra
Departamental	473	45%	119
Distrital	387	36%	63
Municipal	199	19%	51
Total	1.059	100%	233

Fuente: elaboración propia.

Tabla 9.
Distribución de la muestra para el ámbito departamental.

Contraloría	Hallazgos	Participación (%)	Muestra informes	Muestra final ajustada de hallazgos	Muestra definitiva de hallazgos
Antioquia	4.484	42,0	49	243	245
Valle del C.	1.371	12,9	15	74	75
Santander	1.193	11,2	13	65	65
Chocó	693	6,5	8	38	40
Cesar	575	5,4	6	31	30
Córdoba	449	4,2	5	24	25
Sucre	361	3,4	4	20	20
Casanare	360	3,4	4	20	20
Guaviare	209	2,0	2	11	10
Putumayo	185	1,7	2	10	10
Huila	169	1,6	2	9	10
Atlántico	165	1,5	2	9	10
Amazonas	113	1,1	2	10	10
Caquetá	83	0,8	1	5	5
Vaupés	69	0,6	1	5	5
Meta	61	0,6	1	5	5
Magdalena	58	0,5	1	5	5
San Andrés	55	0,5	1	5	5
Risaralda	15	0,1	1	5	5
Total	10.668	100	119	578	600

Fuente: elaboración propia.

Tabla 10.
Distribución de la muestra para el contexto distrital.

Contraloría	Hallazgos	Participación (%)	Muestra informes	Muestra final ajustada de hallazgos	Muestra definitiva de hallazgos
Bogotá	4.010	81,8	41	205	205
Buenaventura	242	4,9	3	12	15
Cartagena	568	11,6	6	29	30
Santa Marta	82	1,7	1	4	5
Total	4.902	100,0	51	250	255

Fuente: elaboración propia.

Tabla 11.
Distribución de la muestra para el total municipal.

Contraloría	Hallazgos	Participación (%)	Muestra informes	Muestra final ajustada hallazgos	Muestra definitiva hallazgos
Cali	962	18,0	11	53	55
Tunja	636	11,9	7	35	35
Medellín	594	11,1	7	33	35
Palmira	418	7,8	5	23	25
Soacha	392	7,3	4	22	20
Bucaramanga	352	6,6	4	20	20
Manizales	287	5,4	3	16	15
Armenia	282	5,3	3	16	15
Villavicencio	203	3,8	2	11	10
Soledad	188	3,5	2	10	10
Ibagué	186	3,5	2	10	10
Barrancabermeja	177	3,3	2	10	10
Yumbo	148	2,8	2	8	10
Neiva	137	2,6	2	8	10
Itagüí	127	2,4	2	7	10
Popayán	112	2,1	1	6	5
Pasto	96	1,8	1	5	5
Dosquebradas	39	0,7	1	5	5
Cúcuta	12	0,2	1	5	5
Bello	7	0,1	1	5	5
Total	5.355	100,0	63	297	315

Fuente: elaboración propia.

Tabla 12.
Resultados en el ámbito departamental.

Indicador	Sí	%	No	%
Presentación diferenciada de la condición, el criterio y la deficiencia	67	11,17	533	88,83
Establecimiento de los motivos de presentación de la condición e incumplimiento del criterio	471	78,50	129	21,50
Establecimiento de los resultados adversos, derivados de la condición encontrada	159	26,50	441	73,50
Identificación y cuantificación de los efectos de la condición encontrada para determinar su importancia relativa	270	45,00	330	55,00
Identificación de los responsables de la ejecución de las operaciones y de la fuente de atribución causal de responsabilidad	63	10,50	537	89,50
Evaluación de la respuesta del auditado y justificación de la confirmación de la observación	101	16,83	499	83,17

Fuente: elaboración propia.

Tabla 13.
Resultados en el contexto distrital.

Indicador	Sí	%	No	%
Presentación diferenciada de la condición, el criterio y la deficiencia	11	4,31	244	95,69
Establecimiento de los motivos de presentación de la condición e incumplimiento del criterio	234	91,76	21	8,24
Establecimiento de los resultados adversos derivados de la condición encontrada	71	27,84	184	72,16
Identificación y cuantificación de los efectos de la condición encontrada para determinar su importancia relativa	104	40,78	151	59,22
Identificación de los responsables de la ejecución de las operaciones y de la fuente de atribución causal de responsabilidad	5	1,96	250	98,04
Evaluación de la respuesta del auditado y justificación de la confirmación de la observación	36	14,12	219	85,88

Fuente: elaboración propia.

Tabla 14.
Resultados en el ámbito municipal.

Indicador	Sí	%	No	%
Presentación diferenciada de la condición, el criterio y la deficiencia	49	15,56	266	84,44
Establecimiento de los motivos de presentación de la condición e incumplimiento del criterio	246	78,10	69	21,90
Establecimiento de los resultados adversos derivados de la condición encontrada	96	30,48	219	69,52
Identificación y cuantificación de los efectos de la condición encontrada para determinar su importancia relativa	73	23,17	242	76,83
Identificación de los responsables de la ejecución de las operaciones y de la fuente de atribución causal de responsabilidad	7	2,22	308	97,78
Evaluación de la respuesta del auditado y justificación de la confirmación de la observación	49	15,56	266	84,44

Fuente: elaboración propia.

La tabla 15 muestra la ponderación de los resultados a nivel nacional y la tabla 16, un comparativo de la calidad de los hallazgos en cada uno de los tres niveles territoriales.

Conclusiones

En primer lugar, es necesario poner de presente la dificultad parcial para poder efectuar un análisis completo de la calidad de los hallazgos de auditoría de las contralorías territoriales colombianas, cuando un número significativo de estas no cumple con el deber jurídico de publicar en sus

portales web los informes de las auditorías realizadas, que deben contener los hallazgos establecidos en su ejecución.

Este resultado en el levantamiento de la información es especialmente preocupante por el ejemplo que deberían dar estos organismos de control a los sujetos auditados, pues su legitimidad se pone en entredicho para exigir que los gestores fiscales cumplan con sus obligaciones legales mínimas en materia de transparencia y publicidad, si ellas no hacen lo propio en relación con los informes generados en ejercicio de su actividad misional.

Tabla 15.
Consolidado nacional.

Indicador	Sí	%	No	%
Presentación diferenciada de la condición, el criterio y la deficiencia	127	10,85	1.043	89,15
Establecimiento de los motivos de presentación de la condición e incumplimiento del criterio	951	81,28	219	18,72
Establecimiento de los resultados adversos derivados de la condición encontrada	326	27,86	844	72,14
Identificación y cuantificación de los efectos de la condición encontrada para determinar su importancia relativa	447	38,21	723	61,79
Identificación de los responsables de la ejecución de las operaciones y de la fuente de atribución causal de responsabilidad	75	6,41	1.095	93,59
Evaluación de la respuesta del auditado y justificación de la confirmación de la observación	186	15,90	984	84,10

Fuente: elaboración propia.

Tabla 16.
Comparativo de calidad.

Indicador/ámbito	Departamental	Distrital	Municipal	Nacional
Presentación diferenciada de la condición, el criterio y la deficiencia	11,17	4,31	15,56	10,85
Establecimiento de los motivos de presentación de la condición e incumplimiento del criterio	78,50	91,76	78,10	81,28
Establecimiento de los resultados adversos derivados de la condición encontrada	26,50	27,84	30,48	27,86
Identificación y cuantificación de los efectos de la condición encontrada para determinar su importancia relativa	45,00	40,78	23,17	38,21
Identificación de los responsables de la ejecución de las operaciones y de la fuente de atribución causal de responsabilidad	10,50	1,96	2,22	6,41
Evaluación de la respuesta del auditado y justificación de la confirmación de la observación	16,83	14,12	15,56	15,90
Media	31,41	36,12	27,51	30,08

Fuente: elaboración propia.

No obstante, con la información disponible, se pudo obtener una muestra suficientemente representativa de hallazgos para realizar un análisis de la calidad de este producto del ejercicio del control fiscal micro; de manera que, con base en los resultados obtenidos de la aplicación de la matriz diseñada para este efecto, pueden extraerse las siguientes conclusiones, referidas al resultado de cada uno de los indicadores.

Presentación diferenciada de la condición, el criterio y la deficiencia

En muy pocos casos, el hallazgo presenta de manera diferenciada la condición, el criterio y la deficiencia establecida a partir de la comparación de la una con el otro. En el consolidado nacional, solamente en uno de cada diez hallazgos se advierte el cumplimiento de este requisito de validación de presentación diferenciada de la condición, el criterio y la deficiencia o desviación, indicador que es muy dicente de la falta de entendimiento por parte de los auditores de la diferencia entre el ejercicio del control fiscal micro a través del adelantamiento de procesos de auditoría y el ejercicio del control disciplinario, que se enfoca en la verificación del cumplimiento del principio de legalidad y que lleva a concluir que las contralorías territoriales colombianas se comportan más como personerías o procuradurías que como entidades de fiscalización de la gestión fiscal.

Establecimiento de los motivos de presentación de la condición e incumplimiento del criterio

Por oposición al resultado anterior, el indicador mejor calificado en las tres tipologías, con una valoración en torno al 80% de cumplimiento, fue el establecimiento de los motivos por los cuales se presenta la condición y no se cumple con el criterio. Esta cuestión muestra la capacidad institucional para diagnosticar la causalidad de las deficiencias, pero que no es suficientemente aprovechada cuando, a partir de esa identificación, se requiere establecer los resultados adversos que se derivan de la condición encontrada, así como los efectos de las desviaciones y su importancia relativa.

Establecimiento de los resultados adversos derivados de la condición encontrada

Solamente en uno de cada tres hallazgos se pudo establecer que se haya hecho la identificación de las implicaciones negativas que, para el ejercicio de la gestión fiscal del auditado, tienen las condiciones encontradas, como desviaciones frente a los criterios, que comprometen su eficacia, eficiencia y economía.

Identificación y cuantificación de los efectos de la condición encontrada para determinar su importancia relativa

El establecimiento del criterio de materialidad solamente se pudo advertir en cerca de un 40% de los hallazgos analizados, por lo cual la deficiencia en su establecimiento en más de la mitad de los casos hace que no todos los hallazgos estén referidos a asuntos significativos y que no se incluya información suficiente y completa relacionada con la evaluación efectuada a la gestión de la entidad examinada, así como respecto del uso de los recursos, en términos de efectividad, eficiencia y economía. Esto hace que los planes de mejoramiento que, con base en los hallazgos, estructura y aplica el auditado no estén focalizados en los puntos críticos de la gestión y, por el contrario, estén plagados de multiplicidad de acciones de incidencia menor.

Identificación de los responsables de la ejecución de las operaciones y de la fuente de atribución causal de responsabilidad

En los tres tipos de contralorías territoriales existentes en Colombia, el indicador de más baja calificación —única-mente del 6,4% de cumplimiento— resultó ser la identificación de los responsables de la ejecución de las operaciones, incluyendo los niveles de revisión o aprobación, con el señalamiento de la fuente que permita efectuar la atribución causal de la responsabilidad.

La calificación tan negativa de este ítem incide directamente en la utilidad que se pretenda derivar de los hallazgos: por una parte, dificulta la iniciación de procesos de responsabilidad fiscal, cuando el hallazgo trae esta connotación, pues una exigencia procesal para dictar un auto de apertura de esta clase de actuaciones es la identificación del presunto autor del daño que se habría ocasionado al erario; por otra parte, hace más difícil que otros organismos de control puedan adelantar las actuaciones propias de sus competencias, pues sin la individualización del sujeto activo del delito o del sujeto disciplinable, tanto la fiscalía como la autoridad disciplinaria tendrán que comenzar por el adelantamiento de averiguaciones previas para saber en contra de quién orientar sus pesquisas.

Evaluación de la respuesta del auditado y justificación de la confirmación de la observación

También llama la atención la muy baja calificación en los tres niveles en el indicador de evaluación de la respuesta dada por el auditado y la justificación argumentativa de la

decisión de confirmar la observación como hallazgo (15,9% de cumplimiento), denotando la poca preocupación por garantizar el efectivo cumplimiento del propósito de la contradicción de las observaciones de auditoría, como una etapa de validación de los hallazgos, y el afán por consignar en los informes el mayor número posible de observaciones confirmadas. A ello contribuye el que los informes de auditoría no son pasibles de ninguna acción judicial, por lo que no hay ninguna consecuencia por el no cumplimiento de esta etapa de la validación de los hallazgos.

En definitiva, lo que tanto en los hallazgos como en los informes finales de auditoría se consigna como observaciones, tal y como están redactados, son más bien referencias de los requerimientos de información efectuados durante la realización de la auditoría, para la obtención de evidencias, con base en las cuales emitir las opiniones o conceptos contenidos en el mismo informe.

De la manera como están consignadas las observaciones, se impide que se surta apropiadamente la contradicción y, por lo tanto, se afectan el derecho a la defensa y el debido proceso, pues al auditado simplemente se le está requiriendo información, antes que señalarle que se le pone en conocimiento la observación para que tenga la oportunidad de demostrar que la condición no ocurrió o que no se ha incumplido con el criterio o acreditar los eventos que explican o justifican el incumplimiento.

Así, a partir de la referencia a la observación efectuada, en los términos que se han indicado, se reseña la información obtenida del auditado y se infiere si con ella se acredita el cumplimiento del criterio o si, por el contrario, se estructura el hallazgo porque se ratifica que no se dio cumplimiento a este, indicando la fuente —en muchas ocasiones de manera genérica—, sin entrar a precisar los demás elementos que demanda su estructuración.

Resultados consolidados

Globalmente considerados, no hay diferencias significativas entre los resultados consolidados de los indicadores de los ámbitos municipal y departamental, pues su calificación media es de 27,51 y 31,41 sobre 100, respectivamente, evidenciando que en esas contralorías la calidad de los hallazgos de auditoría se encuentra en un 30% sobre el escenario ideal, mientras que en las contralorías distritales ese desempeño es un poco mejor, con una calificación de 36,12 sobre 100, todavía muy distante de lo que se esperaría de los productos que reflejan el ejercicio de la función fiscalizadora de los recursos públicos.

Recomendaciones

Con base en estas conclusiones, se pueden proponer algunas recomendaciones encaminadas al mejoramiento de

la calidad de los hallazgos y, por esta vía, para cualificar los resultados del ejercicio de la función fiscalizadora. Para lograr estos propósitos, es indispensable la profesionalización del control fiscal y, para ello, es menester que quienes llevan a cabo la planeación y ejecución de las auditorías en las contralorías territoriales no solamente tengan un estatus de carrera que avale su ingreso y promoción en función del mérito y la experticia en la función fiscalizadora —cuestión que si bien está prevista de manera genérica no ha sido desarrollada por el legislador—, sino que debería establecerse la exigencia de tener que certificarse como auditores gubernamentales para poder llevar a cabo esta labor.

Al mismo tiempo, es necesario estructurar un programa permanente de capacitación especializada, que tenga como finalidad desarrollar y evaluar las habilidades y competencias requeridas para realizar la planeación y ejecución de las auditorías y la elaboración de los informes, con énfasis en la estructuración y validación de los hallazgos.

Finalmente, resulta conveniente que las auditorías de control interno que realizan las contralorías territoriales y las que lleva a cabo la Auditoría General de la República, como entidad de vigilancia de la gestión de estas últimas, establezcan como una de sus líneas la verificación de la calidad de los hallazgos, mediante la comprobación de su configuración técnica.

Referencias bibliográficas

- Araya-Navarro, J. D. (2015). Los hallazgos de auditoría interna en el Sector Público. *Boletín 007*, Instituto de Auditores Internos de Costa Rica. Recuperado de http://www.iaicr.com/boletin/boletin07/hallazgos_auditoria_interna.pdf
- Cervera, J. (2001). *La transición a las nuevas iso 9000:2000 y su implantación*. Madrid: Díaz de Santos SA.
- Contraloría General del Estado del Ecuador. (2003). *Manual General de auditoría gubernamental, que regirá para las unidades de auditoría de la contraloría, de auditoría interna de las entidades y organismos del sector público que se encuentran bajo el ámbito de competencia del organismo técnico superior de control y para las firmas privadas de auditoría contratadas, Capítulo VI, Acuerdo 012 - CG - 2003 (6/6/2003) R.O. 107 (6/19/2003)*. Recuperado de <http://www.contraloria.gob.ec/documentos/normatividad/MGAG-Cap-VI.pdf>
- Contraloría General de la República de Colombia. (2012). *Guía de auditoría para las contralorías territoriales*. Recuperado de http://186.116.129.40/gat/html/4_fase_ejecu/4_p6_FaseEjecucion.html
- Contraloría General de la República de Costa Rica. (2006). *Manual de Normas Generales para Auditoría en el Sector Público, Resolución R-CO-94-2006 del 17 de noviembre, 2006, Gaceta 236 del 8 de diciembre del 2006*. Recuperado de <http://www.csv.go.cr/documents/10179/20401/Manual+de+normas+generales+de+auditor%C3%ADa+para+el+sector+p%C3%BAbli.pdf/64992277-8bca-42fe-8ddc-fe25ae5bc023>
- Contraloría General de la República de Nicaragua. (2008). *Normas de auditoría gubernamental actualizadas*. Recuperado de http://www.oas.org/juridico/spanish/mesicic3_nic_nagun.pdf

- Contraloría General de la República de Venezuela. (2011). *Manual de normas y procedimientos en materia de auditoría de estado, Resolución 01-00-000-263 22 de diciembre del 2011*. Recuperado de <http://www.cgr.gob.ve/pdf/manuales/manualaud.pdf>
- Fonseca-Luna, O. (2007). *Auditoría gubernamental moderna*. Lima: Instituto de Investigación en Accountability y Control (iico).
- Rusell, J. P. (2006). *Generating audit findings and conclusions*. Recuperado de <http://asq.org/quality-progress/2006/12/standards-outlook/generating-audit-findings-and-conclusions.html>
- Universidad de Buenos Aires. (s. f). *Manual de procedimientos de auditoría interna*. Recuperado de <http://www.uba.ar/download/institucional/informes/manual.pdf>
- University of Toronto. (2015). *Internal Audit*. Recuperado de http://www.internalaudit.utoronto.ca/Resources/Glossary_of_Terms.htm

La deuda comercial de los ayuntamientos españoles: análisis empírico*

Isabel Brusca

Ph. D en Ciencias Económicas y Empresariales
Catedrática, Universidad de Zaragoza
Zaragoza, España
ibrusca@unizar.es
<http://orcid.org/0000-0002-2897-1744>

Jorge Olmo

Máster en Contabilidad y Finanzas
Personal investigador en formación, Universidad de Zaragoza
Zaragoza, España
jorgolmo@unizar.es
<http://orcid.org/0000-0002-5636-8176>

THE COMMERCIAL DEBT OF SPANISH TOWN HALLS: AN EMPIRICAL ANALYSIS

ABSTRACT: The principle of sustainability of the commercial debt establishes a new mechanism for budgetary control. In this context, the aim of this paper is to assess the variables that best characterize liquidity of Spanish municipalities. Supplier Payment Plan (*Plan de Pago a Proveedores in Spanish*) and the average payment period of town halls are the main point of reference. By means of a linear discriminant analysis and a linear regression this study shows that the execution of gross savings, the collection period and current expenditures are related to the commercial debt. This research contributes to the study of explanatory variables for short-term financial situation.

KEYWORDS: Local entities, liquidity, average payment period, Supplier Payment Plan, sustainability of commercial debt.

A DÍVIDA COMERCIAL DAS PREFERURAS ESPANHOLAS: ANÁLISE EMPÍRICA

RESUMO: o princípio de sustentabilidade de dívida comercial estabelece um novo mecanismo de disciplina orçamentária. Nesse contexto, o objetivo deste trabalho é analisar quais variáveis caracterizam melhor a liquidez dos municípios espanhóis. O Plano de Pagamento a Fornecedores e o período médio de pagamento das prefeituras são a referência principal. Mediante uma análise discriminante e uma regressão linear, evidencia-se que a execução da poupança bruta, o período de cobrança e as despesas correntes estão relacionados com a dívida comercial. Esta pesquisa contribui para o estudo das variáveis explicativas da situação financeira em curto prazo.

PALAVRAS-CHAVE: entidades locais, liquidez, Plano de Pagamento a Fornecedores, período médio de pagamento, sustentabilidade da dívida comercial.

LA DETTE COMMERCIALE DES MAIRIES ESPAGNOLES : UNE ANALYSE EMPIRIQUE

RÉSUMÉ: Le principe de viabilité de la dette commerciale établit un nouveau mécanisme de discipline budgétaire. Dans ce contexte, l'objectif de cet article est d'analyser quelles variables caractérisent le mieux la liquidité des municipalités espagnoles. Le plan de paiement des fournisseurs et le délai de paiement moyen des mairies constituent les références principales. Au moyen d'une analyse discriminante et d'une régression linéaire, il est évident que l'exécution de l'épargne brute, la période de recouvrement et les dépenses courantes sont liées à la dette commerciale. Cette recherche contribue à l'étude des variables explicatives de la situation financière à court terme.

MOTS-CLÉ: entités locales, liquidité, délai de paiement moyen, plan de paiement des fournisseurs, durabilité de la dette commerciale.

CITACIÓN: Brusca, I., & Olmo, J. (2018). La deuda comercial de los ayuntamientos españoles: análisis empírico. *Innovar*, 28(70), 129-146. doi: 10.15446/innovar.v28n70.74453.

ENLACE DOI: <https://doi.org/10.15446/innovar.v28n70.74453>.

CLASIFICACIÓN JEL: H60; H72; H81.

RECIBIDO: abril 2017. **APROBADO:** marzo 2018.

DIRECCIÓN DE CORRESPONDENCIA: Isabel Brusca Alijarde. Departamento de Contabilidad y Finanzas. Universidad de Zaragoza, Facultad de Economía y Empresa, Paseo Gran Vía, 2, 50005. Zaragoza, España.

RESUMEN: El principio de sostenibilidad de deuda comercial establece un nuevo mecanismo de disciplina presupuestaria. Ante este contexto, el objetivo de este trabajo es analizar qué variables caracterizan mejor la liquidez de los municipios españoles. El Plan de Pago a Proveedores y el periodo medio de pago de los ayuntamientos son la referencia principal. Mediante un análisis discriminante y una regresión lineal, se evidencia que la ejecución del ahorro bruto, el periodo de cobro y los gastos corrientes están relacionados con la deuda comercial. Esta investigación contribuye en el estudio de las variables explicativas de la situación financiera a corto plazo.

PALABRAS CLAVE: entidades locales, liquidez, periodo medio de pago, Plan de Pago a Proveedores, sostenibilidad de la deuda comercial.

Introducción

Con la reforma de la normativa de morosidad y la puesta en marcha del Plan de Pago a Proveedores, se establecen las bases legales y los estímulos necesarios para mejorar el control y estabilizar la deuda comercial que tienen las administraciones públicas con sus proveedores.

En concreto, la mayoría de los ayuntamientos españoles se han visto abocados a acogerse a alguna de las tres fases del Plan de Pago a Proveedores¹, con la finalidad de reducir la deuda comercial que presentaban durante los últimos años. La consecuencia directa de estos mecanismos extraordinarios de liquidez es la obtención de la financiación necesaria para que las

* Agradecemos la financiación del programa de ayudas para personal investigador predoctoral en formación financiadas (BOA-orden de 25 de agosto del 2014), Gobierno de Aragón y Fondo Social Europeo.

¹ El marco legal de la primera fase del Plan de Pago a Proveedores está regulado en el Real Decreto 4/2012, por el que se determinan las obligaciones de información y procedimientos necesarios para establecer un mecanismo de financiación para el pago a los proveedores de las entidades locales, y en el Real Decreto 7/2012, por el que se crea el Fondo para la financiación de los pagos a proveedores.

administraciones públicas reduzcan la deuda con los proveedores y los periodos de pago. Además, hay que destacar que fue necesaria la modificación de la Ley Orgánica de Estabilidad Presupuestaria y Sostenibilidad Financiera en el 2013, para fijar el criterio de sostenibilidad de la deuda comercial.

Ante este contexto, se entiende que la situación financiera a corto plazo de las administraciones públicas cobra más transcendencia. La liquidez es uno de los cuatro componentes de la condición financiera y es definida como la habilidad que tienen las entidades de generar suficiente efectivo y cumplir con sus obligaciones a corto plazo (Groves, Godey, & Shulman, 2003). En el marco local español, la solvencia de efectivo es un concepto de una única dimensión e independiente del resto de componentes de la condición financiera que propone la International City/County Management Association (solvencia a largo plazo, solvencia presupuestaria y solvencia del nivel de servicios públicos) y Canadian Institute of Chartered Accountants (sostenibilidad, flexibilidad y vulnerabilidad) (Cabaleiro, Buch, & Vamonde, 2012). Por su parte, Rodríguez, Navarro, Alcaide y López (2014) obtienen que la solvencia de efectivo no guarda relación con la sostenibilidad financiera, así como que la acumulación de pasivos corrientes y la negociación de periodos de pago más largos con los proveedores no favorecen la futura viabilidad de los servicios públicos.

Por lo tanto, el principal objetivo de este trabajo es analizar qué variables son capaces de explicar la situación financiera local a corto plazo. En primer lugar, a través de un análisis discriminante, se seleccionan los indicadores presupuestarios que mayor poder discriminatorio presentan y que permiten diferenciar los municipios que se han visto obligados a participar en el Fondo para la Financiación del Plan de Pago a Proveedores (en adelante FPPP), de aquellos otros municipios que no se han acogido a esta medida. Posteriormente, se plantea una regresión lineal con el objetivo de explicar el periodo medio de pago a proveedores y corroborar si estos mismos indicadores son significativos.

La estructura de este artículo es la siguiente: a continuación, se hace referencia a la morosidad de las administraciones públicas y a los aspectos más fundamentales del FPPP; en el tercer apartado, se relaciona este trabajo con la literatura previa y se plantean las hipótesis a analizar; en la cuarta sección, se establece la metodología y se detallan

las variables; en el quinto apartado, se exponen los resultados, y en la última sección se incluyen las conclusiones.

Morosidad en las administraciones públicas y el Plan de Financiación para el Pago a Proveedores

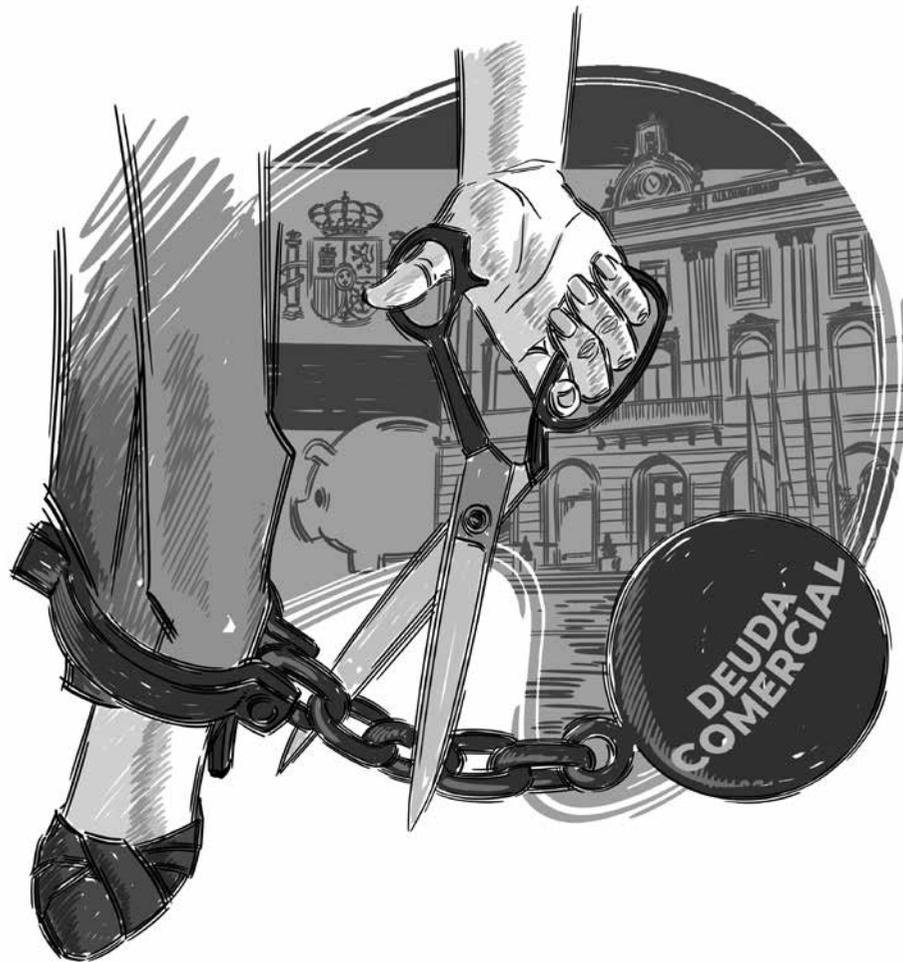
En el marco de la Unión Europea, la Directiva 2011/7/EU es la que establece las medidas de lucha contra la morosidad en las operaciones comerciales, con el objetivo de fortalecer el pago de las facturas a tiempo por parte de empresas y administraciones públicas. Esta norma se caracteriza por ser la legislación más ambiciosa en esta materia, ya que reduce el plazo de pago por parte de las administraciones públicas (Bilotta, 2013). Esta legislación obliga a que todas las entidades públicas de los países miembros abonen sus deudas con los proveedores dentro los 30 días siguientes a la entrega de los bienes o de las prestaciones de los servicios (Flynn & Pessoa, 2014). En concreto, en el contexto español, el Real Decreto Ley 4/2013 transpone la directiva anterior, lo que conlleva a la modificación de la normativa de morosidad de las operaciones comerciales regulada en la Ley 3/2004.

Posteriormente, desde el punto de vista de los mecanismos de control presupuestario, resulta importante la publicación de la Ley Orgánica 9/2013 del control de la deuda comercial del sector público, ya que mediante esta norma se modifican algunos preceptos de la Ley Orgánica de Estabilidad Presupuestaria y Sostenibilidad Financiera del 2012. En este aspecto, resulta transcendental la ampliación del principio de sostenibilidad financiera, ya que junto al límite de déficit y deuda pública se incorpora, por primera vez en la legislación española, el límite de morosidad de la deuda comercial. El objetivo de la reforma supone reforzar el control del endeudamiento, añadiendo a la deuda pública (formada exclusivamente por la deuda financiera) la deuda comercial, entendida como la morosidad de la deuda pública con los proveedores (Ramos, 2014). Esta modificación legal exige a las administraciones públicas españolas publicar el periodo medio de pago a proveedores y ajustar los plazos de acuerdo con la normativa de morosidad; por lo tanto, esta obligación implica que las administraciones públicas no van a poder superar en 30 días el plazo máximo de pago previsto en la normativa de morosidad², condición necesaria para cumplir con el principio de sostenibilidad de deuda comercial.

La segunda fase del Plan de Pago a Proveedores está amparada en el Real Decreto 4/2013 de medidas de apoyo al emprendedor y de estímulo del crecimiento y de la creación de empleo.

La tercera fase está regulada en el Real Decreto 8/2013 de medidas urgentes contra la morosidad de las administraciones públicas y de apoyo a entidades locales con problemas financieros.

² El Real Decreto 635/2014 es el que desarrolla la metodología de cálculo del periodo medio de pago a proveedores, cifra que desde septiembre del 2014 debe ser publicada por las administraciones públicas y que se estima en función del retraso de la deuda comer-



Previamente, con la intención de reducir la deuda con los proveedores y aminorar los periodos medios de acuerdo con el principio de sostenibilidad de deuda comercial, preventivamente, se ejecutan las tres fases del FPPP (2012-2013). Para poder acogerse a esta medida, la corporación local debía llevar a cabo la aprobación de un plan de ajuste con la intención de asegurar la sostenibilidad financiera de la operación de endeudamiento. Con el reconocimiento contable de la deuda y la implantación tutelada de un plan de ajuste, además del pago de las cantidades adeudadas, se pretende también alcanzar el equilibrio presupuestario de las entidades locales (López de la Riva, González, & Mora, 2012).

cial en términos económicos. Para el cálculo del periodo medio de pago, esta metodología considera los días naturales transcurridos desde los 30 días posteriores a la fecha de anotación de la factura o registro administrativo correspondiente, según conste en el registro contable de facturas o sistema equivalente, o si no desde la fecha de aprobación de la certificación mensual de obra. Por lo tanto, este indicador computa los plazos de diferenciamiento que el periodo legal de 30 días de pago fijado en la normativa de morosidad (Ley 3/2004) o los plazos legales de pago establecidos en la Ley de Contratos del Sector Público (Real Decreto Ley 3/2011).

Dentro de las ventajas que aporta el FPPP, además de revitalizar la economía, como demuestran estudios empíricos (Delgado-Téllez, Hernández de Cos, Hurtado, & Pérez, 2015), desde el punto de vista contable, la más trascendental es el afloramiento y transformación de la deuda comercial en financiera (Algarra & Romera, 2015). No obstante, se debe recalcar que este tipo de medidas coyunturales vienen a dejar inoperantes las instituciones presupuestarias o reglas fiscales establecidas, es decir, las normas jurídicas que tienen por objetivo asegurar la sostenibilidad de las finanzas públicas (Bellod, 2014).

En la tabla 1 se puede apreciar la información que publica el Tribunal de Cuentas (2013) en relación con el número, tipología y cuantía abonada (9.598 millones de €) a las entidades locales en la primera fase del FPPP. El balance final del Fondo para la Financiación de Pago a Proveedores (las tres fases y Comunidades Autónomas) ha implicado la financiación de 41.814,6 millones de euros y liquidar más de ocho millones de facturas de casi 200.000 proveedores (Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas, 2014a). En concreto, la cantidad total abonada a los 123.733 proveedores de las

entidades locales es de 11.563,42 millones de euros (Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas, 2014b).

Estudios previos

La literatura del federalismo fiscal justifica el control del endeudamiento en criterios de equidad intergeneracional, en la búsqueda del equilibrio financiero a largo plazo o criterios de estabilidad macroeconómica (Monasterio, 1996). Dentro de este marco teórico, diversos autores han contrastado a través de diferentes metodologías las variables que mejor explican el endeudamiento o la deuda viva (Brusca & Labrador, 1998; Guillamón, Benito & Bastida, 2011), la presión o recaudación fiscal (Benito & Bastida, 2008; Bastida, Benito, & Guillamón 2009), el déficit (Vicente, Ríos, & Guillamón, 2013), el gasto público (Bastida, Benito, & Guillamón, 2009), el gasto de capital (Vicente *et al.*, 2013) o el resultado presupuestario (Benito & Bastida, 2008) de las entidades locales españolas. Trabajos similares también se aplican a los municipios de Noruega (Borge, 1995), Suiza (Feld & Kirchgässner, 2011) o Portugal (Ribeiro & Jorge, 2014).

Hasta el momento, de acuerdo con la literatura previa, el análisis de la liquidez no ha tenido tanta atención. Este hecho se debe a que el interés principalmente lo focalizaban en el endeudamiento, el gasto público o los ingresos fiscales. No obstante, trabajos previos no ignoran la situación a corto plazo del sector público y proponen diferentes indicadores para analizar la liquidez de las administraciones públicas (Pina, 1994; Brusca & Condor, 2001; Benito & Martínez, 2002). Los coeficientes de liquidez miden la capacidad de un gobierno para pagar sus cuentas, es decir, que un gobierno tenga suficiente dinero para afrontar sus facturas, por lo que podría calcularse mediante la ratio de la suma del efectivo y de las inversiones a corto plazo, dividido

entre las cuentas pendientes de pago a corto plazo, concepto que difiere de la solvencia (Bowman & Calia, 1997). Brusca y Condor (2001) destacan que el remanente de tesorería es el indicador de liquidez más importante.

Además, existen modelos de predicción de problemas financieros en el ámbito del sector público que son útiles para que los políticos y las partes interesadas identifiquen con antelación las situaciones de crisis y puedan asistir a los gobiernos locales con problemas financieros (Cohen, Doumpou, Neofytou, & Zopounidis, 2012).

El *fiscal distress*³ puede desencadenar emergencias fiscales en las que el gobierno local no puede pagar sus facturas o suministrar el nivel de servicios públicos existente (Honadle, 2003). Estudios previos que evalúan la condición financiera y diseñan modelos operativos para prevenir las situaciones de estrés fiscal reconocen una dimensión relacionada con la situación financiera a corto plazo (Zafra-Gómez, López-Hernández, & Hernández-Bastida, 2009a; Cohen *et al.*, 2012).

Por otra parte, las investigaciones empíricas relacionadas con la inyección de liquidez otorgada por el FFPP tienen un enfoque fundamentalmente macroeconómico. En este sentido, Delgado-Tellez *et al.* (2015) comprueban, a través de

³ Kloha, Weissert y Kleine (2005) definen este concepto como el fracaso de cumplir durante sucesivos años con los estándares en las áreas de "superávit operativo", deuda, la imposibilidad de atender las necesidades de la comunidad y los recursos. Los autores manifiestan que el *fiscal distress* tiene consideraciones a corto y largo plazo. A los efectos del objetivo de este estudio, la definición de *fiscal distress* relacionada con el incumplimiento de las obligaciones a corto plazo es la que tiene mayor aplicación. En este caso, se puede entender como el desequilibrio entre el nivel de recursos comprometidos y los recursos disponibles potenciales (Citizens Research Council of Michigan, 2000) o en general se puede identificar con la obligación de efectuar los pagos a su debido tiempo (Kloha *et al.*, 2005).

Tabla 1.
Participación en la primera fase del Plan de Pago a Proveedores por tipología de entidad local.

Tipo de Entidad	N.º de Entidades	Financiación Fondo	%
Ayuntamientos	3.753	9.382.051.743,99	97,75
- Más de 50.000	119	5.385.811.976,38	56,11
- Entre 5.001 y 50.000	836	3.041.041.143,82	31,68
- Entre 1.001 y 5.000	1.175	729.995.117,02	7,61
- Menos de 1.000	1.623	225.203.506,77	2,35
Ciudades autónomas	1	82.124.720,74	0,86
Diputaciones provinciales, cabildos y consejos insulares	23	134.154.647,17	1,39
Total	3.777	9.598.331.111,90	100

Fuente: adaptada de Tribunal de Cuentas (2013).

un sistema de ecuaciones con variables endógenas (Modelo VAR), que aminorar los créditos comerciales supone un incremento del PIB real, la reducción de las cuentas pendientes de pago respecto al gasto público y el impacto positivo en el desempleo. Además, Bermejo, Campos y Abad (2015) constatan, mediante un modelo de efectos fijos y, posteriormente, con una estimación pooled-OLS, los efectos beneficiosos que tiene la inyección de liquidez en la reducción de desempleo, en los municipios que solicitan la financiación (origen) y en las empresas que perciben los fondos (destino).

Por tanto, el objetivo de este escrito es aportar información respecto a los indicadores que influyen en la liquidez de los municipios españoles. Para ello, se plantea una serie de hipótesis, con un doble propósito: 1) evidenciar las variables que diferencian a los municipios que han participado en el Plan de Pago a Proveedores (respecto de los que no han recibido la financiación), y 2) obtener las variables explicativas del periodo medio de pago a proveedores.

En primer lugar, se analiza si la liquidez está relacionada con el endeudamiento y los intereses financieros. Se establece que los ayuntamientos que tienen más elevada su carga financiera posiblemente también presenten dificultades de pago a corto plazo. Investigaciones previas contrastan que el endeudamiento y la deuda viva tienen relación con el nivel de inversión (Vallés, Pascual, & Cabasés, 2003; Sánchez, 2011), la cantidad de transferencias percibidas (Guillamón *et al.*, 2011; Vicente *et al.*, 2013) o el gasto público (Brusca & Labrador, 1998). Por otra parte, la literatura de predicción de dificultades financieras incluye la carga financiera (Zafra-Gómez *et al.*, 2009b; García-Sánchez, Cuadrado-Ballesteros, Frías-Aceituno, & Mordan, 2012) y la deuda a largo plazo (Brown, 1993; Kloha *et al.*, 2005) para medir la salud fiscal municipal. Esta variable está relacionada con la situación financiera a largo plazo (Brusca, Labrador, & Montesinos, 2015) y con la solvencia presupuestaria –flexibilidad– de la entidad local (Zafra-Gómez *et al.*, 2009b). Con base en lo anterior, se entiende que acumular más carga financiera implica participar en el FFPP y presentar periodos de pago más elevados, por lo que se define la siguiente hipótesis:

H1. *Las entidades locales con mayor carga financiera tienen mayores problemas de liquidez.*

Posteriormente, se plantean otras dos hipótesis: una relacionada con los gastos corrientes y otra que recoge las transferencias corrientes recibidas. De esta manera, con el gasto corriente se analiza la influencia de la gestión del gasto (Brusca, Manes-Rossi, & Aversano, 2015), mientras que el montante de transferencias recibidas va ligado al concepto de independencia o dependencia financiera (Rivenbark, Roenigk, & Allison, 2010). Con un planteamiento

similar, se manifiesta que los gastos corrientes se asocian con el nivel de solvencia de los servicios públicos prestados, y la cuantía de transferencias recibidas se relaciona con el grado de independencia del municipio (Zafra-Gómez *et al.*, 2009b). Por lo tanto, en estos dos supuestos se asume que los ayuntamientos con mayor cuantía de gasto corriente respecto del gasto total, así como aquellos municipios que perciben menores transferencias corrientes por habitante, abonan las deudas en un plazo superior y tienen más opciones de acudir al FFPP, por lo que se definen las dos hipótesis siguientes:

H2. *Las entidades locales con mayor gasto corriente tienen peor situación de liquidez.*

H3. *Las entidades locales que perciban menores transferencias corrientes presentan peor situación de liquidez.*

En las siguientes hipótesis, se analiza el periodo medio de cobro, de la misma forma que Cárcaba (2003) y la relación de los fondos líquidos con las obligaciones pendientes de pago. Trabajos previos incorporan el periodo de cobro (Turley, Robbins, & Mcnena, 2015), las obligaciones a corto plazo y los fondos líquidos en la dimensión a corto plazo del concepto de condición financiera (Zafra-Gómez *et al.*, 2009b). En este caso, se asume que los municipios que cobran sus derechos de crédito más tarde y que presentan una relación inferior de los fondos líquidos respecto de las obligaciones pendientes de pago tienen mayor probabilidad en acudir al FFPP y se demoran más tiempo en el pago de sus deudas; con base en lo anterior, se plantean las siguientes hipótesis:

H4. *Un mayor periodo de cobro de los ayuntamientos incide en una peor situación de liquidez.*

H5. *Las entidades locales que tengan menores fondos líquidos respecto de las obligaciones pendientes de pago muestran una situación financiera a corto plazo más desfavorable.*

En último lugar, se diseña un indicador que recoge el ahorro bruto desde un punto de vista de planificación presupuestaria, por lo que se analiza el grado de ejecución del ahorro bruto. Es interesante tener en cuenta el presupuesto, ya que contiene las bases de ejecución y atiende al cumplimiento del principio de estabilidad (Mabras, 2011). Trabajos previos que comparan el ahorro bruto con la cuantía de deuda anual establecen que es una magnitud que sirve para conocer la solvencia de la entidad local (Brusca & Condor, 2001). Para controlar el endeudamiento, los gobiernos pueden actuar en el ahorro corriente primario, bien por el lado de los gastos corrientes, bien en la vertiente de los ingresos corrientes (Vallés *et al.*, 2003). Empíricamente se constata la significatividad y correlación negativa entre el

ahorro bruto y endeudamiento (Brusca & Labrador, 1998). En este último caso, se asume que, si la ejecución del ahorro bruto es inferior a la presupuestada, existen más opciones de acudir al FFP y también de acumular mayores retrasos en el abono de las deudas comerciales, por lo que se define la siguiente hipótesis:

H6. *Si el ahorro bruto liquidado resulta inferior al previsto implicará peor situación de liquidez.*

En el apartado siguiente, se explica la metodología, se definen las variables y se detallan las muestras que se seleccionan para cada análisis.

Análisis empírico de la liquidez de las entidades locales españolas

Metodología

Para evidenciar las variables que determinan la situación de liquidez de las entidades locales españolas, se formulan dos pruebas distintas: a) en una primera fase, se realiza un análisis discriminante; b) posteriormente, se plantea una regresión de mínimos cuadrados compuesta por las variables explicativas del periodo medio de pago a proveedores.

Por lo tanto, mediante el análisis discriminante (técnica multivariante), se analizan las características de una serie de grupos, que en este caso se definen de acuerdo con la participación o no en el FFP. Este análisis se basa en los supuestos de normalidad multivariante, igualdad de matrices y covarianzas, linealidad, y ausencia de multicolinealidad y singularidad (Gil, García, & Rodríguez, 2001). Garantizar el cumplimiento conjunto de cada uno de los requisitos estadísticos exigidos puede considerarse, en sí misma, una limitación del análisis discriminante. Mora (1994) diferencia entre las limitaciones derivadas de la selección de la muestra y de las variables, por una parte, y las limitaciones propias del modelo en sí, por otra.

Cárcaba (2003), a través de indicadores, realiza un análisis discriminante de entidades locales, clasificando los grupos previos de acuerdo con el tamaño poblacional y el nivel de renta. Dentro del ámbito de las administraciones públicas, también resulta útil para contrastar en qué medida la información contable y presupuestaria de las Comunidades Autónomas incide en las calificaciones crediticias españolas emitidas por las agencias de calificación (Benito, Brusca, & Montesinos, 2003; Fernández-Llera, 2006). Estrechamente relacionado con el objetivo propuesto, Manes-Rossi, Zito y Costanzo (2012) aplican el análisis discriminante para obtener las variables capaces de diferenciar los gobiernos

locales italianos con situación de estrés fiscal respecto de los que presentan buena salud financiera.

De forma previa, en esta parte empírica se realiza un contraste de medias para cada indicador mediante la técnica de análisis univariante de la varianza (ANOVA). Respecto al estudio de la normalidad univariante, se efectúa la prueba de Kolmogorov-Smirnov. En este sentido, se puede intuir que, al trabajar con ratios económicos presupuestarios, en la mayoría de las variables analizadas se rechaza la hipótesis nula de normalidad (De Andrés, 2001). Si se quiere intentar solucionar este problema, se puede optar por identificar y excluir los casos atípicos.

Posteriormente, las variables que cumplen las condiciones de normalidad y significatividad en el contraste de igualdad de medias son las que se consideran en la función discriminante. En esta fase, el criterio para seleccionar las variables consiste en escoger el valor mínimo de la lambda de Wilks. También se tiene que evitar la correlación entre las variables explicativas de la función discriminante. Se combina el método de selección "paso a paso" (*stepwise*) con un método exhaustivo de análisis de diversos subconjuntos posibles, para llevar a cabo la selección de las diferentes variables (Redondo & Rodríguez, 2014). En relación con la condición de homogeneidad de matrices de varianzas y covarianzas, se recurre al contraste de la M de Box. Para concluir este análisis, se procede a la validación de la capacidad explicativa del modelo.

La segunda parte empírica pretende demostrar las variables explicativas del periodo medio de pago de los ayuntamientos españoles a través de una regresión lineal múltiple. Bastida *et al.* (2009) elaboran dos regresiones con la finalidad de explicar el gasto per cápita y la recaudación fiscal de los ayuntamientos. Guillamón *et al.* (2011) utilizan el estimador de mínimos cuadrados en dos etapas, con la intención de aportar los factores que influyen en el nivel de deuda viva de las entidades locales. Por lo tanto, mediante la utilización de otra metodología, en esta segunda fase se trata de volver a comprobar si las mismas variables obtenidas en la función discriminante resultan estadísticamente significativas y también permiten explicar la situación financiera a corto plazo.

Muestra seleccionada y definición de variables

Para el análisis discriminante, se toma como referencia inicial los ayuntamientos con población superior a 20.000 habitantes, que son 396 (Ministerio de Hacienda y Función Pública, 2016b). Debido a que la mayoría de los municipios se acogen al FFP en su primera fase, en el 2012, este estudio empírico se centra en este periodo, por lo que se

utiliza la información presupuestaria del ejercicio del 2011. Los ayuntamientos que pertenecen al País Vasco y Navarra no están recogidos en el ámbito de aplicación subjetivo de esta primera fase, de ahí su exclusión. Posteriormente, se considera que las entidades locales que no participan en el FFPP son aquellas que tienen una situación de liquidez sana, por lo que este grupo de municipios son los que tienen buena situación financiera a corto plazo. En este aspecto, de acuerdo con la información de los planes de ajuste de entidades locales publicada por parte del Ministerio de Hacienda y Función Pública (2016a), son 72 ayuntamientos de más de 20.000 habitantes los que no figuran en dicha lista y no realizan plan de ajuste. Hay que destacar que los grupos de municipios se confeccionan a través de la técnica de emparejamiento (Sanchís, Gil, & Heras, 2003), procedimiento que permite formar los grupos de acuerdo con una característica específica, que en este caso se corresponde con el tamaño poblacional y, de esta forma, evitar los problemas de diferencia de tamaño entre municipios.

Por otra parte, en el análisis que explica el periodo medio de pago a proveedores se seleccionan inicialmente los 396 municipios con población superior a 20.000 habitantes. De acuerdo con la disponibilidad de información, se analiza finalmente una muestra de 363 ayuntamientos. Bajo este supuesto, se trabaja con datos presupuestarios del 2014, ya que la primera publicación del periodo medio de pago por parte del Ministerio de Hacienda y Función Pública (2016c) es del mes de septiembre del 2014. Por lo tanto, es el primer estudio que analiza el periodo medio de pago. Saura (2013) manifiesta que el incumplimiento de los plazos de pago por parte de las entidades locales se

corresponde con un indicador inequívoco de su situación financiera, por lo que el periodo medio de pago se configura como una de las variables clave para controlar y asegurar la sostenibilidad de las finanzas locales.

En la tabla 2, se ilustra la muestra seleccionada y se visualiza que prácticamente cuatro de cada cinco municipios formalizan un plan de ajuste, bien por participar en alguna de las tres fases del FFPP, o como consecuencia de la ampliación del plazo de devolución de cantidades negativas.

Por otra parte, en la tabla 3 se recoge la definición de las variables que se utilizan y su relación con las hipótesis previas.

Resultados

Resultados del análisis discriminante

En primer lugar, se realiza el test de distribución de normalidad de las variables mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov, con la modificación de Lilliefors, y la prueba de diferencia de medias a través del contraste ANOVA (anexo I). La normalidad multivariante resulta muy compleja de implementar. Aunque la normalidad de las variables por separado no garantiza la normalidad multivariante, aumenta la probabilidad de que suceda (Gil *et al.*, 2001). Mediante la ayuda de la representación gráfica de un diagrama de cajas y la distribución de frecuencias, se excluyen los valores atípicos, respetando al menos el 90% de los casos en cada variable. Hay que decir que mediante esta técnica no es posible encontrar normalidad en la variable FL.

Tabla 2.
Participación en el Plan de Pagos a Proveedores y muestras.

	N.º de municipios	%
Muestra inicial (ayuntamientos ≥ 20.000)	396	-
Muestra sin municipios de P. Vasco y Navarra	375	100%
1.ª Fase FFPP (2012)	269	71,73 %
2.ª Fase FFPP (2013)	1	0,27 %
3.ª Fase FFPP (2013)	8	2,12 %
Plan de ajuste por ampliación para el reintegro de cantidades negativas (2012).	25	6,67%
No se acogen a ninguna fase del FFPP y tampoco presentan un plan de ajuste	72	19,20%
Municipios que se acogen a la 1.ª fase FFPP 2012 vs. Municipios que no han realizado plan de ajuste.	(269) vs. (72)	78,89% 21,11%
1- Análisis discriminante: se selecciona la muestra formando parejas de municipios en función del tamaño poblacional.	(72) vs. (72)	50% 50%
2- Variables explicativas del periodo medio de pago: se seleccionan los municipios españoles de más de 20.000 habitantes que publican los datos presupuestarios del 2014.	363 de 396	91,67 %

Fuente: elaborado con base en Ministerio de Hacienda y Función Pública (2016a).

Tabla 3.
Información de las variables utilizadas.

Variable	Cálculo	Fuente	Recurso	Hipótesis	
				N.º	Sentido
FFPP	Variable <i>dummy</i> : 0 → Municipios que no participan en ninguna fase del Plan de Pago a Proveedores ni presentan un plan de ajuste 1 → Municipios que participan en el Plan de Pago a Proveedores en el 2012	Ministerio de Hacienda y Función Pública (2016a)	Información de los Planes de Ajuste de las Entidades Locales	-	-
Periodo medio de pago (PMP)	Media del periodo de pago del 2014 Se utiliza el periodo medio de pago que se publica conforme a la metodología del Real Decreto 635/2014	Ministerio de Hacienda y Función Pública (2016c)	Publicación del periodo medio de pago de las entidades locales	-	-
Relevancia de la carga financiera (CF)	Carga financiera/Gastos liquidados	Ministerio de Hacienda y Función Pública (2016b)	Liquidaciones presupuestarias	1	+
Relevancia del gasto corriente (CC)	Gastos corrientes/Gastos liquidados	Ministerio de Hacienda y Función Pública (2016b)	Liquidaciones presupuestarias	2	+
Transferencias corrientes por habitante (TC)	Transferencias corrientes/ N.º de habitantes	Ministerio de Hacienda y Función Pública (2016b)	Liquidaciones presupuestarias	3	-
Periodo medio de cobro (PMC)	(Derechos pendientes de cobro/ Derechos reconocidos netos) *365	Sielocal (2016) y Ministerio de Hacienda y Función Pública (2016b)	Remanente de tesorería y liquidaciones presupuestarias	4	+
Disponibilidad líquida (FL)	Fondos líquidos/ Obligaciones pendientes de pago	Sielocal (2016)	Remanente de tesorería	5	-
Ejecución de ahorro bruto (EJAHB)	Ahorro bruto liquidado/ Ahorro bruto presupuestado	Ministerio de Hacienda y Función Pública (2016b)	Liquidaciones presupuestarias y presupuestos	6	-

Fuente: elaboración propia.

Con respecto al contraste de diferencias de medias ANOVA y el test de robustez de Welch, se constata que todas las variables proporcionan diferencias significativas de medias entre los grupos (anexo 1). Por otra parte, al no cumplirse las condiciones de normalidad en la variable FL, se efectúa la prueba no paramétrica Mann-Whitney, que compara la mediana de los dos grupos, resultando significativa la diferencia entre grupos.

En el anexo 2, se muestran los estadísticos descriptivos por grupos, que ilustran los valores medios de cada variable, de acuerdo con la pertenencia a un grupo u otro (0= municipios que no participan en el FFPP, y 1= municipios que participan en el FFPP en el 2012). La diferencia de medias permite corroborar el sentido planteado en las hipótesis previas. Por lo tanto, en términos medios, los municipios que no realizan plan de ajuste presentan una menor carga financiera; efectúan un menor gasto corriente; reciben mayor cuantía de transferencias, y cobran las deudas en menor tiempo.

Además, los fondos líquidos son superiores a las obligaciones pendientes de pago y el ahorro bruto obtenido es superior al ahorro bruto presupuestado.

Para confeccionar la función discriminante⁴, se seleccionan las variables que cumplen ambos requisitos: normalidad y significatividad en la diferencia de medias. Por lo tanto, finalmente son cinco variables las que cumplen ambas condiciones. Para construir la función se realiza el contraste de lambda de Wilks que permite conocer las variables que tienen la lambda más baja y, por tanto, tienen mayor poder

⁴ Las limitaciones del modelo del análisis discriminante se corresponden con la distribución de las variables, la dispersión de la matriz de covarianzas, situaciones extremas de la muestra, la interpretación de la significatividad de las variables, los errores de clasificación y la aplicación de modelos *a priori* (Mora, 1994). En este trabajo se subsana la condición de normalidad mediante la exclusión de casos atípicos y, mediante la prueba M de Box, se contrasta el cumplimiento del requisito de homogeneidad de matrices de covarianzas.

discriminatorio. Atendiendo al método de selección de variables hacia adelante (*stepwise*), tal como puede verse en la tabla 4, en el escalón cero es la variable EJAHB la que tiene el valor de lambda de Wilks más pequeño, lo que implica que va a ser la primera variable en incorporarse en la función discriminante. Posteriormente, se introduce la siguiente variable (GC), con la intención de que presenten el valor mínimo

de lambda de Wilks para la pareja de variables, siempre teniendo en cuenta el grado de tolerancia o correlación entre las variables introducidas. En la tabla 5 se comprueba como la lambda de Wilks disminuye conforme se introducen las diferentes variables en el modelo.

También se puede apreciar que este procedimiento se realiza hasta el cuarto nivel, ya que de acuerdo con el estadístico

Tabla 4.
Variables no incluidas en cada paso en el análisis discriminante.

Variables no incluidas en cada paso				
Escalón	F para entrar	F para entrar	Lambda de Wilks	Tolerancia
0	CF	1,096	0,991	1,000
	GC	8,851	0,930	1,000
	TC	5,704	0,954	1,000
	PMC	5,336	0,957	1,000
	EJAHB	20,94	0,849	1,000
1	CF	0,924	0,843	1,000
	GC	6,016	0,808	0,995
	TC	4,798	0,816	1,000
	PMC	4,417	0,818	1,000
2	CF	2,872	0,788	0,916
	TC	3,402	0,785	0,984
	PMC	6,986	0,762	0,950
3	CF	3,628	0,739	0,907
	TC	3,501	0,738	0,983
4	TC	3,315	0,718	0,983

Fuente: elaboración propia.

Tabla 5.
Introducción de las variables por pasos en la función discriminante.

Variables en el análisis				
Escalón	Variable	Tolerancia	F para eliminar	Lambda de Wilks
1	EJAHB	1,000	20,943	
2	EJAHB	0,995	17,743	0,930
	gc	0,995	6,016	0,849
3	EJAHB	0,995	15,943	0,867
	GC	0,945	8,606	0,818
	PMC	0,950	6,986	0,808
4	EJAHB	0,995	14,861	0,834
	GC	0,858	11,342	0,811
	PMC	0,940	7,735	0,788
	CF	0,907	3,628	0,762

Fuente: elaboración propia.

F de entrada que se considera 3,5⁵, el incremento que se produciría con la incorporación de la quinta variable no sería significativo. En la tabla 4 se puede ver que la variable TC se excluye de la función discriminante una vez alcanzado el cuarto escalón, como consecuencia del valor F de entrada.

En la tabla 6 se refleja la cifra del autovalor, correlación canónica, lambda de Wilks y la significatividad de la función elaborada.

Por otra parte, a través de la prueba M de Box se contrasta que la función discriminante cumple con el requisito de igualdad de matrices de covarianzas, ya que a través de este test se puede aceptar la hipótesis nula de homogeneidad de matrices de covarianzas-varianzas (anexo 3). También se comprueba que no existe correlación entre las variables explicativas de la función discriminante (anexo 4).

En la tabla 7 se presentan los coeficientes estandarizados, que permiten conocer la importancia relativa de cada variable. Asimismo, los coeficientes de estructura también sirven para determinar la contribución de las variables en la función discriminante. Por lo tanto, la EJAHB y los GC son las variables que más contribuyen. Relevantes son los centroides, que permiten establecer el punto de corte de la

función discriminante y que se utilizan como referencia a la hora de clasificar los diferentes municipios en cada grupo.

Con respecto a la interpretación de los coeficientes de las variables incluidas en la función discriminante, se obtiene que la EJAHB presenta signo negativo, por lo que el grupo de municipios que no participan en el FPPP presenta una ejecución más elevada de la que figura en los presupuestos. Este hecho explica que los municipios que generan finalmente más ahorro bruto afrontan las deudas con los proveedores con mayor facilidad. El ahorro bruto es un indicador que mide la capacidad de la entidad local para hacer frente a los gastos financieros y al reembolso de la deuda, así como para financiar futuras inversiones (Brusca & Labrador, 1998). Por lo tanto, si el ahorro bruto supera las expectativas iniciales, además de hacer frente a la carga financiera con el excedente obtenido, se cumplen los compromisos de pago con mayor celeridad.

En segundo lugar, el coeficiente positivo de la variable GC indica que aquellos municipios que tienen más gasto corriente han participado en el FPPP. Sánchez (2011) denomina a este indicador *rigidez de gasto* y evidencia que un mayor gasto corriente repercute en más deuda. El gasto corriente incluye el gasto de personal, el gasto en bienes corrientes y servicios, los gastos financieros y las transferencias corrientes. En este sentido, mientras que la deuda derivada de las adquisiciones de bienes corrientes y servicios se puede aplazar con los proveedores, los salarios de los funcionarios públicos deben atenderse puntualmente. De esta manera, un elevado gasto de personal o afrontar importantes gastos financieros

⁵ Adicionalmente, se ha comprobado fijando un valor F de entrada de 3. En ese supuesto permitiría incorporar en la función a la variable transferencias corrientes, pero se aminora el porcentaje de clasificación de los individuos, por lo que no se considera en el análisis, ya que habría peor capacidad predictiva.

Tabla 6.
Autovalor, correlación canónica, lambda de Wilks y significatividad.

Autovalores		Lambda de Wilks		
Autovalor	Correlación canónica	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	Sig.
0,354	0,511	0,739	35,156	0,000

Fuente: elaboración propia.

Tabla 7.
Coefficientes, matriz de estructura y función centroide de grupo.

Variable	Coefficientes no estandarizados	Matriz de estructuras	Coefficientes estandarizados	Función centroide de grupo	
Constante	-8,007			No participan en el Plan de Pago a Proveedores (0)	-0,600
CF	11,522	0,134	0,359		
GC	9,363	0,471	0,633	Participan en el Plan de Pago Proveedores en el 2012 (1)	0,580
PMC	0,010	0,384	0,506		
EJAHB	-1,128	-0,675	-0,663		

Fuente: elaboración propia.

también dificultan el pago de las facturas de los bienes corrientes y servicios, en tanto que el pago de los salarios de personal y de los gastos financieros se puede considerar prioritario, mientras que las deudas que se tienen con los proveedores de bienes corrientes y servicios pueden ser susceptibles de negociación.

También se constata que los ayuntamientos que tardan más tiempo en cobrar las deudas de sus acreedores mayor probabilidad tienen de participar en el FPPP. En este sentido, la liquidez de las entidades públicas se encuentra directamente relacionada con la celeridad con que convierten en dinero sus activos, es decir, con la velocidad de rotación del ciclo, dinero-bien-dinero, que se produce interactivamente entre la entidad y el mundo exterior (Pina, 1994). Además, durante los años de crisis económica, se manifiesta un deterioro notable de la disciplina de cobro de los municipios, como ocurre en las entidades locales irlandesas, en donde los periodos de cobro han incrementado considerablemente (Turley *et al.*, 2015).

Por último, la CF es la variable que menor impacto tiene. Esto indica que los municipios con mayor carga financiera tenían más predisposición a participar en el FPPP. Por lo tanto, asumir mayores cargas financieras puede derivar en problemas de liquidez. En este sentido, hay que tener en cuenta que el continuo deterioro de la solvencia de efectivo y de la solvencia presupuestaria, puede provocar dificultades financieras a largo plazo (Wang, Dennis, & Sen, 2007).

Por otra parte, para validar la función se presentan los resultados de la matriz de clasificación en el anexo 5. En el recuento de los individuos, se obtiene un grado de acierto de predicción del 77,6%, con un grado de error del 21% para los municipios que no han formalizado plan de ajuste, y un error del 23,8% para los municipios que han formalizado plan de ajuste. El acierto obtenido mediante la validación cruzada resulta ser de un 73,6%.

Tabla 8.
Matriz de correlaciones de Pearson del PMP.

	PMP	CF	GC	TC	PMC	FL	EJAHB
PMP	1						
CF	0,119*	1					
GC	0,171**	-0,503**	1				
TC	0,041	0,0086	0,0265	1			
PMC	0,274**	0,0907	0,0925	0,0807	1		
FL	-0,286**	-0,0419	-0,0886	-0,0135	-0,0863	1	
EJAHB	-0,327**	-0,182**	-0,0231	0,0797	-0,02	0,458**	1

Fuente: elaboración propia.

Resultados de la regresión lineal

En este análisis se calcula la matriz de correlaciones de Pearson (tabla 8), que muestra que, a excepción de las transferencias corrientes, el resto de indicadores tienen una relación significativa con el periodo medio de pago. Investigaciones previas evidencian resultados dispares cuando analizan las transferencias que perciben las entidades locales. En este sentido, percibir mayor cuantía de transferencias totales puede incentivar el nivel de gasto o de deuda viva (Bastida *et al.*, 2009; Guillamón *et al.*, 2011), mientras que Pérez-López, Plata, Zafra-Gómez y López-Hernández (2014) demuestran que un índice de subvenciones (corrientes y de capital) más elevado reduce la necesidad de acudir al endeudamiento. Por lo tanto, en esta prueba hay relación significativa y positiva de la carga financiera y el periodo medio de cobro, mientras que los fondos líquidos y la ejecución de ahorro bruto se relacionan negativamente con el periodo medio de pago.

En esta fase, hay que tener presente que se tiene que evitar la correlación de las variables independientes⁶. La tabla 8 muestra la ausencia de correlación entre EJAHB, PMC y GC y en la tabla 9 se manifiesta el alto nivel de tolerancia. Asimismo, mediante el estadístico Durbin-Watson también se obtiene que se cumple el requisito de independencia de los residuos, ya que el valor de este test refleja un valor muy próximo a 2 (Etxeberria, 1999). El modelo resulta significativo y evidencia resultados similares al análisis discriminante.

De la explicación de las variables que componen esta estimación se desprende que la EJAHB vuelve a ser el indicador más importante; de esta manera, aquellos ayuntamientos

⁶ Bastida *et al.* (2009) plantean una regresión que explica el gasto público y los ingresos fiscales de los municipios españoles, atendiendo que cumple principalmente la condición de no colinealidad de las variables independientes.

Tabla 9.
Regresión lineal que explica el PMP.

	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.	Estadísticas de colinealidad
	B	Error estándar	Beta			Tolerancia
(Constante)	-6,232	13,596		-0,458	0,647	
EJAHB	-11,181	1,661	-0,318	-6,73	0,000	0,999
PMC	0,083	0,016	0,255	5,371	0,000	0,991
GC	48,341	16,435	0,140	2,941	0,003	0,991
F	29,531					
Sig.	0,000					
R cuadrado	0,197					
Error estándar	29,642					
Durbin-Watson	1,825					

Fuente: elaboración propia.

que ejecutan mayor ahorro bruto, respecto del que tenían presupuestado, abonan en un plazo menor las deudas con los proveedores. Por lo tanto, el ahorro bruto, además de explicar el endeudamiento (Brusca & Labrador, 1998; Ribeiro & Jorge, 2014), también guarda relación con la situación financiera a corto plazo. En este sentido, una alternativa para que las entidades locales sean más solventes o dispongan de mayor sostenibilidad se produciría con el aumento del ahorro bruto respecto del previsto, bien disminuyendo las partidas de gasto corriente o aumentando los ingresos de la misma naturaleza (Ezquiaga, 2004).

Se observa que la variable PMC está estrechamente relacionada con el periodo de pago de los ayuntamientos españoles. En este aspecto, un largo periodo de cobro puede reflejar una mala gestión de cobros o un contexto económico difícil y perjudicial para el pago de deudas (Turley *et al.*, 2015).

En relación con la variable GC se evidencia que un mayor gasto corriente implica periodos de pago más elevados, lo que significa que, a mayor cuantía de este tipo de gasto, más aumentan las probabilidades de retrasos en los pagos. Se conoce que un mayor compromiso en este tipo de gastos detrae recursos generales que financian otras actuaciones de carácter más discrecional, lo que impulsa la necesidad de recurrir a la emisión de deuda (Sánchez, 2011). Portillo (2009) propone contemplar aquellas partidas corrientes con un elevado gasto local, tales como transferencias corrientes o los gastos en bienes y servicios, y plantear la reducción de estos, aunque atendiendo la situación concreta municipal. No obstante, la estructura del gasto corriente en los municipios es muy inelástica y de difícil reducción, lo que no quiere decir que no se puedan llevar a cabo políticas de restricción, aunque estarán condicionadas por la

prestación de servicios obligatorios y por la asunción de otros gastos (sociales, de inmigración) de los que los municipios se hacen cargo asumiendo competencias que no ejercen otras administraciones (Sáiz, 2011).

Conclusiones

Hasta el momento, la situación de liquidez de los ayuntamientos españoles no ha sido tratada profundamente. No obstante, la literatura del federalismo fiscal ha analizado exhaustivamente la eficacia de las limitaciones presupuestarias, centrandose principalmente el estudio en la deuda anual, el nivel de deuda viva, el gasto público o la presión fiscal.

Con la modificación de la normativa de morosidad en el 2013 y la publicación de los plazos medios de pago por parte de las administraciones públicas, se abre otro camino de estudio. Además, con la introducción del criterio sostenibilidad de la deuda comercial se establece un nuevo mecanismo de disciplina presupuestaria.

Con la puesta en marcha del FPPP se dotó de una importante cantidad económica a las administraciones públicas que permitió saldar gran parte de su deuda comercial y se transformó la misma en deuda financiera. Por lo tanto, una gran parte de los municipios españoles han necesitado de la inyección de liquidez para solventar la deuda comercial que tenían acumulada, bajo el condicionante de la aprobación y seguimiento de un plan de ajuste.

Este trabajo contribuye a evidenciar las variables explicativas de la situación financiera a corto plazo, tomando como referencia el FPPP y el periodo medio de pago de los ayuntamientos.

En primer lugar, a través del análisis discriminante se confirma la significatividad de las variables que permiten aceptar las hipótesis cuya finalidad era contrastar que una mayor ejecución del ahorro bruto, efectuar un menor gasto corriente, presentar un menor periodo de cobro y liquidar menos carga financiera contribuye a una mejor situación de liquidez. En segundo lugar, mediante la regresión lineal se reitera la influencia que tiene la ejecución del ahorro bruto, el periodo de cobro y el gasto corriente en el periodo medio de pago. Sin embargo, el hecho de que el ayuntamiento perciba una mayor cuantía de transferencias corrientes por habitante no tiene un efecto significativo sobre el periodo medio de pago en ninguna de las dos pruebas efectuadas.

En este sentido, ambas metodologías utilizadas evidencian que acciones como una mayor liquidación de ahorro bruto (respecto del que inicialmente se tenía presupuestado), efectuar menor proporción de gasto corriente y recibir los cobros en un plazo menor son las que principalmente caracterizan a los municipios que tienen una situación de liquidez más óptima y, por tanto, atienden más puntualmente a los compromisos de pago.

Los resultados de esta investigación son de gran utilidad práctica para la gestión pública y el diseño de políticas presupuestarias. En primer lugar, conocer las áreas que afectan la situación financiera a corto plazo resulta indispensable en el avance, mejora y control de la liquidez por parte de los interventores y gestores de los ayuntamientos. Asimismo, el legislador español tiene un mayor conocimiento en la elaboración de normas que pretenden establecer límites en el control de la sostenibilidad de la deuda comercial como, por ejemplo, incorporando referencias basadas en un nivel de ahorro bruto o en las partidas de gasto corriente. Además, si las administraciones públicas optimizan los mecanismos de recolección de derechos de crédito, los ayuntamientos serán más solventes con sus proveedores, aunque es importante la situación económica local como un elemento a considerar en la celeridad de los cobros.

Este trabajo no está exento de limitaciones. No es posible tener en cuenta la cuantía económica que ha recibido cada ayuntamiento para saldar la deuda comercial, por lo que sería interesante obtener esta cifra y conocer con mayor exactitud el grado de los retrasos comerciales. También, en este tipo de variables resulta sumamente difícil contrastar la hipótesis nula de normalidad de la distribución de las variables, de ahí que en el análisis discriminante se hayan excluido casos atípicos y en la regresión lineal se asuma el incumplimiento de esta condición.

El análisis de la liquidez no termina con el enfoque de este estudio y se abren futuras líneas de investigación. En este aspecto, se propone examinar el impacto de variables socioeconómicas y políticas en los niveles de liquidez, como ya se ha realizado con el endeudamiento. Asimismo, alternativamente se sugiere utilizar la metodología de datos de panel para analizar si, con la introducción del principio de sostenibilidad de deuda comercial a finales del 2013, se ha favorecido la reducción del periodo medio de pago de los municipios españoles.

Referencias bibliográficas

- Algarra, A., & Romera, O. (2015). Una reflexión sobre los resultados obtenidos por la Administración Local en el marco de la reforma del artículo 135 de la Constitución española. *Revista de Estudios de la Administración Local y Autonómica: Nueva Época*, 3(enero-junio). doi:10.24965/real.v0i3.10242
- Bastida, F. J., Benito, B., & Guillamón, M. D. (2009). An Empirical Assessment of the Municipal Financial Situation in Spain. *International Public Management Journal*, 12(4), 489-499. doi:10.1080/10967490903328139
- Bellod, J. F. (2014). El fracaso de las Instituciones Presupuestarias en las Entidades Locales. *Revista de Auditoría Pública*, 63, 83-94. Recuperado de http://asocex.es/wp-content/uploads/PDF/Pag83-94_nº63.pdf
- Benito, B., & Bastida, F. (2008). Política y gestión financiera municipal. *Revista de Contabilidad*, 11(2), 43-66. Recuperado de <http://www.rc-sar.es/verPdf.php?articleId=178>
- Benito, B., Brusca, I., & Montesinos, V. (2003). Utilidad de la información contable en los rating de deuda pública. *Revista Española de Financiación y Contabilidad*, 32(117), 501-537. doi:10.1080/02102412.2003.10779494
- Benito, B., & Martínez, I. (2002). Análisis de las administraciones públicas a través de indicadores financieros. *Revista de Contabilidad*, 5(9), 21-55. Recuperado de <http://www.rc-sar.es/verPdf.php?articleId=77>
- Bermejo, V. J., Campos R. C., & Abad, J. M. (2015). *How does easing liquidity constraints affect aggregate employment?* Working papers Uc3m, Universidad Carlos III de Madrid.
- Bilotta, C. (2013). Ending the commercial siesta: the shortcomings of European Union Directive 2011/7 on combating late payments in commercial transactions. *Brooklyn Journal of International Law*, 38(2), 699-727. Recuperado de <http://brooklynworks.brooklaw.edu/bjil/vol38/iss2/5>.
- Borge, L. E. (1995). Economic and political determinants of fee income in Norwegian Local Governments. *Public Choice*, 83(3), 353-373. doi:10.1007/bf01047752.
- Bowman, W., & Calia, R. (1997). *Evaluating Local Government Financial Health: Financial Indicators for Cook, DuPage, Kane, McHenry and Will Counties*. Chicago: The Civic Federation.
- Brown, K. W. (1993). The 10-Point Test of Financial Condition: Toward an Easy-to-Use Assessment Tool for Smaller Cities. *Government Finance Review*, 9(6), 21-26.
- Brusca, I., & Cándor, V. (2001). El análisis financiero en las Administraciones Locales. *Revista Española de Financiación y Contabilidad*, 30(108), 475-503. Recuperado de www.jstor.org/stable/42781385

- Brusca, I., & Labrador, M. (1998). Análisis del endeudamiento en las Corporaciones Locales. *Revista de Hacienda Local*, 28(84), 581-597.
- Brusca, I., Labrador, M., & Montesinos, V. (2015). Influencia de las elecciones en la gestión de los gobiernos locales. *Gestión y Política Pública*, 24(2), 459-489. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=13341044005>
- Brusca, I., Manes-Rossi, F., & Aversano, N. (2015). Drivers for the Financial Condition of Local Government: A Comparative Study Between Italy and Spain". *Lex Localis-Journal of Local Self-Government*, 13(2), 161-184. doi:10.4335/13.2.161-184
- Cabaleiro, R., Buch, E. J., & Vaamonde, (2012). The Dimensions of the Financial Condition in Spanish Municipalities: An Empirical Analysis. *Studies in Fuzziness and Soft Computing*, 287, 137-152. doi:10.1007/978-3-642-30451-4_10
- Cárcaba, A. (2003). Análisis financiero de las entidades locales mediante el uso de indicadores. *Revista Española de Financiación y Contabilidad*, 32(118), 661-692.
- Citizens Research Council of Michigan (CRCM). (2000). *Avoiding Local Government Financial Crisis: The Role of State Oversight*. Recuperado de <http://www.crcmich.org/PUBLICAT/2000s/2000/rpt329.pdf>
- Cohen, S., Doumpos, M., Neofytou, E., & Zopounidis, E. (2012). Assessing financial distress where bankruptcy is not an option: An alternative approach for local municipalities. *European Journal of Operational Research*, 218(1), 270-279. doi:10.1016/j.ejor.2011.10.021
- De Andrés, J. (2001). Aproximación empírica a la distribución estadística de los ratios contables. *Revista de Contabilidad*, 4(7), 101-127.
- Delgado-Téllez, M., Hernández de Cos, P., Hurtado, S., & Pérez J. J. (2015). Los mecanismos extraordinarios de pago a proveedores de las administraciones públicas en España. *Paper N.º 1501*. Madrid: Banco de España. Recuperado de doi:10.2139/ssrn.2567257
- Etxeberria, J. (1999). *Cuadernos de Estadística: 4 regresión múltiple*. Madrid: La Muralla.
- Ezquiaga, I. (2004). *Guía de la política pública Local*. Madrid: Consultores de las Administraciones Públicas.
- Feld, L. P., & Kirchgässner, G. (2001). Does Direct Democracy Reduce Public Debt? Evidence from Swiss Municipalities. *Public Choice*, 109(3), 347-370. Recuperado de <http://www.jstor.org/stable/30026357>
- Fernández-Llera, R. (2006). Evaluación de los ratings de la deuda autonómica a través del análisis discriminante. *Investigaciones Regionales*, 8, 105-122. Recuperado de <http://old.aecr.org/images/ImatgesArticles/2007/05%20FERNANDEZ.pdf>
- Flynn, S., & Pessoa, M. (2014). Prevention and Management of Government Expenditure Arrears. *Technical Notes and Manuals*, International Monetary Fund: Fiscal Affairs Department. doi:10.5089/9781498313650.005
- García-Sánchez, I. M., Cuadrado-Ballesteros, B., Frías-Aceituno, J. V., & Mordan, N. (2012). A New Predictor of Local Financial Distress. *International Journal of Public Administration*, 35, 739-748. doi:10.5539/ijbm.v7n1p169
- Gil, J., García, E., & Rodríguez, G. (2001). *Cuadernos de Estadística: 12 análisis discriminante*. Madrid: La Muralla.
- Groves, M., Godsey, W., & Shulman, M. (2003). *Evaluating Financial Condition: A Handbook for Local Government*. Washington: ICMA.
- Guillamón, M. D., Benito, B., & Bastida, F. (2011). Evaluación de la deuda pública local en España. *Revista Española de Financiación y Contabilidad*, 150, 251-285. doi:10.1080/02102412.2011.10779703
- Honadle, B. W. (2003). The states' role in us local government fiscal crisis: a theoretical model and results of a national survey. *International Journal of Public Administration*, 26(13), 1431-1472. doi:10.1081/PAD-120024405
- Kloha, P., Weissert, C. S., & Kleine, R. (2005). Developing and testing a composite model to predict local fiscal distress. *Public Administration Review*, 65(3), 313-323. doi:10.1111/j.1540-6210.2005.00456.x
- López de la Riva, F. A., González, J., & Mora, F. (2012). El mecanismo de financiación para el pago a proveedores de las entidades locales. Planes de Ajuste: tramitación y aprobación. *Consultor de los Ayuntamientos y de los juzgados. Revista técnica especializada en administración local y justicia municipal*, 7, 803-820.
- Mabras, J. (2011). El análisis de estados financieros en el sector público: el caso de los ayuntamientos. *Revista de Contabilidad y Dirección*, 13, 43-60. Recuperado de http://www.accid.org/revista/documents/El_analisis_de_estados_financieros_en_el_sector_publico_El_caso_de_los_ayuntamientos.pdf
- Manes-Rossi, F., Zito, M., & Costanzo, A. (2012). How to prevent distress in local government: a new model applied in Italy. *Proceedings in ARSA-Advanced Research in Scientific Areas*, 1(1), 627-631.
- Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas (2014a). *Balance final del Fondo de Proveedores: 41.814 millones de euros para pagar más de ocho millones de facturas*. Nota de Prensa. Recuperado de <http://www.lamoncloa.gob.es/serviciosdeprensa/notas-prensa/minhap/Paginas/2014/160714fondoproveedores.aspx>
- Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas (2014b). *Nota sobre el mecanismo de financiación de Pago a Proveedores*. Recuperado de <http://www.minhafp.gob.es/Documentacion/Publico/DGCFEL/Fondo%20de%20liquidez%20auton%C3%B3mica/Resumen%20mecanismo%20de%20financiacion%C3%B3n%20Pago%20a%20Proveedores.pdf>
- Ministerio de Hacienda y Función Pública (2016a). *Información de los Planes de Ajuste de las Entidades Locales*. Recuperado de <http://www.minhafp.gob.es/esES/Areas%20Tematicas/Administracion%20Electronica/OVEELL/Paginas/PlanesdeAjusteEntidadesLocales.aspx>
- Ministerio de Hacienda y Función Pública (2016b). *Liquidaciones de los presupuestos de entidades locales*. [Recuperado de <http://serviciostelematicosext.minhap.gob.es/SGCAL/entidadeslocales/>]
- Ministerio de Hacienda y Función Pública (2016c). *Periodo medio de pago a proveedores*. Recuperado de https://serviciostelematicos.minhap.gob.es/PMP_NET/asp/consulta/consulta.aspx?tipoPublicacion=2
- Monasterio, C. (1996). Los límites al endeudamiento de los gobiernos subcentrales. Teoría y evidencia para el caso español. *Papeles de Economía Española*, 65, 275-285.
- Mora, A. (1994). Limitaciones metodológicas de los trabajos empíricos sobre la predicción del fracaso empresarial. *Revista Española de Financiación y Contabilidad*, 24(80), 709-732. Recuperado de https://www.jstor.org/stable/42782129?seq=1#page_scan_tab_contents
- Pérez-López, G., Plata, A. M., Zafra-Gómez, J. L., & López-Hernández, A. M. (2014). Operaciones fuera de presupuesto (off budget), factores políticos y deuda municipal. *Gestión y Política Pública*, 23(1), 185-218. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=13331169005>
- Pina, V. (1994). Principios de análisis contable en la administración pública. *Revista Española de Financiación y Contabilidad*, 24(79), 379-432.

- Portillo, M. J. (2009). La situación presupuestaria de los municipios españoles a través de sus indicadores (1992-2008). Especial referencia al indicador de rigidez del gasto corriente. *Presupuesto y Gasto Público*, 57, 117-134. Recuperado de http://www.ief.es/documentos/recursos/publicaciones/revistas/presu_gasto_publico/57_06.pdf
- Ramos, E. (2014). Las recientes novedades legislativas en el marco económico de las entidades locales. *Presupuesto y Gasto Público*, 77, 265-277. Recuperado de http://www.ief.es/documentos/recursos/publicaciones/revistas/presu_gasto_publico/77_14.pdf
- Redondo, D., & Rodríguez, J.M. (2014). Crisis en las Entidades de Crédito españolas: Un estudio mediante análisis discriminante. *Estudios de Economía Aplicada*, 32(2), 617-644.
- Ribeiro, N., & Jorge, S. (2014). Determinantes do endividamento da administração local: estudo exploratório nos municípios do norte Portugal. *Innovar*, 24(51), 61-78. doi:10.15446/innovar.v24n51.41488
- Rivenbark, W. C., Roenigk, D. J., & Allison, G. S. (2010). Conceptualizing financial condition of Local Government. *Journal of Public Budgeting, Accounting & Financial Management*, 22(2), 149-177. Recuperado de http://pracademics.com/attachments/article/796/Art%201_Rivenbark%20et%20al.pdf
- Rodríguez, M. P., Navarro, A., Alcaide, L., & López M. D. (2014). Factors Influencing Local Government Financial Sustainability: An Empirical Study. *Lex Localis-Journal of Local Self-Government*, 12(1), 31-54. doi:10.4335/12.1.31-54
- Sáiz, M. P. (2011). La Ley de Economía sostenible: la sostenibilidad financiera del sector público. *Revista de Contabilidad y Dirección*, 13, 21-42. Recuperado de http://www.accid.org/revista/documents/La_Ley_de_Economia_sostenible._La_sostenibilidad_financiera_del_sector_publico.pdf
- Sánchez, M. (2011). Endeudamiento y ciclo político-presupuestario: aplicación a los municipios asturianos. *Presupuesto y Gasto Público*, 65, 75-96. Recuperado de http://www.ief.es/documentos/recursos/publicaciones/revistas/presu_gasto_publico/65_05.pdf
- Sanchís, A., Gil, J. A., & Heras, A. (2003). El análisis discriminante en la previsión de la insolvencia en las empresas de seguros de no vida. *Revista Española de Financiación y Contabilidad*, 32(116), 183-233. doi:10.1080/02102412.2003.10779487
- Saura, J. J. (2013). Problemas prácticos (y algunas soluciones) para el endeudamiento local. *Presupuesto y Gasto Público*, 73, 179-195.
- Sielocal. (2016). *Remante de tesorería*. Recuperado de <http://www.sielocal.com/informe/328/Remanente-de-tesorer%C3%ADa>
- Tribunal de Cuentas. (2013). *Informe de fiscalización sobre los gastos ejecutados por las entidades locales sin créditos presupuestarios (1.017)*. Recuperado de www.tcu.es/repositorio/fcf4818f-f6ff-4474-9cf8-4909ef50b590/11017.pdf
- Turley, G., Robbins, G., & Mcnena, S. (2015). A Framework to Measure the Financial Performance of Local Governments. *Local Government Studies*, 41(3), 401-420. doi:10.1080/03003930.2014.991865
- Vallés, J., Pascual, P., & Cabasés, F. (2003). Endeudamiento municipal y efectividad de las restricciones institucionales de disciplina crediticia (1988-2000). *Hacienda Pública Española / Review of Public Economics*, 166(3), 9-47. http://www.ief.es/documentos/recursos/publicaciones/revistas/hac_pub/166_Valles.pdf
- Vicente, C., Ríos, A. M., & Guillamón, M. D. (2013). Voting behavior and budget stability. *Revista de Contabilidad*, 16(1), 46-52. doi:10.1016/S1138-4891(13)70005-0
- Wang, X., Dennis, L., & Sen, Y. (2007). Measuring Financial Condition: A Study of U.S. States. *Public Budgeting and Finance*, 27(2), 1-21. doi:10.1111/j.1540-5850.2007.00872.x
- Zafra-Gómez, J. L., López-Hernández, A. M., & Hernández-Bastida, A. (2009a). Developing an alert system for local governments in financial crisis. *Public Money & Management*, 29(3), 175-181. doi:10.1080/09540960902891731
- Zafra-Gómez, J. L., López-Hernández, A. M., & Hernández-Bastida, A. (2009b). Evaluating financial performance in local government: maximizing the benchmarking value. *International Review of Administrative Sciences*, 75(1), 151-167. doi:10.1177/0020852308099510

Anexo 1.

Test de diferencia de medias y de normalidad.

	ANOVA		Welch		Kolmogorovov	
	F	Sig.	Est.	Sig.	Z de Kolmogorov	Sig.
CF	2,85	0,093	2,857	0,093	0,943	0,200
GC	11,02	0,001	11,027	0,001	1,583	0,200
TC	6,31	0,013	6,301	0,013	1,059	0,200
PMC	7,40	0,007	7,374	0,008	1,749	0,052
FL	37,40	0,000	36,948	0,000	3,557	0,000
EJAHB	21,79	0,000	21,634	0,000	1,902	0,052

Anexo 2.

Estadísticos descriptivos.

		N	Media	Desviación estándar	Error estándar	Mínimo	Máximo
CF	0	72	0,0630	0,0300	0,0035	0,0001	0,1232
	1	72	0,0720	0,0338	0,0040	0,0117	0,2046
	Total	144	0,0675	0,0321	0,0027	0,0001	0,2046
GC	0	72	0,7573	0,0750	0,0088	0,5609	0,9165
	1	72	0,7955	0,0626	0,0074	0,6060	0,9272
	Total	144	0,7764	0,0714	0,0060	0,5609	0,9272
TC	0	69	269,00	52,46	6,32	168,47	389,17
	1	70	248,51	44,40	5,31	150,74	337,84
	Total	139	258,78	49,49	4,20	150,74	389,17
PMC	0	68	118,31	53,92	6,54	17,96	263,33
	1	65	144,80	58,34	7,24	33,55	282,63
	Total	133	131,26	57,47	4,98	17,96	282,63
FL	0	71	1,4247	1,5290	0,1815	0,0347	10,5067
	1	72	0,2826	0,4142	0,0488	-0,9836	2,4341
	Total	143	0,8497	1,2516	0,1047	-0,9836	10,5067
EJAHB	0	66	1,4141	0,6129	0,0754	0,3863	3,7659
	1	69	0,9521	0,5404	0,0646	0,0314	2,3081
	Total	136	1,1763	0,6195	0,0531	0,0000	3,7659

Anexo 3.

Prueba M de Box de igualdad de matrices de covarianzas.

M de Box		12,049
F	Aprox.	1,161
	df1	10
	df2	66396,391
	Sig.	0,312

Anexo 4.

Matriz de correlaciones de Pearson.

	CF	GC	TC	PMC	EJAHB
CF	1				
GC	-0,159	1			
TC	0,014	-0,120	1		
PMC	-0,006	-0,154	0,012	1	
EJAHB	-0,084	-0,125	0,101	-0,070	1

Anexo 5.

Matriz de clasificación.

Municipios que no participan en ninguna de las fases del Plan de Pago a Proveedores (0) vs. Participan en el Plan de Pago a Proveedores 2012 (1)	Pertenenencia a grupos pronosticada		Total	
	0	1		
Recuento	0	49	13	62
	1	15	48	63
%	0	79	21	100
	1	23,8	76,2	100



Impacto de los indicadores del modelo SCOR para el mejoramiento de la cadena de suministro de una siderúrgica, basados en el ciclo *cash to cash**

IMPACT OF SCOR MODEL INDICATORS FOR THE IMPROVEMENT OF THE SUPPLY CHAIN OF ONE STEEL COMPANY BASED ON THE CASH TO CASH CYCLE

ABSTRACT: This work was carried out through a case study in a steel company and is supported by a literature review on second level metrics of the SCOR model for supply chain management. These metrics address the importance of payment planning for the different suppliers of a company of the steel industry in the city of Barranquilla, Colombia. This research expects to acknowledge the impact of these metrics in corporate finances, and its main objective is to demonstrate that an adequate cash to cash management cycle in the company under study will contribute to improve its liquidity rates, considering the direct impact of these variables on the company's cash flow. Within results, we emphasized that companies must guarantee financial planning when covering obligations acquired with suppliers, enabling the optimization of the supply chain and the financial work of the company from logistics management. In addition, an optimization in portfolio management is proposed in order to maximize the cash flow of the studied company.

KEYWORDS: Supply chain, cash to cash, generating company, cash flow, SCOR indicators, suppliers, steel sector.

IMPACTO DOS INDICADORES DO MODELO SCOR PARA O MELHORAMENTO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS DE UMA SIDERÚRGICA, BASEADOS NO CICLO *CASH TO CASH*

RESUMO: este artigo, realizado por meio de um estudo de caso numa empresa do setor siderúrgico, apoia-se na revisão literária sobre os indicadores de segundo nível do modelo SCOR para a gestão de uma cadeia de suprimentos. Esses indicadores fazem alusão à importância do planejamento dos pagamentos aos diferentes fornecedores numa companhia pertencente ao setor do aço em Barranquilla, Colômbia. Para isso, pretende-se conhecer o impacto que esses indicadores geram na ordem das finanças corporativas, sendo o objetivo principal demonstrar que uma boa gestão do ciclo *cash to cash* na empresa objeto de estudo coadjuvará para melhorar os índices de liquidez pelo impacto que essas variáveis têm diretamente no fluxo de caixa da companhia. Dentro dos resultados, destaca-se que as empresas devem garantir o planejamento financeiro no momento de cumprir obrigações adquiridas com fornecedores, permitindo otimizar a cadeia de suprimentos e o trabalho financeiro da companhia a partir da gestão logística. Propõe-se o melhoramento na gestão de carteira para um maior aproveitamento do fluxo de caixa da empresa estudada.

PALAVRAS-CHAVE: cadeia de suprimento, *cash to cash*, empresa geradora, fornecedores, fluxo de caixa, indicadores SCOR, setor siderúrgico.

L'IMPACT DES INDICATEURS DU MODÈLE SCOR POUR L'AMÉLIORATION DE LA CHAÎNE D'APPROVISIONNEMENT D'UNE SIDERURGIE, EN FONCTION DU CYCLE *CASH TO CASH*

RÉSUMÉ: Cet article, réalisé à travers une étude de cas dans une entreprise sidérurgique, est basé sur la revue de la littérature sur les indicateurs de second niveau modèle SCOR pour la gestion d'une chaîne d'approvisionnement. Ces indicateurs font ressortir l'importance de la planification des paiements aux différents fournisseurs d'une entreprise appartenant au secteur de l'acier à Barranquilla, en Colombie. Pour ce faire, on compte à connaître l'impact que ces indicateurs génèrent dans l'ordre de la finance d'entreprise, l'objectif principal de ce document étant de montrer qu'une bonne trésorerie de gestion du cycle *cash to cash* dans la société à l'étude contribuera à l'amélioration des ratios de liquidité en raison de l'impact que ces variables ont directement sur les flux de trésorerie de l'entreprise. Parmi les résultats, on souligne que les entreprises doivent veiller à la planification financière lorsqu'elles doivent payer les obligations envers les fournisseurs, ce qui permet une optimisation de la chaîne d'approvisionnement et du travail financier de la société pour la gestion de la logistique. On propose l'optimisation de la gestion de portefeuille pour optimiser la trésorerie de l'entreprise étudiée.

MOTS-CLÉ: chaîne d'approvisionnement, *cash to cash*, société de production, *cash-flow*, indicateurs SCOR, fournisseurs, secteur sidérurgique.

CITACIÓN: Jassir-Ufre, E., Domínguez-Santiago, M., Paternina-Arboleda, C. D., & Henríquez-Fuentes, G. R. (2018). Impacto de los indicadores del modelo SCOR para el mejoramiento de la cadena de suministro de una siderúrgica, basados en el ciclo *cash to cash*. *Innovar*, 28(70), 147-161. doi: 10.15446/innovar.v28n70.74454.

ENLACE DOI: <https://doi.org/10.15446/innovar.v28n70.74454>.

CLASIFICACIÓN JEL: L81, L74, J12.

RECIBIDO: marzo 2017. **APROBADO:** marzo 2018.

DIRECCIÓN DE CORRESPONDENCIA: Mildred Domínguez Santiago. Calle 3ª # 26-150 casa 73. Quintas de Villa Campestre 2. Barrio Villa Campestre. Barranquilla, Colombia.

Erick Jassir-Ufre

Becario de Ph. D. en Administración, Universidad del Norte
Docente/Investigador, Politécnico de la Costa Atlántica, y profesor de jornada completa, Universidad Libre, Seccional Barranquilla.
Grupo de investigación Innovar del Caribe
ejassir@uinorte.edu.co
<http://orcid.org/0000-0003-4305-7958>

Mildred Domínguez Santiago

Ph. D. en Dirección de Empresas
Profesora tiempo completo, Universidad del Norte
Barranquilla, Colombia
Grupo de investigación Competitividad y Productividad
mildredd@uinorte.edu.co
<https://orcid.org/0000-0002-1138-2441>

Carlos D. Paternina-Arboleda

Profesor titular, Universidad del Norte
Barranquilla, Colombia
cpaterni@uinorte.edu.co
<https://orcid.org/0000-0002-8860-3898>

Gustavo Rafael Henríquez fuentes

Becario de Ph. D. en Administración, Universidad del Norte
Instructor, Servicio Nacional de Aprendizaje.
Barranquilla, Colombia
Grupo de investigación Innovar del Caribe
grhenriquez@misena.edu.co, grhenriquez@uinorte.edu.co.
<http://orcid.org/0000-0002-4749-8892>

RESUMEN: El presente artículo, realizado a través de un estudio de caso en una empresa del sector siderúrgico, se apoya en la revisión literaria sobre los indicadores de segundo nivel del modelo SCOR para la gestión de una cadena de suministro. Estos indicadores hacen alusión a la importancia de la planeación de los pagos a los distintos proveedores en una compañía perteneciente al sector de aceros en Barranquilla, Colombia. Para ello, se pretende conocer el impacto que generan en el orden de las finanzas corporativas estos indicadores, siendo el objetivo principal de este artículo demostrar que un buen manejo del ciclo *cash to cash* en la empresa objeto de estudio coadyuvará a mejorar los índices de liquidez por el impacto que estas variables tienen directamente en el flujo de caja de la compañía. Dentro de los resultados se destaca que las empresas deben garantizar la planeación financiera al momento de cubrir obligaciones que se adquieren con proveedores, permitiendo la optimización de la cadena de suministro y optimizando la labor financiera de la compañía desde la gestión logística. Se propone la optimización en la gestión de cartera para optimizar el flujo de caja de la empresa estudiada.

PALABRAS CLAVE: cadena de suministro, *cash to cash*, empresa generadora, flujo de caja, indicadores SCOR, proveedores, sector siderúrgico.

* Este trabajo se deriva del Programa de Investigación e Innovación en Logística y Puertos del Caribe. Estuvo financiado por el Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación del Sistema General de Regalías, Departamento del Atlántico. BPIN: 2012000100191, convenio: 0103*2013*000016.

Introducción

En el marco del proyecto Logport¹ se ha participado en una serie de visitas empresariales bajo un grupo denominado "Creación del clúster de logística del departamento del Atlántico". Este grupo estimó la oportunidad de identificar los procesos susceptibles de mejora a través de la metodología e implementación del modelo Supply Chain Operations Reference (en adelante scor, por sus siglas en inglés), especialmente en lo alusivo a la modelación y medición de procesos que, junto a las estrategias *forward* y de mejoras del ciclo *cash to cash*, se convierten en propósitos de este trabajo de campo.

El estudio reviste relevancia en la medida en que permite al sector empresarial conocer el impacto que tienen los indicadores del modelo scor y el modo de organizar y gestionar mejor la cadena de suministro (en adelante cds) dentro de un entorno logístico con muchos desafíos para las empresas que operan en Colombia. Según reportes del Banco Mundial (2016) sobre los Índices de Desempeño Logístico (LPI²) (tabla 1), Colombia debe mejorar su desempeño logístico para ser más competitiva y afrontar mejor los retos de la internacionalización de los mercados ("Logística, el reto para los TLC que tiene Colombia", 2014; "Colombia

tiene uno de los desempeños logísticos más pobres de la región", 2016).

La tabla 1 evidencia una tendencia del país a disminuir su calificación de su desempeño logístico en las mediciones anuales, logrando superar en este *ranking* a países como Paraguay y Bolivia solamente, que no cuentan con salida al mar; por lo tanto, su desempeño logístico debería ser inferior en varios aspectos. Para mejorar el desempeño logístico de la empresa colombiana, se implementa el enfoque de integración de las empresas a partir de cds, con el fin de contar con disponibilidad de mercancías y abaratar sus costos, así como mejorar la calidad en insumos, y contar con distribuidores eficientes y otras empresas comprometidas con la eficiencia en todos los eslabones de la cadena.

Además, la integración de las cds es un punto relevante para el desarrollo del comercio entre países. La actualidad del comercio internacional a través de cds brinda a los países oportunidades como la explotación de ventajas comparativas, sin acudir a integrar las industrias verticalmente (Hoekman, 2013).

La cds permite a una empresa desempeñarse mejor, permitiéndole concentrarse en lo que agrega valor a sus negocios, a través de la integración de empresas que operan de manera especializada en un eslabón de la cadena. De acuerdo con González (2015), la contratación de operadores logísticos en Colombia será la regla general dentro de las próximas décadas, tiempo en el que las empresas deberán concentrar sus esfuerzos en añadir valor, es decir, focalizarse en su *core* de negocio. Para este propósito, el modelo scor sirve como marco de referencia y diagnóstico de procesos globales para que las compañías mejoren el rendimiento de sus sistemas en lo referido a las mejores prácticas (Amaya, Viloria, & Santander, 2014). Cabe

¹ Diseño e implementación de una plataforma virtual de gestión científica, tecnológica y de innovación para el mejoramiento de la eficiencia operativa del sistema logístico nacional, con amplio impacto en el Caribe colombiano, mediante el desarrollo de proyectos específicos en transporte, redes logísticas, integración de servicios (plataforma logística) y operación portuaria.

² Este indicador mide la percepción de hacer negocios en condiciones logísticas, donde 5 es lo mayor y 1, lo menor. El LPI lo lidera Alemania en el 2016, con una calificación de 4,23.

Tabla 1.
Índice de desempeño logístico en Sudamérica.

País	2010	2012	2014	2016	Promedio 2012-2016
Argentina	3,1	3,05	2,99	2,96	3,03
Bolivia	2,51	2,61	2,48	2,25	2,46
Brasil	3,2	3,13	2,94	3,09	3,09
Chile	3,09	3,17	3,26	3,25	3,19
Colombia	2,77	2,87	2,64	2,61	2,72
Ecuador	2,77	2,76	2,71	2,78	2,76
Paraguay	2,75	2,48	2,78	2,56	2,64
Perú	2,8	2,94	2,84	2,89	2,87
Uruguay	2,75	2,98	2,68	2,97	2,85
Venezuela	2,68	2,49	2,81	3,39	2,84

Fuente: adaptada con base en Banco Mundial (2016).



destacar que, además de las dificultades logísticas ya mencionadas en las empresas colombianas, el sector del acero en el país se ha visto afectado en la generación de ganancias, debido en parte al comportamiento negativo del comercio exterior en lo que concierne al hierro y acero.

Entre el 2012 y el 2013, el sector del acero decreció en sus exportaciones en una proporción cercana al 26%, indicando una disminución de aproximadamente 220 millones de dólares, pasando de 1.047 a 827 millones de dólares en estos años. Para el 2013, el país importó más cantidad de acero, con cifras que rondan los 1.623 millones de dólares ("Balanza comercial negativa para el hierro y el acero en el país", 2014). Esta situación influyó considerablemente en la balanza comercial del sector, ya que la industria colombiana del acero se afectó por la mayor producción de acero de China y la dependencia que mantiene de las importaciones de este país. China sobreofreció el producto a nivel mundial, provocando así el aumento del *stock* de inventarios en la industria local y un desbalance comercial del acero (Sierra & Camargo, 2016).

En Colombia, el sector del acero representa cerca del 14% de su PIB, siendo nacional el 45% del abastecimiento del mercado, e importando el 55% restante, principalmente de países como China, Japón, Brasil y España. Este sector mantiene un comportamiento sostenido a pesar de situaciones que han impedido a la industria nacional una consolidación y expansión (Polanía, 2016; Sierra & Camargo, 2016); además, genera aproximadamente 95.000 puestos de trabajo, siendo considerado un sector con mucho potencial de mejora económica (Polanía, 2016). La demanda de acero en Colombia se estima en cerca de 3,7 millones de toneladas al año, de las cuales el país produce cerca del 35% (1,3 millones), de cuyo volumen aproximadamente el 70% ingresa por Barranquilla ("Barranquilla recibe 70% del acero que se importa en el país", 2017).

La disminución en las exportaciones hacia China, considerado uno de los socios importantes de Colombia en comercio exterior, también afectó la balanza comercial del sector. Según el Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE), las exportaciones del país a este mercado

Tabla 2.
Ventas externas en millones de dólares, entre noviembre del 2013 y noviembre del 2014.

Exportaciones de Colombia por sectores	2013	2014
Combustibles y Producción de Industrias Extractivas	3.427	2.318
Manufacturas	806	772
Agropecuarios, alimentos y bebidas	572	638
Otros sectores	141	100
Total	4.946	3.828

Fuente: Restrepo (2015).

cayeron en un "22,6%, debido a menores compras del segundo mercado más importante para Colombia: China" (Restrepo, 2015). La tabla 2 muestra la situación de las ventas del sector.

La variación de las compras entre China y Colombia entre noviembre del 2013 y el mismo mes del 2014 fue del -82,6%, en parte como consecuencia de los bajos precios de productos *commodities* (Restrepo, 2015). Los productos que más contribuyeron con esta baja en las exportaciones fueron los combustibles y los aceites minerales y sus productos (que disminuyen un 80,4%). Además, hierro y acero, aluminio y sus manufacturas, y cobre también disminuyeron en ventas (Restrepo, 2015).

Además de la situación negativa del sector, al país ha entrado una siderúrgica con capital colombo-mexicano que nace de la alianza entre la empresa mexicana De Acero y la colombiana CYS ("Construcción de siderúrgica inicia en enero de 2015: Deacero", 2014). Con esta alianza, las ventas en el mercado del Caribe colombiano se afectarán reduciendo la participación de todas las empresas del sector y, quizás, sus ganancias debido a un menor nivel de ventas o a potenciales competencias de precio entre ellas. Otro factor que incide sobre el desempeño del sector es la volatilidad de los precios del dólar y la falta del uso de herramientas financieras para mejorar la liquidez, pudiendo generar una pérdida de utilidad y disminución del flujo de caja.

Las empresas importadoras del sector de la siderurgia (dentro de las que se encuentra la empresa seleccionada como objeto de estudio) son las más desfavorecidas con este fenómeno, al encarecerse los precios de las materias primas e insumos que importan para la comercialización en la región. Factores como la volatilidad de la tasa de cambio en Colombia y en América Latina, la caída en el precio mundial del petróleo y el deterioro en algunos precios de materias primas que exporta la región (Pachón,

2015) han perjudicado los intereses del sector. Este motivo se considera como parte de la causa principal de una gran inestabilidad en la que los exportadores han sido los beneficiados de la devaluación del peso frente al dólar.

Las visitas realizadas en la empresa en cuestión permitieron detectar el poco uso de herramientas que ofrecen las finanzas internacionales, lo que puede considerarse como una falla en la gestión. Este problema consiste en que, luego de haber transado un precio de compra con proveedores internacionales, la compañía renuncia al crédito y anticipa el pago, temerosa frente a una posible alza de la cotización del dólar al final del periodo de crédito. Esta situación puede contribuir a una pérdida del margen operacional y, claramente, a una disminución en el flujo de caja.

Las consideraciones expuestas de la situación actual sobre el entorno logístico en Colombia han llevado a la necesidad de conocer el impacto de las decisiones financieras y logísticas de la empresa visitada, estimando dar respuesta a la siguiente pregunta: ¿Cuál es el impacto de los indicadores del modelo SCOR, basados en el ciclo *cash to cash*, que permiten optimizar el flujo de caja de una siderúrgica en Barranquilla, Colombia?

La evaluación del rendimiento financiero de la compañía debe basarse en la incidencia de los indicadores financieros del modelo SCOR. Pero es importante aclarar que el modelo SCOR sirvió como herramienta para evaluar la CDS de la empresa objeto de estudio, utilizando una metodología que responde a métricas relacionadas con costos, tiempos y trámites, dirigiendo la investigación a través de la variable del modelo SCOR que apunta al diagnóstico de los tiempos de trámites. De esta metodología, se han escogido los componentes de la microvariable denominada ciclo *cash to cash*; por lo tanto, en cada compañía que hace parte de la cadena de suministro, se identifica el proceso que pueda incluirse en el estudio y, a su vez, reconocer los procesos en el momento de la visita (*as-is*) para sugerir el cómo

debe ser el estado deseado (*to-be*)³ de la empresa. El ciclo *cash to cash* evalúa el promedio que dura la empresa en cancelar las facturas a los diferentes proveedores, elemento importante para la propuesta de las estrategias, ya que permite saber el tiempo en que la empresa verá disminuido su flujo de efectivo al momento de hacer inversiones de acuerdo con la gestión propuesta en el modelo SCOR.

En el primer apartado, serán revisados conceptos asociados a la logística y a la cadena de suministro para contextualizar la lectura. El segundo apartado del artículo aborda conceptos generales sobre el modelo SCOR y propone una manera de enlazarlo a la medición del desempeño financiero, analizando además la gestión logística de las empresas y sus formas de medir el desempeño, a través de aspectos de la medición financiera para conocer el desempeño de la empresa en métricas del modelo SCOR propuestas para tiempos de trámites. En el tercer apartado, se describe la metodología empleada y la unidad de análisis, así como se explica a fondo el instrumento diseñado para los fines de la investigación. En el cuarto apartado, se analizan los datos y resultados de la investigación. Por último, el quinto apartado concluye con los hallazgos de la investigación, haciendo las discusiones sobre la importancia de las mediciones realizadas a partir de las métricas financieras del modelo SCOR.

La logística y las cadenas de suministro

La logística puede verse como una herramienta empresarial de gestión que propone la administración de procesos en la empresa para la producción y entrega de productos y servicios a los clientes, haciendo seguimiento del proceso logístico para identificar fallas posibles y acopiar información actualizada que apoya las decisiones (Cardona, Balza, & Henríquez, 2017a). Los procesos en la logística deben proponer un mejoramiento del índice de satisfacción de los clientes que lleve al incremento en ventas, garantizando la mayor rotación de inventario y disminución de costos por almacenamiento y pérdida de mercancías. Este es un proceso entrelazado por varias áreas para abastecer, producir y distribuir. La logística se ha desarrollado desde tiempos antiguos por el hombre en actividades como transporte e inventario de mercancías, actualmente bajo la coordinación e integración de empresas que colaboran

³ *As-is* ("tal como es") es un proceso que permite apreciar una "fotografía de la empresa", es decir, brindar la información necesaria para saber en dónde se necesitan mejoras e identificar el punto de partida para el cambio; por su parte, *to-be* ("como será") corresponde al proceso de descripción del estado deseado (Amaya, Vilorio, & Santander, 2014).

en actividades relacionadas, en vez de hacerlo de manera separada (Vázquez-Alfaro, 2013).

La gestión logística es una función vital que garantiza sostenibilidad de la organización (Gutiérrez *et al.*, 2014). La logística da paso a la integración de empresas en lo que se ha denominado como *cadena de suministro* (CDS) o *de abastecimiento*, refiriéndose a las operaciones realizadas entre empresas que intercambian información, mercancías y servicios, en la búsqueda de la solidez de sus relaciones, por medio de la competitividad y bajo un trabajo colaborativo y de apoyo muy fuerte entre los miembros de la cadena. La CDS comienza desde la adquisición de materia prima o producto terminado para ser procesado en la fabricación o comercialización, haciendo uso de una fuerza de transporte que lleva los productos hasta el consumidor final a través de unos puntos de venta (Mendoza, Alfaro, & Paternina, 2015). Al gestionar una CDS, se procede a planear, organizar y controlar los flujos de la cadena, acrecentando el valor de cada uno de los eslabones de esta (Arrascue, 2013). Los requerimientos de la CDS no aceptan un aislamiento entre los miembros, administrándose de manera coordinada y bajo colaboración.

El manejo de una CDS enfatiza en interacciones logísticas que tienen lugar entre funciones como el *marketing*, la logística y la producción de empresas, así como en sus interacciones con otras empresas independientes que hagan parte del flujo del producto dentro de la CDS (Vázquez, 2013). Actualmente, se considera que la gestión de la CDS es un elemento indispensable para lograr competitividad empresarial, pues permite el cumplimiento de lo prometido y la satisfacción de los requerimientos de los clientes, en la medida en que se reducen los costos de la operación (Hernández, 2012; Cardona, Balza, & Henríquez, 2017b). Las ganancias de competitividad y bienestar, obtenidas bajo una planificación armonizada de infraestructura y coordinación de servicios de logística y movilidad para la atención de un mercado, son superiores a los beneficios que se pueden obtener de manera individual (Jaimurzina, Pérez-Salas, & Sánchez, 2015).

En los procesos de la CDS se deben diseñar planes y estrategias para su mejora, desde la obtención de la materia prima, hasta la entrega final del producto al cliente, utilizando distribuidores que permitan cumplir con los requerimientos de los clientes y que agreguen valor y calidad al producto o servicio (Salas, 2013). La expansión de las ventas de una empresa se puede lograr ofreciendo calidad en el servicio, ya que se consideran segmentos que le apuestan a esta característica (Henríquez-Fuentes, Rada-Llanos, & Jassir-Uffre, 2016).

La realidad global de la economía ha dado paso a una gestión empresarial basada en modelos logísticos que se adaptan a

Tabla 3.
Clasificación de modelos de gestión en logística.

Modelo de gestión	Autores
Logística humanitaria	Salazar, Cavazos y Vargas (2014)
Técnicas de modelado de procesos de negocio	Sánchez, Póler y Ortiz (2009)
El modelo de capacidad de maduración	Harmon (citado por Sánchez <i>et al.</i> , 2009)
Modelo de diseño de los nodos de integración en las cadenas de suministro	Pardillo-Báez y Gómez-Acosta (2013)
Mapeo de la cadena de valor (VSM, por sus siglas en inglés)	Locher (2008)
Planificación de fechas principales (PFP)	Urquiaga (1999)
Modelo SCOR	Lockamy y McCormack (2004), Sestelo (2010), Stadtler y Kilger (2008)
Modelo para la contribución al control de gestión en elementos de la cadena de suministro. Modelo y procedimientos para organizaciones comercializadoras	Pérez (2005).

Fuente: elaboración propia con base en los autores citados.

las condiciones cambiantes de los mercados, tales como tratados de libre comercio; apertura de mercados; alianzas entre multinacionales o acuerdos entre competidores; traslado de la producción a otros países, entre otros. De acuerdo con Hoekman (2013), la cds se adapta a las necesidades de fabricación de la empresa, estableciendo tareas en países con mano de obra barata y menor índice de calificación. En la tabla 3, puede observarse modelos de gestión y medición en la logística, clasificados a partir de diversos investigadores en el campo.

La logística también tiene modelos que permiten caracterizar y evaluar el desempeño de la cds (Reina & Adarme, 2014). Muchas teorías y modelos han sido planteados para gestionar una cds; en ellos, la medición es una pieza relevante que permite conocer el estado de la cadena. Estos modelos tienen en cuenta el grado de cohesión de la empresa con los demás integrantes de la cds, contextualizando las operaciones y midiendo lo que se desea realmente conocer para proceder con su mejora en la cds. En este orden de ideas, Beltrán (2012) define la medición como el acto de hacer comparaciones entre magnitudes con patrones definidos, teniendo como propósito eliminar o reducir la incertidumbre y escoger las variables críticas para garantizar el éxito de la medición.

Además de saber medir, se debe compartir información de relevancia —mas no confidencial— entre los miembros de la cds, para facilitar la coordinación de las actividades y el flujo de comunicación; ya que esta es una de las condiciones básicas de la gestión que potencia el intercambio de información (Henríquez *et al.*, 2018). Gómez-Acosta, Acevedo-Suárez, Pardillo-Baez, López-Joy y Lopes-Martínez (2013) se refieren a la importancia que tiene la información en el desarrollo de las acciones estratégicas en la cds, midiendo y analizando su desempeño de manera global y no individual, e identificando los actores principales y cuáles son sus

relaciones. La medición es parte relevante del proceso de operaciones de la cds. En el mundo, se está configurando una red de productos y mercancías que vincula empresas y consumidores, que constituyen la administración de la cds que otorga ventajas competitivas a la empresa, toda vez que sea operada bajo estándares de flexibilidad, responsabilidad y costos; además, de la cds depende la percepción de calidad por parte de los usuarios finales de los productos o servicios (Fontalvo, Cardona, & Morelos, 2014).

Aspectos generales del modelo SCOR

El sector empresarial evoluciona constantemente, y con él, también las prácticas logísticas y gerenciales para atender los retos que trae la globalización. Esas búsquedas constantes por formas y técnicas eficientes para medir el desempeño de la organización ponen de manifiesto la necesidad de que los resultados se obtengan tanto en el sistema operativo de la empresa como en el financiero (Díaz-Curbelo & Marrero-Delgado, 2014). El modelo SCOR propone mejoras en el contexto logístico y financiero que se revisarán con el ánimo de focalizar la investigación en el análisis financiero de la empresa. De acuerdo con Rodrigues y Ribeiro (2016), el modelo se divide en cuatro secciones: el proceso, las prácticas, las personas y el rendimiento. Además, el modelo es utilizado como herramienta para la cds y permite entender el proceso que envuelve el negocio, identificando las características vitales que llevan a la satisfacción del consumidor (Ntabe, Lebel, Munson, & Santa-Eulalia, 2015).

Por una parte, este modelo, como metodología de estudio en la logística, puede ser utilizado como herramienta para la gestión de la cds, de forma compatible con otros sistemas de gestión, lo que aporta a la seguridad de las mercancías (Fontalvo *et al.*, 2014); por otra, describe los procesos que hacen parte de la cds de una empresa o

sector, identificando los problemas en los procesos (Calderón & Lario, 2005). De acuerdo con Apics Supply Chain Council (2015), este modelo se centra en procesos como la planeación, abastecimiento, producción, distribución y devoluciones, incluyendo métricas para el estado de la cds, como el cumplimiento de órdenes perfectas, el ciclo de cumplimiento en tiempo de órdenes, la flexibilidad y adaptabilidad en reversa, las desventajas en adaptabilidad, el valor global del riesgo, el costo total para servir, el ciclo de tiempo del flujo de efectivo (*cash to cash*), el rendimiento de los activos fijos y el retorno del capital de trabajo.

La figura 1 explica el modelo SCOR, a través de cinco etapas que unen la cds, empezando por los proveedores de los proveedores, pasando por los proveedores de la empresa y la producción en la empresa misma, para centrarse en la distribución a los consumidores y los consumidores de los consumidores de la empresa. Campos, Cruz y Sánchez (2012) señalan que las cinco etapas son las siguientes: 1) planificación (*plan*), 2) aprovisionamiento (*source*), 3) manufactura (*make*), 4) distribución (*deliver*) y 5) el proceso de devolución (*return*).

El SCOR propone la elaboración de un plan general que involucra las fuentes, los retornos, la entrega y el hacer de cada etapa o proceso; asimismo, clasifica los procesos de planeación, ejecución y de apoyo de una cds, teniendo en cuenta desde los proveedores de los proveedores, hasta los clientes de los clientes (Fontalvo & Morelos, 2013). El modelo se desarrolla a través de una serie de prácticas: estableciendo metas y requerimientos; describiendo los procesos y su alcance; diseñando las operaciones; definiendo las entradas y salidas, y estableciendo indicadores y mejores prácticas, así como el grado de competitividad de la empresa para participar en el mercado. Si la planeación del modelo se lleva de manera disciplinada, los resultados serán apreciados por

parte de los clientes, quienes son finalmente el eslabón más importante de la cds.

El modelo SCOR es ampliamente aceptado para desarrollar y hacer referencia a las operaciones de la cds evaluando y monitoreando el rendimiento de sus niveles (Rotaru, Wilkin, & Cegloswki, 2014). El modelo parte de una empresa focal que considera proveedores y clientes a nivel primario y secundario, pudiendo extenderse la cadena de acuerdo con su complejidad (Santana & Granillo, 2012).

Para esta investigación, se desea articular las estrategias de cada unidad con un modelo de gestión logístico y financiero. En este sentido, Serna (2006) explica que los modelos de medición deben contextualizarse de acuerdo con las características de la organización, definiendo las perspectivas o dimensiones de su modelo de medición para la gestión, ya que los modelos con perspectivas predefinidas no existen. De esta forma, se ha querido estudiar las estrategias en el sector del acero y hierro en Colombia, más específicamente en la región Caribe, en mercados circunscritos a la zona de influencia de la empresa estudiada.

Medición del desempeño financiero de la empresa a través del modelo SCOR

Amaya *et al.* (2014) explican que el desempeño de la cds se encuentra sujeto a variables del entorno, y que en el microentorno de la empresa se toman decisiones que determinan su desempeño, asignación de recursos, planes para inversión y contrataciones. El estudio de la cds a la que pertenece la empresa del sector siderúrgico analizada ha permitido rastrear los procesos en función de proveedores (fabricantes internacionales) y clientes, formando la idea básica de cómo se desarrolla la administración e interacción de los integrantes de la cds por parte de la empresa

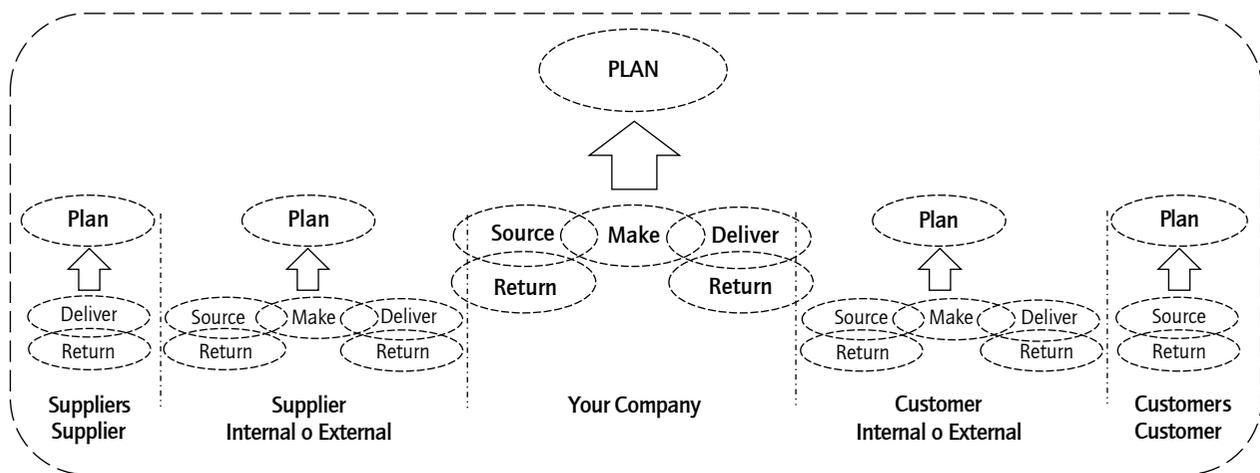


Figura 1. Organización del modelo SCOR a partir de cinco procesos de gestión. Fuente: tomada de Campos, Cruz y Sánchez (2012).

generadora de carga, así como diagnosticando oportunidades de mejora y sugiriendo estrategias para optimizar a futuro su utilidad operacional.

Esta situación se detecta en la empresa mediante la aplicación del instrumento al momento de hacer referencia sobre los usos de herramientas financieras que le permiten mayor liquidez y que benefician el flujo de caja. Ejemplo de ello es el anticipo de los pagos a proveedores, renunciando así al crédito otorgado por estos, motivados por la sospecha de posibles fluctuaciones del cambio del dólar.

Metodología

Con el foco en los eventos contemporáneos, y sin requerir control de las variables, el estudio ha sido desarrollado a partir de un estudio de caso, haciendo un diseño riguroso de la investigación para proceder a recolectar la evidencia (Yin, 2003). Como método de investigación, el estudio de caso aprueba la integración de las realidades cuantitativas, ganando en complementación, combinación y triangulación⁴ al momento de combinar los métodos cuantitativos y cualitativo en la estrategia investigativa; de este modo,

⁴ En el proceso de complementación, las metodologías trabajan por separado, uniéndose en el análisis de los resultados para obtener conclusiones más enriquecedoras. Por otra parte, en la combinación las debilidades de un método son compensadas con el otro, empezando la investigación con un método y posteriormente se sigue con el otro. Finalmente, en la triangulación se contrasta una misma hipótesis a través de las dos orientaciones y debe haber convergencia de resultados.

se evidencia una complementación en los resultados que se obtienen de la convergencia e integración y la utilización de metodologías mixtas para el desarrollo de la investigación (Saldarriaga, 2013; Redondo, 2010).

Como método de investigación, el estudio de caso descriptivo ha sido utilizado en el sector industrial para analizar y comprender los fenómenos de la gobernanza de la cadena de valor del sector acero, o analizar la implementación de un modelo de gestión de relaciones con el cliente en empresa industrial (Vázquez, Blanco, & Cruz, 2015; Wakabayashi, 2015).

La investigación se basa en el modelo SCOR y las variables que permiten la medición del ciclo de cumplimiento de órdenes. Se enfatiza en la generación del flujo de efectivo o ciclo *cash to cash* para conocer el impacto de estos indicadores en lo que concierne a la utilidad operacional y sus procesos logísticos, tal como se muestra en la figura 2.

El modelo SCOR propone un alcance de proveedores a clientes para el diagnóstico financiero y logístico de la empresa, a través de indicadores financieros y de indicadores claves de desempeño (KPI).

La investigación se enfoca en los indicadores del ciclo de cumplimiento en tiempo de órdenes, específicamente cuentas por cobrar y cuentas por pagar, por ser de gran importancia al momento de evaluar su impacto en el flujo de caja de la empresa analizada. Para ello, se estudian los esfuerzos de una empresa generadora de mercancía (producto terminado), visitando además los intermediarios que utiliza para alcanzar el mercado interno. La cadena la complementan transportistas y agentes de aduanas (figura 3).

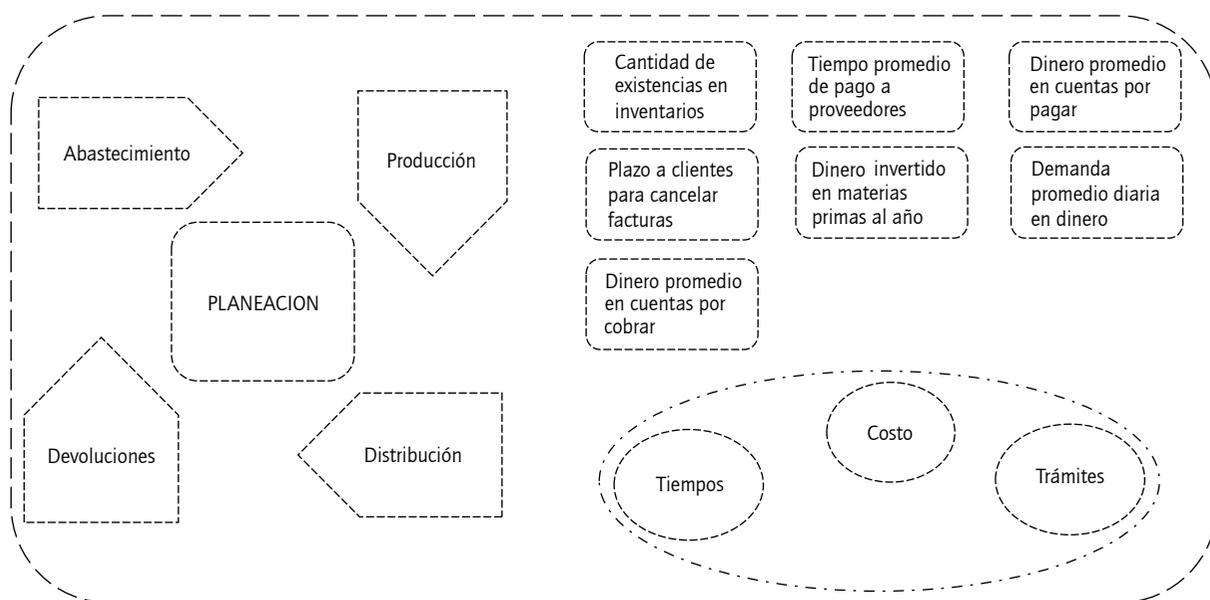


Figura 2. Métricas del modelo SCOR de cumplimiento en tiempo de órdenes (ciclo *cash to cash*). Fuente: elaboración propia.

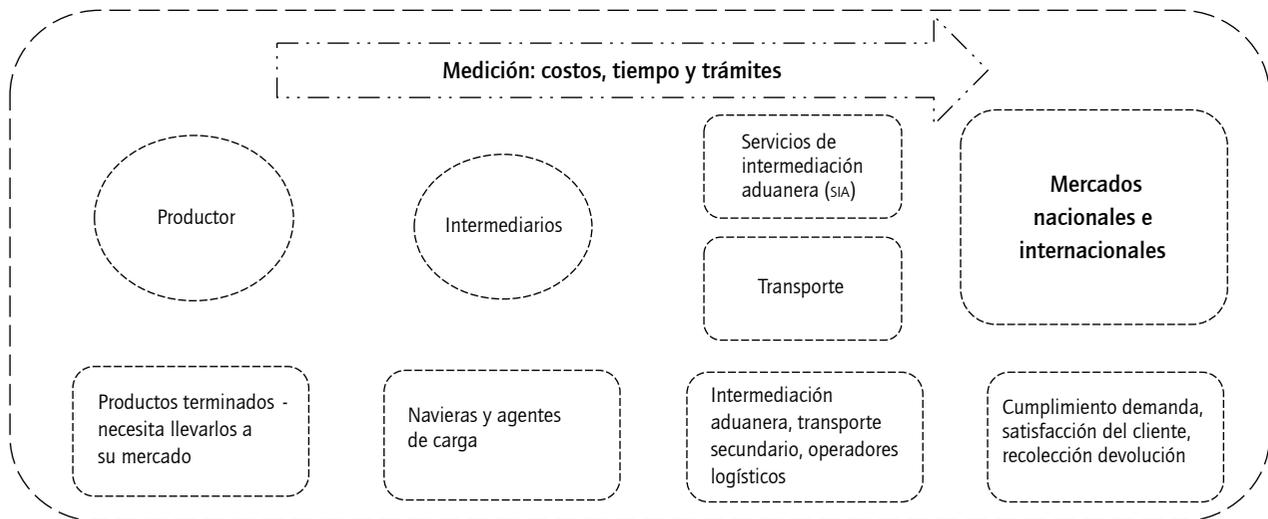


Figura 3. Cadena de suministro bajo de estudio. Fuente: elaboración propia.

La combinación de herramientas escogidas permitirá conocer el funcionamiento de la CDS de las compañías transportistas y agencias de aduana. Para el caso, se escogió la cadena conformada por una generadora de carga (importadora y comercializadora) del sector siderúrgico en el departamento del Atlántico, que importa productos de hierro y acero para su posterior comercialización en territorio local y regional.

El enfoque de la investigación es de tipo cuantitativo, utilizando las finanzas para formular oportunidades de mejoras de la empresa siderúrgica. También se utiliza el enfoque cualitativo con entrevistas de profundidad para recolectar datos de la empresa.

La empresa se selecciona por la disponibilidad de la data y su posición comparativa en el sector, ya que es una empresa que participa activamente en las actividades de clúster y en proyectos de investigación. De la empresa seleccionada se desea conocer el grado de colaboración y asociatividad sectorial de su cadena, y qué provecho saca financieramente midiendo el impacto de la estrategia logística sobre las finanzas de esta en su devenir con las empresas. El proceso acompañó a la empresa hasta la formulación de las estrategias de mejora (*to-be*), permitiendo el acercamiento a la contextualización del clúster del sector logístico. Algunos aspectos que facilitan la inserción de empresas –como la analizada en este caso de estudio– en esquemas de clúster son mostrados por Balza y Paternina-Arboleda (2014).

Para la recolección de los datos, se ha construido un instrumento basado en la metodología SCOR, que se divide en tres partes: la primera, aplicada a empresa generadora; la segunda, aplicada a la empresa transportista, y la tercera, aplicada a la agencia de aduana (cadena estudiada). La validación se realizó a través de un comité de expertos en

logística, finanzas y temas portuarios, a quienes se les presentó el instrumento preliminar para conocer sus opiniones y conceptos sobre el objetivo de la investigación y la pertinencia entre el objetivo y la formulación, así como la redacción de las preguntas. Posteriormente, se procede a la mejora del instrumento de acuerdo con la retroalimentación recibida. Tal instrumento se denomina: Instrumento de recolección de información proyecto Logport.

Los mecanismos de coordinación de la empresa bajo análisis, a partir de la información de sus indicadores SCOR y de carácter financieros, son estudiados por Ramírez, Daza-Escorcía, Visbal-Martínez, Paternina-Arboleda y García (2012). La información definida y la intervención en la empresa corresponden a fases previas de la aplicación de modelos de coordinación, cooperación y colaboración empresarial que serán objeto de estudio futuro.

Unidad de análisis

Como unidad de análisis o caso de estudio, se selecciona una empresa generadora de carga que hace parte de una cadena del sector de acero, ubicada en Barranquilla, Colombia, con mercado local y regional. Esta empresa importa acero y comercializa productos en algunos casos transformados. Catalogada como empresa grande, cuenta con un activo total superior a 100.000 millones y un patrimonio de más de 40.000 millones de pesos colombianos; además, tiene más de 10 empleados y genera utilidades por cerca de 4.000 millones de pesos (Cámara de Comercio de Barranquilla, 2018). De acuerdo con el registro de la Cámara de Comercio de Barranquilla (2018), la empresa se considera grande por su tamaño de activos.

Las empresas generadoras hacen parte de cadenas de empresas conformadas por la empresa movilizadora de la mercancía, producto terminado o carga, al igual que los intermediarios

de los que disponía cada una de estas generadoras de carga para llevar a cabo sus operaciones de comercio internacional, bien sea de exportación o de importación. Normalmente, el eslabón completo estaría integrado por el transportista y la agencia de aduanas.

El instrumento

La conformación del instrumento fue dada por las siguientes secciones:

- Sección 1: información general de la empresa. Apunta a variables como información del contacto e información de la empresa.
- Sección 2: información del producto. Aquí se encuentra toda la información sobre los productos de importación y exportación, como nombre y código del producto, posición arancelaria, país de destino, país de origen, proveedor.
- Sección 3: mecanismo de transporte. Esta variable incluye información de los modos de transporte para exportación e importación.
- Sección 4: documentación. Incluye todo lo referente a la documentación necesaria para realizar importaciones, en lo relacionado a trámites, vistos buenos o permisos requeridos; registros de importación; declaraciones de cambio; declaración andina de valor; declaración de importación; factura comercial; lista de empaque; certificado de origen; documento de transporte; formulario de ingreso y salida a zona franca; factura de entrada y salida, reserva, y borradores de los *bill of lading*.
- Sección 5: información de tiempos. Aquí se encuentran variables de medición de los tiempos promedios empleados en el proceso de importación y de exportación. En tiempos de importación, se tienen en cuenta aspectos como el tiempo requerido para realizar el proceso de nacionalización y el tiempo total estimado para completar una importación, en cuya variable se tiene en cuenta la frecuencia con que se envía carga al puerto. En esta sección también se encuentran los tiempos relacionados con el proceso de abastecimiento y de producción, entrega y distribución.

La variable de confiabilidad se mide en el instrumento, mediante la medición de las órdenes de trabajo que son completadas correctamente, haciendo especial énfasis en el cumplimiento de los tiempos, las cantidades y las calidades pactadas con el cliente. Esta sección finaliza con el agrupamiento de las variables que miden el ciclo cash to cash denominada: "gestión de la cadena de suministro". Está enfocada en factores de medición que hacen referencia a los días de inventario que mantiene la empresa y a su correspondencia con la cantidad de existencias en inventarios expresados en días de venta, así

como el plazo de tiempo que concede la empresa a los clientes para la cancelación de las facturas, la cantidad de dinero que mantiene la empresa en promedio en cuentas por cobrar, la cantidad de dinero representada en su demanda promedio diaria, tiempo de duración de cancelación de factura a proveedores, entre otros.

- Sección 6: procesos SCOR. Hace alusión a un listado o inventario de procesos relacionados con planeación, abastecimiento, producción, distribución y devoluciones, en el que la empresa indica cuáles se llevan a cabo.
- Sección 7: costos. Aquí se encuentra lo relacionado a costos contables de exportación e importación, y variables de medición en lo correspondiente a mano de obra, alquiler de equipos y servicios adicionales, respondiendo al concepto de manipulación, descargue/cargue. A su vez, se encuentran los costos relacionados con la descarga y acomodación; alquiler de equipos mecánicos; alquiler de bodegas y pérdidas de producto; todo lo referente al almacenamiento; los costos de tarifa de transporte; valor de póliza de seguro; comisión bancaria según medio de pago, y comisión de aduanas, entre otros.

Asimismo, se presentan los costos de transacción y las variables que miden los mecanismos de coordinación del clúster logístico, especialmente para el manejo de los procesos logísticos de importación o exportación; para tal fin, se nombran las variables que le corresponden: embaladoras; agencias de seguros; agentes bancarios; asesores; transporte interno; agencias de aduana; operador portuario; operador logístico; puerto, y otros. Para cada una de estas se debía relacionar el tipo de acuerdo que sustenta su relación con el agente (contrato, factura, otro), la formalización y la duración de los acuerdos, entre otros.

Finalmente, en el instrumento se encuentra un listado de posibles problemas que generan costos de transacción. Se analiza las unidades muestrales con rigor metodológico, abordando las tres variables principales del modelo SCOR: *costos, tiempos y trámites*. Cabe aclarar que estos instrumentos se aplicaron en cada uno de los miembros que conformaban la cadena de suministro, y permitieron diferenciar entre transportistas, agencias de aduana y generadoras de carga.

Las variables del instrumento aplicado a la empresa objeto de estudio son las de la sección 5 (información de tiempos), variable 8 (gestión de la cadena de suministro *cash to cash*), y se incluyen en siete elementos:

1. ¿Cuántos días de inventario mantiene su empresa? Corresponde a la cantidad de existencias en inventarios expresado en días de venta.

2. **¿Qué plazo concede su empresa a sus clientes para cancelar sus facturas?**
3. ¿Qué cantidad de dinero mantiene su empresa en promedio en cuentas por cobrar?
4. ¿Qué cantidad de dinero representa su demanda promedio diaria?
5. **¿Cuánto tarda en promedio su empresa en cancelarle una factura a proveedores?**
6. ¿Qué cantidad de dinero mantiene su empresa en cuentas por pagar?
7. ¿Qué cantidad de dinero invierte su empresa en materias primas anualmente?

pesos y con un promedio de cuentas por pagar de 26.000 millones de pesos, la rotación de cuentas por pagar es de 3,69 veces en el año, es decir, la empresa paga a sus proveedores cada 97 días.

A continuación, se presentan las razones financieras que muestran la situación de liquidez de una empresa, construidas a partir de la información recogida en la empresa generadora de carga y en las empresas que hacen parte de su CDS.

Análisis de resultados

La empresa analizada tiene cerca del 16,75% del total de activos del sector, avaluados en más de 690.000 millones de pesos, y cerca del 13,10% sobre los 329.000 millones de patrimonio del sector (Cámara de Comercio de Barranquilla, 2018). Los ingresos ordinarios de esta empresa representan casi un tercio del total del sector (32,12%); su activo corriente es aproximadamente el 45% y el activo no corriente, el 1,88% (Cámara de Comercio de Barranquilla, 2018).

Los resultados principales de la investigación de la información primaria recogida son agrupados en la tabla 4. Allí, se observa que, con ventas anuales de 120.000 millones de pesos y un promedio de cuentas por cobrar al final del año de 35.000 millones de pesos, se obtiene como resultado una rotación de cuentas por cobrar de 3,42 veces en el año o lo que equivale a 105 días. Por su parte, con un volumen de compras anuales de 96.000 millones de

$$\text{Rotación CXC} = \frac{\text{Ventas a crédito}}{\text{Promedio de cuentas por cobrar}}$$

$$\text{Rotación CXC} = \frac{120.000.000.000}{35.000.000.000} = 3,42 \text{ Veces (1)}$$

$$\text{Rotación CXC} = \frac{360}{3,42} = 105 \text{ días}$$

La rotación de proveedores o cuentas por pagar arroja un resultado de 97 días de acuerdo con los siguientes cálculos:

$$\text{Rotación CXP} = \frac{\text{Compras a crédito}}{\text{Promedio de cuentas por pagar}}$$

Tabla 4.
Indicadores financieros del instrumento.

Ventas anuales	120.000 millones
Promedio de cuentas por cobrar	35.000 millones
Rotación de cuentas por cobrar	3,42 veces
Rotación de cuentas por cobrar	105 días
Compras anuales	96.000 millones
Promedio de cuentas por pagar	26.000 millones
Rotación de cuentas por pagar	3.69 veces
Rotación de cuentas por pagar	97 días

Nota. los días de inventario son dinámicos, con relación a la función de demanda asociada en cada periodo (siempre se intenta mantener fijo un valor de 10.000 t y, con base en esto, se ajustan los días).
Fuente: elaboración propia.

$$\text{Rotación CXP} = \frac{96.000.000.000}{26.000.000.000} = 3,69 \text{ veces (2)}$$

$$\text{Rotación CXP} = \frac{360}{3,69} = 97 \text{ días}$$

Con respecto a los inventarios, se aprecia una rotación de 169 días, lo que se interpreta como el tiempo que mantiene en *stock* para satisfacer sus ventas. Esto se evidencia en los siguientes cálculos:

$$\begin{aligned} \text{Rotación de Inventario} &= \frac{\text{Costo de venta}}{\text{Promedio de inventario}} \\ &= \frac{96.000.000.000}{45.000.000.000} = 2,13 \text{ veces (3)} \\ &= \frac{360}{2,13} = 169 \text{ días} \end{aligned}$$

Con los datos anteriores se calculó el ciclo de caja (*cash to cash*), interpretándose como el tiempo que demora la compañía desde el momento en que compra mercancía hasta la cancelación a sus proveedores. Esto se calcula de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} \text{Ciclo de caja} &= \text{Rotación de cuentas por cobrar} \\ &+ \text{rotación de inventarios} \\ &- \text{rotación de cuentas por pagar (4)} \\ &= 105 + 169 - 97 \\ &= 177 \text{ días} \end{aligned}$$

Tabla 5.
Sector vs. actualidad de la empresa.

	Promedio sector	Actualidad empresa	Comparación con base en el sector (en días)	Comparación con base en el sector (en exceso) %
Rotación de inventarios	72,73	169	96	132,37
Rotación de cxc	57,35	105	48	83,1
Rotación CXP	42,34	97	55	129,11
Caja	87,74	177	89	101,74

Fuente: elaboración autores con base en "1001 compañías del año en Colombia" (2015).

La razón principal de escogencia de la empresa corresponde a su posición en el mercado comparativamente con el promedio del sector, ya que, a pesar de ser una empresa con activos considerablemente altos, se encuentra muy por encima de los promedios del ciclo *cash to cash* en comparación con el sector.

Conclusiones y recomendaciones

El diseño de una CDS, a través de la metodología SCOR, permite adaptar los procesos a las realidades del contexto de la empresa, dependiendo de su ubicación y la ubicación de sus proveedores y distribuidores. Se recomienda en este proceso tener en cuenta aquellas variables de tipo contextual muy propias de cada mercado.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en la rotación de cuentas por cobrar (105 días), comparados con la media del sector (57,35 días), es necesario implementar estrategias que permitan agilizar la recuperación de cartera y, a su vez, que generen un impacto positivo en el flujo de caja, con el fin de mejorar significativamente la liquidez de la compañía; esto se evidencia en la diferencia de 48 días con respecto a la media del sector (tabla 5).

Al comparar el periodo promedio de cobro frente al periodo promedio de pago, se observa una diferencia de 8 días (105-97) que ayuda a mantener la liquidez del negocio, a pesar de la baja rotación de la cartera con respecto a la rotación del sector. De igual forma, a través de la medición de indicadores de gestión logística sobre el manejo de inventarios, se pueden estructurar propuestas de mejoramiento de la eficiencia operacional centrada en el manejo de la rotación de inventario, orientadas a mejorar los días de ciclo de caja.

La rotación de hasta 169 días en inventarios (por resultado del modelo financiero) y el seguimiento de la tasa cambiaria permiten que este tipo de empresas se aprovisionen de materia prima que no caduca o sufre de obsolescencia, obteniendo mejores dividendos en el momento en que suben el precio del dólar, ya que se han podido abastecer con una tasa cambiaria baja.

El ciclo de caja permite sugerir el uso de los instrumentos financieros más comunes, con el fin de reducir los días de cartera e inventarios, ampliando los días de proveedores, a la vez que se minimiza el riesgo cambiario. Se recomienda la inversión en *forwards* para la gestión de adquisición de materias primas, como una opción que permite optimizar el flujo de caja, con lo que se lograría aprovechar el plazo otorgado por los proveedores internacionales, ya que en ocasiones la empresa renuncia a ellos, temiendo un aumento en el tipo de cambio.

A pesar de que los precios del acero mundialmente sean atractivos, se recomienda ser cautelosos en el aprovisionamiento, ya que los costos ocultos de la gestión de inventarios pueden aumentarse. El impulso de estrategias comerciales en el exterior puede ser una buena opción, ya que al momento de exportar podría firmarse el acuerdo de vender a un precio superior al precio del mercado interno. Se apuesta así a incrementar la rotación del inventario, y sacar provecho del valor del cambio del dólar americano con respecto al peso colombiano.

Dado que la materia prima es importada, hay opciones de gestión cooperativa con la operación portuaria para aprovechar los días de almacenamiento libres que el puerto ofrece y generar una operación de "distribución" asociada al puerto, como operador logístico y no solo como generador de ruptura de carga. Esto mejora el tiempo de inventario propio en más de 20 días, suficiente para mejorar la relación de cuentas por cobrar versus cuentas por pagar y del ciclo de caja mismo.

Para concluir, puede afirmarse, a través del aporte de los indicadores del modelo SCOR basados en el ciclo *cash to cash*, que la empresa puede optimizar su flujo de caja en la medida en que demore menos para recuperar su cartera, ingresando de forma más rápida dinero a caja. De acuerdo con las observaciones anteriores, se recomienda implementar el modelo SCOR para mejorar el flujo de caja de la compañía a través de dos estrategias: la reducción del periodo promedio de cobro a los clientes, que en la actualidad está en 105 días, y la implementación de estrategias de gestión de cobro, optimizando con ello los días de inventario (actualmente 169 días) y la rotación de cuentas por pagar (97 días). Los indicadores SCOR dejan ver que puede optimizarse la gestión sobre estos indicadores en comparación con la media de días del sector, ya que en la actualidad la empresa se encuentra un 132% por encima en la rotación de inventarios, un 83,10% por encima de la media de rotación de cartera y un 129% por encima de la media de rotación de días de cuentas por pagar.

Los autores recomiendan implementar un proceso de apoyo orientado en principio al mejoramiento progresivo pero agresivo de la rotación de inventario y de la cartera. La

propuesta consiste en llevar los indicadores, desde el punto de vista logístico, a una rotación de inventarios a 73 días, rotación de cartera a 57,35 días, reduciendo el ciclo y dependiendo exclusivamente de la rotación de cuentas por pagar.

Referencias bibliográficas

- 1001 compañías del año en Colombia. (2015). *Portafolio*, 18, 123-163.
- Amaya, J., Viloria, C., & Santander, A. (2014). *Diseño de cadena de suministros resilientes*. Barranquilla: Editorial Universidad del Norte.
- Apics Supply Chain Council. (3 de junio de 2015). *Apics Supply Chain Council advances supply chains through research, benchmarking, and publications. SCOR Framework* [entrada publicada en un blog]. Recuperado de <http://www.apics.org/sites/apics-supply-chain-council/frameworks/scor>.
- Arrascue, C. A. (2013). *Propuestas de mejora para aumentar el cumplimiento de pedidos usando el modelo SCOR en una corporación* (monografía). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima Perú. Recuperado de <http://repositorioacademico.upc.edu.pe/upc/bitstream/10757/273466/1/CArrascue.pdf>
- Balza, V., & Paternina-Arboleda, C. (2014) Clúster logísticos, una nueva categoría conceptual en la teoría de economías de aglomeración. *Derrotero, Revista de la Ciencia y la Investigación*, 8, 23-42. Recuperado de <http://revistas.esuelanaval.edu.co/index.php/DERROTERO/article/view/74>
- Balanza comercial negativa para el hierro y el acero en el país. (29 de julio de 2014). *El Nuevo Día*. Recuperado de <http://www.elnuevodia.com.co/nuevodia/actualidad/economica/226940-balanza-comercial-negativa-para-el-hierro-y-el-acero-en-el-pais>
- Banco Mundial. (2016). *Informe Internacional LPI from 2007 to 2016*. Recuperado de <http://lpi.worldbank.org/>
- Barranquilla recibe 70% del acero que se importa en el país. (26 de septiembre del 2017). *El Heraldo*. Recuperado de <https://www.elheraldo.co/economia/barranquilla-recibe-70-del-acero-que-se-importa-en-el-pais-406093>
- Beltrán, J. (2012). *Indicadores de Gestión. Herramientas para lograr la competitividad*. Bogotá: 3R editores.
- Calderón, J., & Lario, E. (2005). Análisis del Modelo SCOR para la Gestión de la Cadena de Suministro. 9.º *Congreso de Ingeniería de Organización*, Gijón, España.
- Cámara de Comercio de Barranquilla. (2018). *Informe base de datos y estadísticas del sector Acero del Atlántico*. Barranquilla: Cámara de Comercio.
- Campos, J., Cruz, C., & Sánchez, J. (2012). Diagnóstico basado en el Modelo SCOR para la cadena de suministro de la empresa Matecsa SA. *Avances Investigación en Ingeniería*, 9(1), 94-101.
- Cardona, D., Balza, V., & Henríquez, G. (2017a). *Innovación en los procesos logísticos: retos locales frente al desarrollo Global*. Cartagena: Universidad Libre.
- Cardona, D., Balza, V., & Henríquez, G. (2017b). Innovación en el sector de los servicios: aproximación conceptual y revisión de su aporte a la economía. *Espacios*, 38(21), 36. Recuperado de <http://www.revistaespacios.com/a17v38n21/a17v38n21p36.pdf>
- Colombia tiene uno de los desempeños logísticos más pobres de la región. (2016). *Dinero*. Recuperado de <http://www.dinero.com/economia/articulo/desempeno-logistico-de-colombia-es-pobre/225744>
- Construcción de siderúrgica inicia en enero de 2015: Deacero. (6 de noviembre del 2014). *El Heraldo*. Recuperado de <https://www.elheraldo.co/economia/construccion-de-siderurgica-inicia-en-enero-de-2015-deacero-172854>

- Díaz-Curbelo, A., & Marrero-Delgado, F. (2014). El modelo SCOR y el Balanced Scorecard, una poderosa combinación intangible para la gestión empresarial. *Visión de Futuro*, 18(1). Recuperado de http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S168-87082014000100002
- Fontalvo, T., & Morelos, M. (2013). Estrategias para el mejoramiento de la cadena de suministro para el modelo SCOR. *Global Conference on Business & Finance Proceedings*, 8(1), 1273-1277.
- Fontalvo, T., Cardona, D., & Morelos J. M. (2014). Aplicación del modelo SCOR para el servicio de limpieza de contenedores tanque (Iso Tanks). *Dimensión Empresarial*, 12(2), 59-68. doi:10.15665/rde.v12i2.278
- Gómez-Acosta, M. I., Acevedo-Suárez, J. A., Pardillo-Baez, Y., López-Joy, T., & Lopes-Martínez, I. (2013). Caracterización de la Logística y las Redes de Valor en empresas cubanas en Perfeccionamiento Empresarial. *Ingeniería Industrial*, 34(2), 212-226.
- González, J. (2015). Contratación logística en Colombia: implementación de un operador logístico integral. *Semestre Económico*, 18(38), 215-237. doi:10.22395/seec.v18n38a8
- Gutiérrez, E. V., Galvis, O. D., López, D. A., Mock-Kow, J. S., Zapata, I., & Vidal, C. J. (2014). Gestión logística en la prestación de servicios de hospitalización domiciliaria en el Valle del Cauca: caracterización y diagnóstico. *Estudios Gerenciales*, 30(133), 441-450. doi:10.1016/j.estger.2014.06.004
- Henríquez, G., Vallaey, F y Garzón, M. (2018). El aprendizaje organizacional como herramienta para la universidad que aprende a ser responsable socialmente. *Revista Pensamiento Americano*, 11(20), 116-140. doi: <http://dx.doi.org/10.21803%2Fpenamer.11.20.499>
- Henríquez-Fuentes, G. R., Rada-Llanos, J. Á., & Jassir-Uffre, E. (2016). Análisis del comportamiento del consumidor: medición cuantitativa del servicio en estudiantes de Administración de una universidad acreditada en Barranquilla. *Psicogente*, 19(36), 266-283. doi:10.17081/psico.19.36.1297
- Hernández-Rodríguez, C. N. R. (2012). Diseño de un modelo general para la gestión de sistemas logísticos en empresas cubanas: consideraciones teóricas y prácticas. *Santiago*, 127(enero-abril), 188-199. Recuperado de <https://revistas.uo.edu.cu/index.php/stgo/article/download/206/201>
- Hoekman, B. M. (2013). Añadir valor: las empresas han repartido la producción de bienes y servicios en muchos países, creando cadenas de suministro que reducen los costos globales. *Finanzas y desarrollo: publicación trimestral del Fondo Monetario Internacional y del Banco Mundial*, 50(4), 22-24.
- Jaimurzina, A., Pérez-Salas, G., & Sánchez, R. J. (2015). Políticas de logística y movilidad para el desarrollo sostenible y la integración regional. *Serie Recursos Naturales e Infraestructura de la Cepal*, 174, 1-88.
- Locher, D. A. (2008). *Value Stream Mapping for Lean Development. A How-To Guide for Streamlining Time to Market*. New York: CRC Press Taylor & Francis Group.
- Lockamy, A., & McCormack, K. P. (2004). Linking SCOR planning practices to supply chain performance: An exploratory study. *International Journal of Operations & Production Management*, 24(12), 1192-1218. doi:10.1108/01443570410569010
- Logística, el reto para los TLC que tiene Colombia. (2014). *Portafolio*. Recuperado de <http://www.portafolio.co/negocios/empresas/logistica-reto-tlc-colombia-43772>
- Mendoza, C., Alfaro, J., & Paternina, C. (2015). *Manual práctico para gestión logística. Envase y embalaje-transporte y cadena de frío-preservación de productos del agro*. Barranquilla: Universidad del Norte.
- Ntobe, E., Lebel, L., Munson, A., & Santa-Eulalia, L. (2015). A systematic literature review of the supply chain operations reference (SCOR) model application with special attention to environmental issues. *International Journal of Production Economics*, 169(c), 310-332. doi:10.1016/j.ijpe.2015.08.008
- Pachón, V. (2 de enero de 2015). Perspectiva 2015: Alta volatilidad con un dólar impredecible. *La República*. Recuperado de http://www.larepublica.co/perspectiva-2015-alta-volatilidad-con-un-d%C3%B3lar-impredecible_206006
- Pardillo-Baez, Y., & Gómez-Acosta, M. I. (2013). Modelo de diseño de nodos de integración en las cadenas de suministro. *Ingeniería Industrial*, 34(1), 96-107.
- Pérez, M. (2005). *Contribución al control de gestión en elementos de la cadena de suministro. Modelo y procedimientos para organizaciones comercializadoras* (tesis doctoral). Universidad Central "Marta Abreu" de las Villas, Villa Clara, Cuba.
- Polania, D. (2016). El sector del acero en Colombia. *Revista de Logística*. Recuperado de <https://revistadelogistica.com/logistica/el-sector-del-acero-en-colombia/>
- Ramírez, D., Daza-Escorcia, J., Visbal-Martínez, J., Paternina-Arboleda, C., & García, A. (2012). The dynamic demand game: a Markov state fictitious play approach to a two-echelon supply chain problem under demand uncertainty. *International Journal of Industrial and Systems Engineering*, 10(3), 319-335. doi:10.1504/IJISE.2012.045678
- Redondo, E. (2010). Dibujo digital. Hacia una nueva metodología docente para el dibujo arquitectónico: un estudio de caso. *Pixel-Bit: Revista de Medios y Educación*, 38, 91-104.
- Reina, M. L., & Adarme, W. (2014). Logística de distribución de productos perecederos: estudios de caso Fuente de Oro (Meta) y Viotá (Cundinamarca). *Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas*, 8(1), 80-91.
- Restrepo, J. (9 de enero de 2015). Exportaciones en noviembre cayeron 22,6% por menores compras de China. *La República*. Recuperado de http://www.larepublica.co/exportaciones-en-noviembre-cayeron-226-por-menores-compras-de-china_207596
- Rodrigues, F., & Ribeiro, L. (2016). Combining SCOR model and fuzzy TOPSIS for supplier evaluation and management. *International Journal of Production Economics*, 174, 128-141. doi:10.1016/j.ijpe.2016.01.023
- Rotaru, K., Wilkin, C., & Ceglowski, A. (2014). Analysis of SCOR's approach to supply chain risk management. *International Journal of Operations & Production Management*, 34(10), 1246-1268. doi:10.1108/IJOPM-09-2012-0385
- Salas, K. (2013). Modelo de la cadena de abastecimiento del sector maderera y muebles de la Región Caribe de Colombia. *Entre Ciencia e Ingeniería*, 7(14), 38-49.
- Salazar, F., Cavazos, J., & Vargas, G. (2014). Logística humanitaria: un enfoque del suministro desde las cadenas agroalimentarias. *Información Tecnológica*, 25(4), 43-50. doi:10.4067/S0718-07642014000400007
- Saldarriaga, E. (2013). Integración de métodos cuantitativos y cualitativos en epidemiología: una necesidad imperante Integrating quantitative and qualitative methods in epidemiology: a pressing need. *Revista CES Salud Pública*, 7(1), 60-64.
- Sánchez, V., & Hasbleidy, Z. (2014). Modelos y configuraciones de cadenas de suministro en productos perecederos. *Ingeniería y Desarrollo*, 32(1), 138-154.
- Sanchis, R., Poler, R., & Ortiz, Á. (2009). Técnicas para el Modelado de Procesos de Negocio en Cadenas de Suministro. *Información Tecnológica*, 20(2), 29-40. doi:10.1612/inf.tecnol.4017it.08

- Santana, F., & Granillo, R. (2012). Identificación de atributos para la medición del desempeño del sistema producto cebada del Estado de Hidalgo, México. *Científica*, 16(1), 11-23. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=61424633002>
- Sestelo, J. (2010). *SCOR: Modelo de referencia para el diagnóstico y la mejora de los procesos de la cadena de suministro*. Recuperado de <http://www.lrmconsultoriologistica.es/blog/feed/9-articulos/88-scor-modelo-referencia-cadena-suministro.html>
- Serna, G. H. (2006). *Servicio al cliente una nueva visión: clientes para siempre, Metodología y herramientas para medir la lealtad y satisfacción*. Bogotá: 3R editores.
- Sierra, C., & Camargo, D. (2016). Balanza comercial de la industria del acero en Colombia, 2009-2014. *Cambios y Permanencia C&P*, 7, 520-545. Recuperado de <http://revistas.uis.edu.co/index.php/revistacyp/article/view/7063/7306>
- Stadtler, H., & Kilger, C. (2008). *Supply Chain Management and Advanced Planning. Concepts, Models, Software and Case Studies*. Berlin: Springer.
- Urquiaga, A. J. (1999). *Desarrollo del Modelo General de la Organización para el análisis y diseño de los Sistemas Logísticos* (tesis doctoral). Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, La Habana, Cuba.
- Vázquez-Alfaro, M. (2013). *Identificación de la logística del mercado de la cebada (Hordeum vulgare) en los estados de Hidalgo y Tlaxcala, México* (tesis de maestría). Recuperado de http://colposdigital.colpos.mx:8080/jspui/bitstream/handle/10521/1966/Vazquez_Alfaro_M_MC_Economia_2013.pdf?sequence=1
- Vázquez, M., Blanco, M., & Cruz, J. (2015). El estilo de gobernanza en la cadena de valor de la industria del acero en México. *Mercados y Negocios*, 32(16), 41-55. Recuperado de <http://www.revistascientificas.udg.mx/index.php/MYN/article/view/5398/6164>
- Wakabayashi, J. (2015). Directrices para la implementación de un modelo de gestión de la relación con el cliente en el sector industrial: caso Damera. *Estudios Gerenciales*, 31(137), 455-462. doi:10.1016/j.estger.2015.09.001
- Yin, R. K. (2003). *Case study research: Design and methods*. New York: Sage.

VOLUMEN
28
2018

ÍNDICE DE números y artículos

N.º
67



enero - marzo

Marketing

¿De quién es la culpa? Un estudio exploratorio de las causas de la espera en los servicios
Maria del Mar Pàmies, Gerard Ryan, & Mireia Valverde

Aproximación a la representación de la forma y apariencia del producto: estudio sobre los atributos de diseño
Mauricio Guerrero Valenzuela, Bernabé Hernández Ortuño, & Begoña Agudo Vicente

El clima y su relación con las actividades, la fidelidad y la satisfacción del turista náutico que visita la Ruta del Sol (Ecuador)
Yen E. Lam González, Carmelo J. León González, & Javier de León Ledesma

Estrategia y Organizaciones

Internacionalização de PME no Continente Americano: Revisão da Literatura
Cláudia Pires Ribau, António Carrizo Moreira, & Mário Raposo

¿La capacidad de absorción es dinámica?
Marisela Vargas Pérez

E-ISSN 2248-6968

ISSN 0121-5051

INNOVAR

REVISTA DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y SOCIALES

Gestión y Organización

Organizational Studies in Latin America. A Literature Review (2000-2014)
Diego René Gonzales-Miranda, Carmen Alejandra Ocampo-Salazar, & Mariano Gentilin

Ética organizacional aplicada. Estudio de caso de una organización de servicios sociales en España
Carla Cubillos Vega

Aportes a la Investigación y Docencia

Aspectos socioeconómicos e intención emprendedora en estudiantes universitarios del Quindío (Colombia)
Edwin Tarapuez, María Dolly García, & Nérida Castellano

¿Ha cambiado el Plan Bolonia los resultados académicos en las asignaturas de estadística?
Beatriz García-Carro, & María Carmen Sánchez-Sellero

Política pública, mercado y diversidad institucional: las complejidades de clasificar instituciones de educación superior. El ejemplo chileno
Enrique Fernández Darraz

N.º
68



abril - junio

Contabilidad y Finanzas

Modelo LDA para medición avanzada de riesgo operacional
Gloria Inés Macías Villalba, Sergio Andrés Parra Hormiga, & Luz Helena Carvajal Herrera

Contabilidad asimétrica de las reservas
Jorge Iván González

Gestión Pública

La percepción e imagen pública de los paraísos fiscales en España
Ana Belén Fernández-Souto, Montserrat Vázquez-Gestal, & José Pita Castelo

A adequabilidade do controle interno no Comando da Aeronáutica: uma percepção endógena
Tânia Menezes Montenegro, Lidia Cristina Alves Moraes de Oliveira, & Marcello de Souza Lopes

Gestión Humana

The Effect of Psychological Capital Level of Employees on Workplace Stress and Employee Turnover Intention
Mazlum Çelik

Aportes a la Investigación y Docencia

Análisis del perfil sociodemográfico y de las motivaciones del turista que visita Quito, Ecuador
Guzmán Muñoz Fernández, Wilmer Carvache-Franco, Mónica Torres-Naranjo, & Tomás López-Guzmán

Políticas y estrategias de vinculación con el medio en universidades regionales estatales de Colombia y Chile
Víctor Cancino, & Julián Cárdenas

Modeling the Motivations for Offshore Outsourcing: A Theoretical Approach
Elsa Nieves-Rodríguez, Lorena A. Palacios-Chacón, Myra Mabel Pérez-Rivera, & Víctor Quiñones-Cintrón

Reseñas

Desarrollo económico territorial: visión y experiencias desde la región norte de México
Maximiliano Gracia Hernández & Juan Francisco Enríquez Carrillo

Lectura y contabilidad. Didáctica de la lectura en la formación de contadores públicos
Mauricio Gómez Villegas

N.º

69



julio - septiembre

Contabilidad y Finanzas

Factores relevantes para optimizar los servicios públicos de apoyo a los emprendedores y la tasa de supervivencia de las empresas

Manuel Chaves Maza, Eugenio M. Fedriani, & José Antonio Ordaz

A utilidade do resultado integral: caso Euronext Lisbon
José Rodrigo Guerreiro, Joaquim Santana Fernandes, Cristina Gonçalves, & Georgette Andraz

Estrategias y Organizaciones

Innovación responsable: nueva estrategia para el emprendimiento de mipymes

Elva Esther Vargas Martínez, Irene Liliana Bahena Alvarez, & Eulogio Cordón Pozo

Selección de proveedor de servicios logísticos:

alineación entre criterios e indicadores
Nadya Regina Galo, Priscilla C. C. Ribeiro, Ricardo C. Mergulhão, & José Geraldo Vidal Vieira

Gestión y Organización

Gestión del conocimiento científico en la Universidad de Antioquia: integración de herramientas para la formulación de una estrategia

Adriana María Mejía Correa, Alejandro Vesga Vinchira, & Margarita María Gaviria Velásquez

Relación entre gobierno corporativo, control familiar y desempeño en empresas colombianas

Diógenes Lagos Cortés, José Betancourt Ramírez, & Gonzalo Gómez Betancourt

Capacidad en tecnologías de la información y desempeño organizacional: un estudio en el contexto colombiano

Martha Liliana Correa Ospina, & Beatriz Helena Díaz Pinzón

Marketing

Emoción y razón: el efecto moderador del género en el comportamiento de compra online

Nathalie Peña-García, Irene Gil-Saura, & Augusto Rodríguez-Orejuela

La responsabilidad social empresarial en la imagen de marca afectiva y reputación

Osiris María Echeverría-Ríos, Demian Abrego-Almazán, & José Melchor Medina-Quintero

Aportes a la Investigación y Docencia

El sector farmacéutico, eje de desarrollo estratégico.

Una perspectiva desde el ámbito local
Sonia Janneth Limas Suárez

Estrategias de acumulación de prestigio de los investigadores líderes de grupo de una organización universitaria: el caso de la Universidad Nacional de Colombia, sede Manizales

Julián Andrés Valencia, José Gabriel Carvajal, & Juan Manuel Castellanos-Obregón

N.º

70



octubre - diciembre

Competitividad y Gestión

Tecnología disruptiva: la derrota de las empresas establecidas

Esteban Fernández, & Sandra Valle

Actores, relaciones estructurales y causalidad en la innovación inclusiva: un caso de telemedicina en México

Nayeli Martínez, Gabriela Dutrénit, Natalia Gras, & Eva Tecuanhuey

Determinantes do desempenho empreendedor e inovador nas regiões transfronteiriças

Maria Manuela Natário, Ascensão Martins Braga, & Gonçalo Poeta Fernandes

Principais riscos do processo de desenvolvimento em biotecnologia

Rudhi Colombaroli Carneiro, Eduardo Gomes Salgado, Aline Aparecida Silva Pereira, & Augusto Duarte Alvarenga

Gestión y Organizaciones

Reasons for decertification of ISO 9001. An empirical study

Alexandra Simon, & Piotr Kafel

O uso da estatística em grandes e médias empresas de autopeças no estado de São Paulo, Brasil

José Carlos de Toledo, Fabiane Leticia Lizarelli, Miguel Ángel Aires Borrás, & Manoel Fernando Martins

Evidencias de *decoupling* en la sostenibilidad empresarial: un caso de estudio en el sector minero colombiano

Orlando E. Contreras-Pacheco

Contabilidad y Gestión

Calidad de los hallazgos de auditoría. Análisis de caso de las contralorías territoriales de Colombia

Manuel Alberto Restrepo-Medina

La deuda comercial de los ayuntamientos españoles: análisis empírico

Isabel Brusca, & Jorge Olmo

Impacto de los indicadores del modelo SCOR para el mejoramiento de la cadena de suministro de una siderúrgica, basados en el ciclo cash to cash

Erick Jassir-Ufe, Mildred Domínguez Santiago, Carlos D. Paternina-Arboleda, & Gustavo Rafael Henríquez Fuentes

INNOVAR surgió como revista académica de los departamentos de Gestión Empresarial y Finanzas de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Colombia en 1991, con el propósito de servir como medio de difusión de los trabajos de investigación en el campo de la administración de empresas y de la contaduría pública. Está dirigida a estudiantes, docentes e investigadores interesados en temas teóricos, empíricos y prácticos de las ciencias sociales y administrativas.

Durante los tres primeros números tuvo una periodicidad anual. A partir de 1993 cambió su nombre por *INNOVAR, Revista de Ciencias Administrativas y Sociales*, desde el 2011 se publica con una frecuencia trimestral. El tiraje de cada edición es de 350 ejemplares, que circulan nacional e internacionalmente, bajo las modalidades de suscripción, canje institucional y venta al público a través de distribuidores comerciales en las principales librerías del país.

El contenido de la revista está distribuido en secciones, formadas por artículos que giran alrededor de diversos temas como cultura de la empresa, gestión y economía internacional, mercadotecnia y publicidad, historia empresarial, gestión de la producción, docencia, narcotráfico y sociedad, relaciones industriales, administración pública, medio ambiente, factor humano, contabilidad, finanzas, costos, organizaciones, debates bibliográficos y reseñas de libros actuales sobre estos tópicos.

Los contenidos de los artículos son responsabilidad de los autores, y la política editorial es abierta y democrática.

Para la publicación de trabajos en *INNOVAR*, el autor debe hacer llegar su contribución a la dirección de la revista, de acuerdo con las especificaciones contempladas en nuestras pautas, y escrita de forma clara, concisa y, en especial, con rigurosidad tanto en los planteamientos como en la argumentación de lo expuesto en su documento. A continuación se inicia el proceso de evaluación cuyos resultados permiten al comité editorial establecer la aceptación plena del artículo o la solicitud de modificaciones y ajustes que el autor debe efectuar para someter nuevamente el documento a evaluación.

Para la adquisición de números anteriores, el interesado puede comunicarse con la dirección de *INNOVAR*, Facultad de Ciencias Económicas, edificio 310, Universidad Nacional de Colombia, Ciudad Universitaria, o al correo electrónico: revinnova_bog@unal.edu.co.

INNOVAR emerged as an academic journal published by the Entrepreneurial Management and Finance Departments of the Economic Sciences School at Universidad Nacional de Colombia in 1991; it was designed as a vehicle for broadcasting research work in the field of business administration and public accountancy. It is aimed at students, teachers and researchers interested in theoretical, empirical and practical themes related to the social and administrative sciences.

The first three numbers were published annually. From 1993 onwards the journal changed its name to *INNOVAR, Revista de Ciencias Administrativas y Sociales* and is currently edited four times a year with 350 printed copies. Up to date *INNOVAR* is one of the most recognised journals in the fields of Business Administration and Social Sciences in Colombia.

The journal's content is divided into sections made up of articles dealing with different themes such as: business culture; international management and economics; marketing techniques and publicity; entrepreneurial and business history; production management; teaching; narcotrafficking and society; industrial relationships; public administration; the environment; the human factor; accountancy; finance; costs; organisations; bibliographical debates; and reviews of current books dealing with these topics.

The content of an article is the author's responsibility; editorial policy is open and democratic.

To have an article published in *INNOVAR* an author must send his/her contribution to the journal e-mail address, according to those specifications contemplated in our guidelines. Such articles must be clearly and concisely written, the authors paying rigorous attention to both how matters are raised, approached and argued in their documents. An evaluation process is then begun whose results lead to the editorial committee being able to accept an article in its entirety or request modifications and adjustments, which an author must make before submitting the document for evaluation again.

Interested parties can obtain back-copies of previous issues by getting in touch with the office managing *INNOVAR*, at the Facultad de Ciencias Económicas, edificio 310, Universidad Nacional de Colombia, Ciudad Universitaria, Bogotá, Colombia, South America, at e-mail address: revinnova_bog@unal.edu.co.

Information éditoriale

INNOVAR apparaît comme une revue académique appartenant aux départements de gestion et finances de la Faculté de Sciences Economiques de l'Université Nationale de la Colombie en 1991, avec le propos de se constituer en un moyen de diffusion des résultats de la recherche en matière de gestion d'entreprises et de comptabilité publique. Celle-ci est dirigée aux étudiants, enseignants et chercheurs intéressés aux sujets théoriques, empiriques et pratiques des sciences sociales et administratives.

Les trois premiers numéros ont eu une périodicité annuelle. Dès 1993 elle a changé son nom à *INNOVAR, revista de ciencias administrativas y sociales* et est publiée actuellement tous les trois mois. La revue a un tirage de 350 exemplaires, qui circulent national et internationalement sous des modalités d'abonnement, échange institutionnel et vente directe à travers les principales librairies du pays.

La revue est distribuée en sections, touchant plusieurs thèmes tels que la culture de l'entreprise, la gestion et l'économie internationale, les techniques de marché et publicité, l'histoire des entreprises, la gestion de la production, la pédagogie, le trafic de drogues et la société, les relations industrielles, l'administration publique, l'environnement, le facteur humain, la comptabilité, les finances, les coûts, l'organisations, les débats bibliographiques et les reports de livres actuels traitant ces mêmes thèmes.

Le contenu des articles est la responsabilité des auteurs et la politique éditoriale est ouverte et démocratique.

Pour la publication des travaux dans *INNOVAR*, l'auteur doit adresser son travail à la direction de la revue suivant nos conventions ; écrire de façon claire, concise et surtout avoir de la rigueur tantôt au niveau des idées présentées que dans l'argumentation de celles-ci. Lors d'un processus d'évaluation, le comité éditorial établit soit la pleine acceptation de l'article, soit la demande de modifications de la part de l'auteur afin que le document puisse être présenté à nouveau.

Pour l'acquisition de numéros précédents, prière de se communiquer avec la direction de *INNOVAR, Universidad Nacional de Colombia, Ciudad Universitaria, Facultad de Ciencias Económicas, edificio 310*, (Bogotá-Colombie), au email: revinnova_bog@unal.edu.co.

Informação editorial

INNOVAR surgiu como uma revista acadêmica dos departamentos de Gestão Empresarial e Finanças da Faculdade de Ciências Econômicas da *Universidad Nacional de Colombia* em 1991, com o propósito de servir como meio de difusão dos trabalhos de investigação no campo da administração de empresas e da contabilidade pública. É dirigida a estudantes, docentes e investigadores interessados em temas teóricos, empíricos e práticos das ciências sociais e administrativas.

Durante os três primeiros números teve uma periodicidade anual. A partir de 1993 mudou seu nome a *INNOVAR, revista de ciencias administrativas y sociales* e sua periodicidade atual é trimestrais, com uma tiragem de 350 exemplares, que circulam nacional e internacionalmente baixo as modalidades de assinatura, permuta institucional e venda ao público através de distribuidores comerciais nas principais livrarias do país.

O conteúdo da revista está distribuído em seções formadas por artigos que giram ao redor de diversos temas como cultura da empresa, gestão e economia internacional, mercadologia e publicidade, história empresarial, gestão da produção, docência, narcotráfico e sociedade, relações industriais, administração pública, meio ambiente, fator humano, contabilidade, finanças, custos, organizações, debates bibliográficos e resenhas de livros atuais sobre estes tópicos.

Os conteúdos dos artigos são de responsabilidade dos autores. A política editorial é aberta e democrática.

Para a publicação de trabalhos na *INNOVAR*, o autor deve enviar sua contribuição à direção da revista, de acordo com as especificações contempladas em nossas pautas, e escrito de forma clara, concisa e, em especial, com rigorosidade tanto nas propostas como na argumentação do exposto no seu documento. Em seguida é iniciado o processo de avaliação cujos resultados permitem ao Comitê Editorial estabelecer a aceitação plena do artigo ou a necessidade de modificações e ajustes que o autor deve efetuar para submeter novamente o documento à avaliação.

Para a aquisição de numéros anteriores, o interessado pode comunicar-se com a direção de *INNOVAR, Facultad de Ciencias Económicas, edificio 310, Universidad Nacional de Colombia, Ciudad Universitaria*. Também através do e-mail: revinnova_bog@unal.edu.co.

PAUTAS PARA LOS COLABORADORES

PAUTAS GENERALES PARA LOS ARTÍCULOS

Las políticas editoriales de la revista contemplan la publicación de temáticas administrativas y sociales en un tipo de artículos específicos:

Artículos de investigación: este tipo de artículo presenta de forma detallada los resultados originales de proyectos de investigación. Su estructura incluye cuatro apartes importantes: introducción, metodología, resultados y conclusiones.

Artículos de reflexión: este tipo de artículo presenta resultados de investigación desde una perspectiva analítica, interpretativa o crítica del autor, sobre un tema específico, recurriendo a fuentes originales.

Artículo de revisión: este tipo de artículo deberá ser resultado de una investigación donde se analizan, sistematizan e integran los resultados de investigaciones publicadas o no publicadas, sobre un campo en ciencia y tecnología, con el fin de dar cuenta de los avances y las tendencias de desarrollo. Debe presentar una cuidadosa revisión bibliográfica de por lo menos 50 referencias.

DIRECTRICES PARA LOS RESÚMENES DE LOS ARTÍCULOS

Extensión

Se prefiere que los resúmenes tengan máximo 200 palabras. La extensión debe ser proporcional con el tamaño del artículo; es decir, los artículos menos extensos requerirán un resumen corto, mientras que un artículo extenso tendrá un resumen con el máximo de caracteres.

Redacción

- Los resúmenes deben ser claros y fáciles de leer, y proporcionar información suficiente para que los lectores puedan comprender el asunto del artículo.
- Las frases deben tener una ilación lógica.
- El resumen debe escribirse en un español gramaticalmente correcto.

Elementos clave en la redacción

Los resúmenes deben presentar los siguientes elementos clave de forma precisa y breve, sin extenderse en datos innecesarios. No deben contener tablas, figuras o referencias. Su objetivo es reflejar con precisión el contenido del artículo. Estos elementos clave varían según el tipo de artículo.

Elementos clave para artículos de investigación

- Propósito del estudio
- Breve descripción de las materias
- Metodología
- Ubicación del estudio (si es pertinente o de alguna particularidad)
- Resultados, conclusiones y repercusiones

Elementos clave para artículos de reflexión

- Tema principal
- Desarrollo lógico del tema
- Punto de vista del autor
- Repercusiones, inferencias o conclusiones

Elementos clave para artículos de revisión (debate bibliográfico)

- Alcance de la revisión
- Periodo de las publicaciones revisadas
- Origen de las publicaciones
- Tipos de documentos revisados
- Opinión del autor sobre la literatura estudiada, aspectos destacables o información sobre algunos hallazgos que resultaron de la investigación
- Conclusiones sobre las líneas de investigación estudiadas

PAUTAS ESPECÍFICAS PARA ARTÍCULOS Y RESEÑAS

El Comité Editorial de INNOVAR considerará los siguientes aspectos para aceptar o rechazar en primera

instancia los artículos y reseñas elegibles para publicación. De tal modo, solicitamos a nuestros colaboradores que tengan presente estas recomendaciones:

- Solo serán considerados para publicación trabajos inéditos cuyos aportes sean originales. No es aceptable la presentación de artículos publicados en otros idiomas cuyos resultados estén publicados.
- El artículo que se someta a la revista no puede estar bajo evaluación en otro medio.
- Los autores deben ser profesionales, docentes e investigadores con una formación mínima de posgrado y expertos en el tema. Máximo se aceptarán cinco autores para cada manuscrito de la revista.
- El contenido de los artículos es responsabilidad de los autores, y la política editorial es abierta y democrática.
- El título del artículo debe ser conciso y corresponder al contenido, sin dejar de señalar específicamente el tema o la materia estudiada. Se recomienda que tenga máximo 12 palabras.
- Toda aclaración sobre el trabajo (carácter, agradecimientos, colaboradores, etc.) se indicará en una página de presentación en la que se incluye el resumen, palabras clave y datos de los autores del artículo.
- Para cada artículo se debe adjuntar la clasificación del *Journal of Economic Literature* (JEL Classification) según la temática que corresponda, de acuerdo con los códigos establecidos para búsquedas internacionales de producción bibliográfica (los códigos deben ser 3 códigos específicos, por ejemplo, M31). Esta clasificación se puede consultar en: <http://www.aeaweb.org>.
- Se sugiere que los artículos tengan una extensión de entre 6.000 y 10.000 palabras, incluyendo referencias, notas al pie y tablas.
- Los originales deben enviarse en formato de Word al correo electrónico (revinnova_bog@unal.edu.co). Todos los artículos deben contener resumen y palabras clave (mínimo cuatro). Asimismo, las gráficas, tablas, imágenes y demás elementos deben incluirse en el cuerpo del texto en un formato editable o adjuntarse en los programas originales en los que se realizaron. Estas deben estar a escala de grises.
- Las reseñas, que son textos de carácter divulgativo, no deben superar las 1.500 palabras y deben entregarse también en archivo de Word, acompañadas de una imagen de la carátula del libro o de la publicación que se está reseñando (jpg, de mínimo 300 dpi). El comité editorial evaluará la viabilidad de estas con base en su pertinencia para la Revista.
- En el momento de presentar un artículo, cada autor deberá cumplimentar, firmar y remitir por correo electrónico una ficha en la que se incorporan sus datos completos, además de declarar que el artículo postulado es inédito y que no se encuentra en proceso de evaluación en otra revista.
- Las referencias bibliográficas, dentro del texto corrido de los artículos, emplearán el sistema parentético (apellido, año, página), así: (Niño, 1992, p. 4). Al final del contenido del artículo debe incluirse el listado de referencias bibliográficas, en orden alfabético (incluyendo comas, paréntesis, puntos, mayúsculas y cursivas), siguiendo las normas de citación y de estilo de la American Psychological Association (APA), sexta edición. Se debe asegurar que el número de referencias que se indique sea el mismo que las citadas dentro del artículo (ni mayor ni menor). También, en caso de que las referencias cuenten con DOI, se debe indicar en las mismas (para mayor información comuníquese con la coordinación editorial).
- INNOVAR se acoge a los preceptos éticos en el trabajo académico aceptados internacionalmente, que no admiten la presencia de conflictos de intereses que no son declarados, el plagio, el fraude científico, el envío simultáneo de un documento a varias publicaciones o los problemas de autoría no correspondiente. INNOVAR espera que los autores cumplan con estas normas. Para mayor información, consúltese https://www.publishingcampus.elsevier.com/websites/elsevier_publishingcampus/files/Guides/Brochure_Ethics_2_web.pdf

PROCESO DE EVALUACIÓN

Los artículos postulados serán puestos bajo la atención de expertos en el tema, para que de manera independiente (evaluación "ciega") conceptúen sobre el trabajo, considerando los siguientes criterios: calidad o

nivel académico, originalidad, aporte al conocimiento y a la docencia, claridad en la presentación, calidad de la redacción y de la literatura, interés y actualidad del tema.

El evaluador tiene la potestad de emitir su concepto en el formato sugerido o de la manera que a bien tenga. La revista ha revisado previamente los perfiles de los evaluadores y considera que tienen el bagaje académico suficiente para desarrollar su labor con total independencia.

Confidencialidad. El proceso de evaluación de la revista se realizará bajo las condiciones del arbitraje "doblemente ciego". La revista reserva todos los datos de los autores y revisores, y los detalles y resultados del proceso únicamente se revelarán a los directamente involucrados (autores, evaluadores y editores). Se pide a los autores que al momento de elaborar sus artículos eviten una excesiva autocitación o cualquier tipo de dato en el cuerpo del texto que ofrezca pistas sobre su identidad o la del grupo autorial. Asimismo, las alusiones a proyectos de investigación relacionados con los artículos o los agradecimientos, se deben incluir en el texto solo si el artículo resulta aprobado (no obstante, se debe informar a los editores estos datos para evitar eventuales conflictos de intereses en el contacto de lectores del trabajo).

Tiempos de evaluación. Entre la convocatoria de los pares, su aceptación y entrega del concepto transcurre un tiempo promedio de entre seis (6) y nueve (9) meses. Sin embargo, ese periodo puede ser menor o mayor, de acuerdo con la disponibilidad de los revisores y otros factores que pueden dilatar o acelerar el proceso. La revista solo remitirá a los autores una comunicación oficial sobre su artículo, una vez tenga un resultado decisivo sobre la aceptación completa, aceptación condicionada (con cambios leves) o rechazo (con modificaciones que implican un replanteamiento sustancial de la propuesta. De igual manera informará cuando el artículo escapa del interés de la revista).

Entrega de correcciones. Si los conceptos de los pares sugieren modificaciones leves, los autores deberán ceñirse a una línea de tiempo que no exceda las cuatro (4) semanas. Si un artículo recibe conceptos que suponen modificaciones sustanciales, y la Dirección estima que puede ser aceptado para un nuevo ciclo de evaluaciones, los autores tendrán que remitir sus ajustes en un periodo no mayor a cuatro (4) semanas. En todos los casos, se deberá entregar un reporte anexo relacionando los cambios que se efectuaron en la propuesta.

Rechazo de artículos. El propósito del proceso de evaluación en INNOVAR, además de validar los avances en el conocimiento en nuestras áreas temáticas, es el de ofrecer una oportunidad a los autores de mejorar sus propuestas y afinar sus planteamientos, hacia la construcción de artículos más sólidos. En este sentido, esperamos que los autores sepan aprovechar los comentarios de los evaluadores cuando su documento resulta descartado para publicación. Aunque la revista está dispuesta a recibir artículos replanteados, se pide a los autores no volver a someter una versión corregida de un artículo rechazado antes de un lapso que oscila entre los tres (3) a seis (6) meses. El editor informará a los autores del tiempo que deberán esperar, si expresan interés de volver a someter su artículo. El rechazo definitivo de un artículo, se dará cuando no corresponda a la línea editorial o temática de la revista, o cuando la Dirección así lo exprese.

Reseñas. Por ser de índole divulgativo, las reseñas serán evaluadas internamente por el Comité Editorial de la revista para definir su publicación.

NOTAS DE INTERÉS

- El envío de un artículo a un proceso de evaluación no obliga al Comité editorial de INNOVAR ni a sus editores a realizar la publicación.
- Los artículos y las reseñas se recibirán sin interrupciones todo el año.
- Si la coordinación de la revista no acusa recibo de la postulación de un trabajo dentro de un lapso de ocho (8) días o si no ha recibido respuesta a cualquier tipo de mensaje en ese plazo, por favor, redirija su mensaje al correo electrónico opcional: innovarjournal@gmail.com
- Cuando un artículo es aprobado, el(l)os autor(es) cede(n) los derechos de publicación a la Escuela de Administración de Empresas y Contaduría Pública de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Colombia.
- Los artículos publicados en INNOVAR no pueden aparecer en ningún medio masivo de comunicación sin ser citada la publicación previa en INNOVAR. En el caso de publicaciones de recopilación, los autores deberán pedir autorización expresa a la revista y/o a la Escuela de Administración de Empresas y Contaduría Pública.

Revista INNOVAR, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de Colombia, edificio 310, primer piso, Centro Editorial, Ciudad Universitaria.

Teléfono (57) (1) 3165000, ext. 12308/12367

Correo electrónico: revinnova_bog@unal.edu.co
innovarjournal@gmail.com

Página web: www.innovar.unal.edu.co

GUIDELINES FOR CONTRIBUTING AUTHORS

GENERAL POINTS ABOUT ARTICLES

The journal's publisher policy contemplates publishing specific articles on administrative and social topics:

Research articles: this type of article presents detailed original results from research projects. Its structure has four important parts: introduction, methodology, results and conclusions.

Reflection articles: this type of article presents the results of research from an author's original source-based analytical, interpretative or critical perspective on a specific topic.

Review articles: this type of article must be the result of research analysing, systematising and integrating published or unpublished research results in a field of science and technology giving an account of advances and trends in R&D. It must give a careful bibliographic review having at least 50 references.

SPECIFIC GUIDELINES FOR ABSTRACTS

A maximum of 200 words is preferred. The length may be proportionate to the article. That is, shorter articles warrant shorter abstracts, whereas an abstract for a longer article may be at the maximum.

Construction

- Abstracts should be clear and easy to read with enough detail to help the reader understand what the article is about.
- Sentences should flow logically.
- The abstract should be written with correct English-language grammar and spelling.

Elements

Key elements for an abstract vary according to the type of article. Note: the order in which key elements are placed may vary from article to article for any type.

Key Elements for Experimental/Research Articles

- Study purpose
- Brief description of the subjects
- Methodology
- Study location (if important or unusual)
- Results, conclusions or implications.

Key Elements for Discussion Articles

- Major theme
- Logical development of the theme
- Author's point of view
- Implications, inferences, or conclusions.

Key Elements for Literature/Research Reviews

- Scope of the review
- Publication time span
- Publication origin
- Types of documents reviewed
- Author's opinion of the reviewed literature, particularly unique or important research findings
- Conclusions about the research trends.

Abstracts should present key elements precisely and concisely, with no extraneous information. Abstracts should not contain data tables, figures, or references. Most of all, they must accurately reflect the content of the article.

SPECIFIC GUIDELINES FOR ARTICLES AND REVIEWS

INNOVAR's publisher committee will consider the following aspects for accepting or rejecting eligible articles and reviews for publication in the first instance. Our contributors are thus asked to take the following recommendations into account:

1. Only unpublished works whose contributions are original will be accepted for publication. Submission of articles published in other languages or whose results have been published is unacceptable;
2. Articles submitted to the journal cannot be under evaluation by another medium;

3. Authors must be professionals, professors and researchers having at least postgraduate training and be experts on the topic;
4. The content of an article is an author's responsibility, publisher policy being open and democratic;
5. An article's title must be concise and correspond to its content whilst specifically indicating the topic or material being studied;
6. All clarifications regarding the work (character, acknowledgments, collaborators, etc.) shall be indicated on a presentation page which includes the abstract, keywords and data on the authors of the article;
7. Each article must give the Journal of Economic Literature classification (JEL classification) to which it corresponds, according to the codes established for international searches of bibliographic production (codes provided must be 3 specific ones, e.g. M31). Such classification can be consulted at: <http://www.aeaweb.org>.
8. The suggested extension of articles is between 6.000 and 10.000 words, including references, footnotes and tables.
9. Original articles must be sent to our e-mail (revinnova_bog@unal.edu.co). All files must contain the text in Word, an analytical summary and the article's key words (a minimum of four). At the same time, the graphics, tables, images and other elements must be included within the body of the text in an editable format or annexed in the original programs in which they were created;
10. The reviews, which are texts in the nature of publicity, must not total more than 1500 words and must also be submitted in Word files, accompanied by an image of the cover of the book or other publication that is being summarized (jpg, of a minimum of 300 dpi). The Editorial Committee will assess their appropriateness for the journal.
11. When delivering material, each author must complete, sign and send a form by e-mail which will provide a record of her/his complete data, as well as declaring that the article being put forward for consideration is unedited and is not being evaluated by any another journal.
12. Bibliographic citations within the text of an article must use the parenthetical system (surname, year, page), as follows: (Nieto, 1992, p. 4). A list of bibliographic references must be included at the end of the complete text of an article, in alphabetic order of authors' surnames (including commas, brackets, full-stops, capital and italic letters), following the American Psychological Association (APA), sixth edition, referencing and style system for presenting publishable articles. Authors must verify that listed references correspond to the cites within the body of the paper (neither more nor less). Additionally, when references count on a DOI number this must be included in the list (for further information, you may enter the journal's web page or get in touch with staff in the editorial office).
13. INNOVAR adopts ethical precepts in academic work accepted internationally, which do not admit the existence of conflicts of interest that are not declared, plagiarism, scientific fraud, the simultaneous submission of a document to several publications, or not-corresponding authorship. INNOVAR expects authors to comply with these standards. For more info please visit https://www.publishingcampus.elsevier.com/websites/elsevier_publishingcampus/files/Guides/Brochure_Ethics_2_web.pdf

EVALUATION PROCESS

The journal has the right to reject publication of an article if, by internal decision, it determines that the article does not fulfill certain academic or editorial standards. Additionally, if it is found that a submitted article has already been totally or partially published, or if similar works exist that have already been published by the same authors and it is determined that the article's contribution is residual, it will definitively be rejected.

Evaluators' role. Articles being put forward for consideration will be scrutinised by experts on the topic so that they may independently give their concept of the work (blind evaluation), taking the following criteria into consideration: quality or academic level, originality, contribution towards knowledge and teaching, clarity in presentation, clarity in how the work has been written and in the literature used and cited, interest and topicality of the subject matter.

The evaluator may deliver his/her anonymous concept in the suggested format or in the way which suits him/her best. The journal has previously reviewed the evaluators' academic profiles and considers that they have sufficient academic experience and knowledge for working independently.

Confidentiality. The journal's evaluation will involve double-blind review conditions. The journal reserves all data pertaining to the authors and reviewers; the details and results of the process will only be revealed to those directly involved (authors, evaluators and editors). All authors are asked to avoid excessively citing themselves when writing their articles and avoid putting any type of data within the body of the text offering clues as to their identity or that of the group of authors. Likewise, allusions to research projects related to the articles or such like acknowledgements may only be included in the text if the article is approved (nevertheless, the editors must be informed of such data to avoid eventual conflicts of interest when readers come into contact with the work).

Evaluation time. An average time of six (6) to nine (9) months should be expected between the time when reviewers have been asked to give their peer evaluation of any work, its acceptance and the delivery of their opinion. However, such period may be shorter or longer, depending on reviewers' availability and other factors which could postpone or accelerate the process. The journal will only send prospective authors an official communication about their articles once a decision has been made on whether to offer complete acceptance, conditional acceptance (slight changes must be made) or reject the article (modifications must be made which imply substantial rethinking of the proposal, or similarly when an article submitted for consideration has nothing to do with the journal's field of interest).

Making corrections and sending in the corrected manuscript. If the peers' opinions suggest that slight modifications should be made, then authors must adhere to a time-line which should not exceed four (4) weeks. If the peers' opinions demand that an article be submitted to substantial modification and the editorial committee considers that it could be accepted for a new cycle of evaluations, then authors will have to submit changes within a period of no more than four (4) weeks. In all cases, a report must be attached in which all changes made to the proposal have been related.

Rejecting an article. The purpose of the evaluation process in Innovar (as well as validating advances being made in knowledge (know-how) in our thematic areas) is to offer authors an opportunity to improve their proposals, refine their thinking, so that they construct more solid articles. We would thus expect that authors know how to take advantage of evaluators' comments when their document has been rejected for publication. Even though the journal is willing to receive rethought/reworked articles, authors are asked not to resubmit a corrected version of a rejected article before three (3) to six (6) months have elapsed. The editor will inform the authors of the time they must wait if they have expressed an interest in resubmitting their article. An article may receive a definitive rejection when it does not correspond to the journal's editorial or thematic line, or when the editorial committee expresses its considered decision to reject it.

Reviews. As these are informative by nature, reviews will be evaluated internally by the journal's editorial team who will decide on whether to publish them.

NOTES OF INTEREST

- An article having been sent to the journal and its eventual submission to an evaluation process does not oblige Innovar's Editorial Committee or its editors to publish such work.
- Articles and reports will be received without interruption throughout the whole year.
- If the journal's coordination office has not acknowledged receiving work submitted for consideration with a lapse of eight (8) days, please redirect your message to the following optional e-mail: innovarjournal@gmail.com
- All authors cede their publication rights to the Universidad Nacional de Colombia's School of Business Administration and Public Accountancy (Economics Faculty) when an article has been approved for publication.
- The articles published in Innovar must not appear in any other means of mass communication without citing prior publication in Innovar. In the case of publications which are compilations of other work, then the authors must ask the journal and/or the School of Business Administration and Public Accountancy's express authorisation to submit such work.

Revista INNOVAR, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de Colombia, edificio 310, primer piso, Centro Editorial, Ciudad Universitaria.

Tel. (57) (1) 3165000, ext. 12308/12367

E-mail: revinnova_bog@unal.edu.co
innovarjournal@gmail.com

Web page: www.innovar.unal.edu.co

INSTRUÇÕES PARA OS AUTORES

INSTRUÇÕES GERAIS PARA OS ARTIGOS

A INNOVAR, por meio de suas políticas editoriais, considera para publicação temáticas administrativas e sociais, que se classifiquem nos tipos de artigos relacionados abaixo.

Artigos de pesquisa: apresenta de forma detalhada os resultados originais de projetos de pesquisa. Sua estrutura inclui quatro partes importantes: introdução, metodologia, resultados e conclusões.

Artigos de reflexão: apresenta resultados de pesquisa sob uma perspectiva analítica, interpretativa ou crítica do autor, sobre um tema específico, recorrendo a fontes originais.

Artigos de revisão: é resultado de uma pesquisa na qual se analisam, sistematizam e integram os resultados de pesquisas publicadas ou não publicadas, sobre um campo em ciência e tecnologia, a fim de divulgar avanços e tendências de desenvolvimento. Deve apresentar uma cuidadosa revisão bibliográfica de pelo menos 50 referências.

DIRETRIZES PARA OS RESUMOS DOS ARTIGOS

Extensão

É preferível que os resumos tenham no máximo 200 palavras. A extensão deve ser proporcional ao tamanho do artigo. Em outras palavras, os artigos menos extensos requerem um resumo curto, enquanto um artigo extenso tem um resumo com o máximo estabelecido de palavras.

Redação

- Os resumos devem ser claros e fáceis de ler, além de proporcionar informações suficientes para que os leitores possam compreender o assunto do artigo.
- Devem apresentar coerência textual.
- O texto do resumo deve obedecer à norma-padrão da respectiva língua.

Elementos-chave na redação

Os resumos devem apresentar os elementos-chave apresentados abaixo de forma precisa e breve, sem se estender em dados desnecessários. Não devem conter tabelas, figuras ou referências. Seu objetivo é refletir com precisão o conteúdo do artigo.

Elementos-chave para artigos de pesquisa

- Propósito do estudo.
- Breve descrição das matérias.
- Metodologia.
- Posicionamento do estudo (se é pertinente ou de alguma particularidade).
- Resultados, conclusões e repercussões.

Elementos-chave para artigos de reflexão

- Tema principal.
- Desenvolvimento lógico do tema.
- Ponto de vista dos autores.
- Repercussões, inferências ou conclusões.

Elementos chave para artigos de revisão (debate bibliográfico)

- Alcance da revisão.
- Período das publicações revisadas.
- Origem das publicações.
- Gêneros textuais dos documentos revisados.
- Opinião dos autores sobre a literatura estudada, aspectos destacáveis ou informações sobre algumas descobertas resultantes da pesquisa.
- Conclusões sobre as linhas de pesquisa estudadas.

INSTRUÇÕES ESPECÍFICAS PARA ARTIGOS E RESENHAS

O Comitê Editorial da INNOVAR considerará os aspectos abaixo para aceitar ou recusar em primeira instância os artigos e resenhas selecionados para a publicação. Dessa forma, solicitamos aos nossos colaboradores que tenham em vista estas recomendações.

- Somente serão considerados para a publicação trabalhos inéditos cujas contribuições sejam originais. Não é aceitável a apresentação de artigos publicados em outros idiomas ou cujos resultados estejam publicados.

- O artigo submetido à Revista não pode estar em processo de avaliação em outro meio.
- Qualidade dos autores: os autores devem ser profissionais, docentes e pesquisadores com formação mínima de pós-graduação e especializados no tema.
- O conteúdo dos artigos é de responsabilidade dos autores, e a política editorial é aberta e democrática.
- O título do artigo deve ser conciso e corresponder ao conteúdo, sem deixar de demonstrar especificamente o tema ou a matéria estudada. Recomenda-se que tenha no máximo 12 palavras.
- Todo esclarecimento sobre o trabalho (caráter, agradecimentos, colaboradores etc.) será incluído em uma página de apresentação na qual se incluirão o resumo, as palavras-chave e os dados dos autores do artigo.
- Para cada artigo, deve-se anexar a classificação do *Journal of Economic Literature* (JEL Classification) segundo a temática correspondente, de acordo com os códigos estabelecidos para pesquisas internacionais de produção bibliográfica (devem ser três códigos específicos, por exemplo, M31). Essa classificação pode ser consultada em: <http://www.aeaweb.org>
- Quanto à extensão dos artigos, sugere-se entre 6 mil e 10 mil palavras, o que inclui referências, notas de rodapé, tabelas ou gráficos.
- Os artigos devem ser enviados em um documento no formato Word, com o texto original, o resumo analítico e as palavras-chave (mínimo quatro), ao nosso e-mail (revinnova_bog@unal.edu.co).
- Gráficos, tabelas e imagens devem estar incluídos no corpo do texto; além disso, devem ser enviados por e-mail em arquivos anexados, em programas que permitam ser modificados e em escala de cinza.
- As resenhas, que são textos de caráter de divulgação, não deverão ultrapassar 1.500 palavras e devem ser entregues também no formato Word, acompanhadas de uma imagem da capa do livro ou da publicação que está sendo resenhada (com extensão .jpg, de, no mínimo, 300 dpi). O Comitê Editorial avaliará a viabilidade dessas colaborações com base em sua pertinência para a Revista.
- No momento de entregar o material, cada autor deverá preencher, assinar e remeter por e-mail uma ficha com seus dados completos, além de declarar que o artigo apresentado é inédito e que não se encontra em processo de avaliação em outra revista.
- As referências bibliográficas no corpo do texto empregarão o sistema parentético/autor-data (sobrenome, ano, página), assim: (Nieto, 1992, p. 4). Ao final do conteúdo do artigo, deve ser incluída a lista de referências bibliográficas, em ordem alfabética, e seguir a norma de citação e de estilo da American Psychological Association (APA), sexta edição, para a apresentação de artigos publicáveis (incluindo o uso de vírgula, parênteses, ponto, máiuscula e itálico). Deve-se garantir que o número de referências que se indique seja o mesmo que o das citadas no artigo (nem maior nem menor). Também, caso as referências possuam DOI, este deve ser indicado (para mais informações, pode-se acessar o site da Revista ou comunicar-se com a coordenação editorial).
- A INNOVAR baseia-se nos princípios éticos no trabalho acadêmico aceitos internacionalmente, que não admitem a presença de conflito de interesses que não sejam declarados, plágio, fraude científica, submissão simultânea de um documento a várias publicações ou problemas de autoria não correspondente. A Revista espera que os autores cumpram com estas normas. Para mais informações, acesse o site https://www.publishingcampus.elsevier.com/websites/elsevier_publishingcampus/files/Guides/Brochure_Ethics_2_web.pdf

PROCESSO DE AVALIAÇÃO

A Revista poderá desconsiderar a publicação de um artigo se, por decisão interna, for estabelecido que não cumpre com certos parâmetros acadêmicos ou editoriais. Além disso, caso seja detectado que um artigo submetido já tenha sido publicado total ou parcialmente, ou que existam trabalhos similares já publicados pelos mesmos autores, ou, ainda, que se estabeleça que a contribuição do artigo é residual, será este definitivamente recusado do processo de avaliação.

Convocação de pareceristas. Os artigos apresentados serão colocados à disposição de especialistas no tema para que, de maneira independente (avaliação duplo-cega), emitam um parecer sobre o trabalho, para o qual consideram os seguintes critérios: qualidade ou nível acadêmico, originalidade, contribuição ao conhecimento e à docência, clareza na apresentação, qualidade da redação e da literatura, interesse e atualidade do tema.

O parecerista poderá emitir seu parecer no modelo sugerido pela Revista ou da maneira que entenda melhor. Por sua vez, a Revista examina previamente o perfil dos pareceristas e considera que estes têm a bagagem acadêmica necessária para desenvolver seu trabalho com total independência.

Confidencialidade. O processo de avaliação da Revista será realizado sob as condições da avaliação "duplo-cega"; nesse sentido, ela reserva todos os dados dos autores e pareceristas. Além disso, os detalhes e resultados do processo serão revelados unicamente aos diretamente interessados (autores, pareceristas e editores). Solicita-se aos autores que, no momento da elaboração de seus artigos, evitem autocitar-se em excesso ou mencionar qualquer tipo de dado no texto que ofereça pistas sobre sua identidade ou grupo autoral. Da mesma forma, as alusões a projetos de pesquisa relacionados com os artigos ou os agradecimentos somente devem ser incluídos no texto em caso de aprovação do artigo (contudo, devem-se informar os dados aos editores para evitar eventuais conflitos de interesses entre leitores do trabalho).

Período de avaliação. Entre a seleção dos pareceristas, sua aceitação e entrega do parecer, transcorre um tempo médio de seis a nove meses. No entanto, esse período pode ser menor ou maior, de acordo com a disponibilidade dos pareceristas e de outros fatores que podem dilatar ou acelerar o processo. A Revista somente remeterá aos autores uma comunicação oficial sobre seu artigo após o resultado decisivo sobre a aceitação completa, aceitação condicionada (com pequenas modificações) ou recusa (com modificações que implicam revisão substancial da proposta). Sobre este último parecer, a Revista informará os motivos pelos quais o artigo não atende a seus propósitos.

Entrega de revisões. Se o parecer emitido sugerir pequenas modificações, os autores deverão limitar-se a um período não superior a quatro semanas para realizá-las. Se um artigo receber parecer que requer modificações substanciais, e a Direção estimar que pode ser aceito para um novo ciclo de avaliação, os autores terão que remeter seus ajustes em um período não superior a quatro semanas. Em todos os casos, deve ser entregue um relatório anexo, no qual se relacionem as modificações que foram efetuadas na proposta inicial.

Recusa de artigos. O propósito do processo de avaliação na INNOVAR, além de validar os avanços no conhecimento em nossas áreas temáticas, é o de oferecer uma oportunidade aos autores de aperfeiçoarem e apurarem suas propostas para a construção de artigos mais consistentes. Nesse sentido, esperamos que os autores saibam aproveitar os comentários dos pareceristas quando seu documento for eventualmente descartado para publicação. Muito embora a Revista esteja disposta a receber a versão corrigida de um artigo recusado, solicita-se aos autores que voltem a submetê-lo à avaliação somente após um período de três meses. A recusa definitiva de um artigo ocorrerá quando este não corresponder à linha editorial ou temática da Revista, ou quando a Direção assim o expressar.

Resenhas. Por serem de índole de divulgação, as resenhas serão avaliadas internamente pela equipe editorial da Revista para definir sua publicação.

NOTAS DE INTERESSE

- O envio de um artigo e sua eventual apresentação a um processo de avaliação não obriga o Comitê Editorial da INNOVAR nem os seus editores a realizar a publicação.
- Os artigos e as resenhas serão recebidos ininterruptamente durante todo o ano.
- Se a coordenação da Revista não informar o recebimento de um trabalho dentro de um período de oito dias, por favor, reenviar sua mensagem ao e-mail opcional: innovarjournal@gmail.com
- Quando um artigo é aprovado, os autores cedem os direitos de publicação à Escuela de Administración de Empresas y Contaduría Pública de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Colombia.
- Os artigos publicados na INNOVAR não podem aparecer em nenhum meio massivo de comunicação sem ser citada sua prévia publicação na Revista. No caso de publicações de recopilação, os autores deverão solicitar autorização expressa da revista INNOVAR e/ou da Escuela de Administración de Empresas y Contaduría Pública de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Colombia.

Revista INNOVAR, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de Colombia, edificio 310, primer piso, Oficina Centro Editorial, Ciudad Universitaria.

Tel. (57) (1) 3165000, ext. 12308/12367

E-mail: revinnova_bog@unal.edu.co
innovarjournal@gmail.com

Web page: www.innovar.unal.edu.co

NORMES POUR LES COLLABORATEURS

RÈGLES GÉNÉRALES POUR LES ARTICLES

Les politiques d'éditions de la revue envisagent la publication d'articles spécifiques sur des thèmes administratifs et sociaux :

Articles de recherche: Ce genre d'article présente de façon détaillée les nouveaux résultats de projets de recherches. Sa structure comprend quatre points importants: l'introduction, la méthodologie, les résultats et les conclusions.

Articles de réflexion: Ce genre d'article présente des résultats de recherche dans une perspective analytique, interprétative ou critique de l'auteur, sur un sujet spécifique, en faisant référence aux sources de l'auteur.

Article de révision: Ce genre d'article sera le résultat d'une recherche qui analyse, systématise ou intègre les résultats de recherches publiés ou non, dans un domaine scientifique et technologique, afin de rendre compte des avancées et des tendances de développement. Il devra présenter une révision bibliographique minutieuse d'au moins 50 références.

Des articles de réflexion, des articles critiques et des synthèses de livres seront également publiés.

DIRECTIVES POUR LES RÉSUMÉS DES ARTICLES

Longueur

Il est préférable que les résumés aient un maximum de 200 mots. La longueur doit être proportionnelle à celle de l'article. C'est-à-dire que plus l'article est court et plus le résumé devra l'être alors que le résumé d'un article long aura le maximum de caractères.

Rédaction

- Les résumés doivent être clairs, faciles à lire et donner suffisamment d'informations pour que les lecteurs puissent comprendre le sujet de l'article.
- Les phrases doivent avoir une suite logique.
- Le résumé doit être écrit dans un espagnol grammaticalement correct.

Éléments clés dans la rédaction

Les résumés doivent présenter les éléments-clés suivants de façon précise et brève, sans s'étendre à des données inutiles. Ils en doivent pas contenir de tableaux, de figures ou de références. Son but est de refléter avec précision le contenu de l'article. Ces éléments clés changent selon le genre d'article.

Éléments-clé pour des articles de recherche

- But de l'étude
- Une brève description des matières
- La méthodologie
- La place de l'étude (si elle est pertinente ou contient une particularité)
- Résultats, conclusions et répercussions

Éléments-clés pour des articles de réflexion

- But de l'étude
- Une brève description des matières
- La méthodologie
- La place de l'étude (si elle est pertinente ou contient une particularité)
- Résultats, conclusions et répercussions

Éléments-clé pour des articles de révision (débat bibliographique)

- Étendue de la révision
- Période des publications révisées
- Origine des publications
- Genres de document révisé
- Opinion de l'auteur sur le texte étudié, aspects à mettre en valeur ou information sur quelques découvertes qui résultent de la recherche
- Conclusions sur les lignes de recherche étudiées

RÈGLES SPÉCIFIQUES POUR LES ARTICLES ET LES RÉSUMÉS

Le comité d'édition d'INNOVAR tiendra compte de plusieurs aspects pour accepter ou refuser à leur réception les articles ou les recensions qui pourront être publiés. Pour cette raison, nous demandons à nos collaborateurs de tenir compte des recommandations suivantes :

- Les travaux inédits dont l'appart est original seront seulement considérés pour leur publication. La présentation d'articles publiés en d'autres langues ou dont les résultats sont déjà publiés n'est pas acceptable.

2. Tout article remis à la revue ne peut être en processus d'évaluation dans une autre publication.

3. Qualité des auteurs : Les auteurs doivent être des professionnels, des professeurs et des chercheurs, au moins titulaires d'un diplôme de troisième cycle et experts en la matière.

4. Les auteurs sont responsables du contenu de leurs articles et la politique éditoriale est ouverte et démocratique.

5. Le titre de l'article doit être concis et en rapport avec le contenu, tout en mentionnant spécifiquement le sujet ou la matière étudiée. On vous recommande qu'il ait un maximum de 12 mots.

6. Toute information au sujet du travail (type de texte, remerciements, collaborateurs, etc.) sera indiquée sur la page de présentation comprenant le résumé, les mots-clés, et les données des auteurs de l'article.

7. Chaque article doit être accompagné de la classification du Journal of Economic Literature (JEL Classification) selon le sujet correspondant et en accord avec les codes établis pour des recherches internationales de production bibliographique (les codes doivent être 3 codes spécifiques ; par exemple, M31). Cette classification peut être consultée à : <http://www.aeaweb.org>.

8. Il est suggéré que les articles aient une extension comprise entre 6 000 et 10 000 mots, y compris des références, des notes en bas de page et des tableaux.

9. Le texte original doit être rendu accompagné de son archive à la direction de la revue ou envoyé à notre courrier électronique (revinnova_bog@unal.edu.co). Les archives doivent contenir le texte en Word, le résumé analytique et les mots clé de l'article (minimum quatre). De même, les graphiques, tableaux, images et autres éléments doivent être inclus dans le texte sous forme éditable ou annexés dans les programmes originaux dans lesquels ils ont été réalisés. Ceux-ci doivent être en niveaux de gris.

10. Les recensions, en tant que textes de divulgation, ne doivent pas dépasser les 1 500 mots, et doivent également être remises en fichier Word, accompagnées d'une reproduction de la couverture du livre ou de la publication concernée. (jpg, de minimum 300 dpi). Le comité de rédaction évaluera leur viabilité en fonction de leur pertinence pour le Journal.

11. Au moment de la remise du matériel, chaque auteur devra remplir, signer et envoyer par courrier électronique une fiche contenant ses coordonnées complètes, et déclarer en outre que l'article proposé est inédit et ne se trouve pas en processus d'évaluation dans une autre revue.

12. Les références bibliographiques, apparaissant dans le texte de chaque article, utiliseront le système de parenté (nom, année, page), ainsi : (Nieto, 1992, p.4). La liste des références bibliographiques doit apparaître à la fin du contenu de l'article, par ordre alphabétique (y compris les virgules, parenthèses, points, majuscules et itali-ques), suivant les règles de citation et de style d'American Psychological Association (APA), sixième édition, pour la présentation d'articles à publier. Veuillez vérifier que le nombre de références indiquées soit le même que celles qui sont citées dans l'article (ni davantage, ni moins). En plus, si les références sont identifiées avec DOI, il est né-cessaire de l'indiquer (pour plus d'informations, veuillez consulter la page web de la revue ou vous communiquer avec le bureau de coordination éditoriale).

13. INNOVAR adhère aux préceptes éthiques internationalement acceptés dans les travaux académiques, qui n'admettent pas la présence de conflits d'intérêts non déclarés, le plagiat, la fraude scientifique, l'envoi simultané d'un document à plusieurs publications ou les problèmes de titularité. INNOVAR attend des auteurs qu'ils se conforment à ces normes. Pour plus d'informations, consultez https://www.publishingcampus.elsevier.com/websites/elsevier_publishingcampus/files/Guides/Brochure_Ethics_2_web.pdf

PROCESSUS D'ÉVALUATION

La revue pourra rejeter la publication d'un article si, par décision interne, il est déterminé que certains standards académiques et éditoriaux ne sont pas respectés. En outre, s'il est découvert qu'un article proposé a déjà été publié totalement ou partiellement, ou s'il existe des travaux semblables déjà publiés par les mêmes auteurs et la contribution de l'article est considérée comme résiduelle, celui-ci sera rejeté définitivement.

Convocation d'experts évaluateurs. Les articles proposés seront soumis à des experts sur les thèmes concernés ; ceux-ci donneront leur opinion sur le travail, de façon indépendante (évaluation "aveugle"), tenant compte des critères suivants : qualité ou niveau académique, originalité, contribution pour la connaissance et l'enseignement, clarté de la présentation, qualité de la rédaction et de la littérature, intérêt et actualité du thème.

L'expert évaluateur peut donner son opinion suivant le formulaire suggéré ou d'une autre façon. La revue a effectué une révision préalable des experts évaluateurs et considère qu'ils ont les compétences académiques suffisantes pour effectuer leur tâche de façon autonome.

Confidentialité. Le processus d'évaluation de la revue sera réalisé par arbitrage « en double aveugle ». La revue maintient sous réserve toutes les données des auteurs et réviseurs, les détails et les résultats du processus seront seulement révélés aux personnes directement concernées (auteurs, experts évaluateurs et éditeurs). Il est demandé aux auteurs d'éviter d'utiliser un excès d'autocitations dans l'élaboration de leurs articles ou tout autre type de données dans le texte qui pourrait faire connaître leur identité en tant qu'auteur ou en tant que groupe d'auteurs. De même, les allusions à des projets de recherche en rapport avec les articles ainsi que les remerciements seront inclus dans le texte seulement après approbation de l'article (cependant, ces données doivent être signalées aux éditeurs pour éviter des conflits d'intérêt éventuels pour les lecteurs du travail).

Durée d'évaluation. Entre l'appel des pairs, leur acceptation et la livraison du concept, une durée moyenne comprise entre six (6) et neuf (9) mois peut s'écouler. Cependant, ce délai pourra être plus ou moins élevé, suivant la disponibilité des réviseurs et d'autres facteurs pouvant faire dilater ou accélérer le processus. La revue remettra seulement une communication officielle aux auteurs sur leur article, quand elle aura une décision finale en ce qui concerne l'acceptation complète, l'acceptation sous conditions (avec de légers changements) ou le refus (avec des modifications impliquant un changement substantiel de la proposition. De même, si l'article traite un thème ne concernant pas la revue, l'auteur en sera informé).

Remise de corrections. Si l'évaluation collégiale suggère de légères modifications, les auteurs devront s'en tenir à un calendrier qui ne dépasse pas les quatre (4) semaines. Si un article est soumis à une évaluation supposant des modifications importantes et si la Direction estime qu'il pourrait être approuvé lors d'un nouveau cycle d'évaluations, les auteurs devront remettre leurs modifications dans une période ne dépassant pas les quatre (4) semaines, annexant, en tous cas, un rapport avec les changements effectués dans la proposition initiale.

Refus d'articles. Au delà de la validation des avances dans la connaissance de thèmes qui sont du domaine de la revue, l'objectif du processus d'évaluation d'INNOVAR est de permettre aux auteurs de développer leurs propositions et de préciser leurs idées pour la construction d'articles plus consistants. En ce sens, nous espérons que les auteurs pourront tirer profit des commentaires effectués par les experts évaluateurs au cas où un document serait refusé pour la publication. Bien que la revue soit disposée à recevoir des articles modifiés, il est demandé aux auteurs de ne pas soumettre une version corrigée d'un article refusé avant un délai oscillant de trois (3) à six (6) mois. L'éditeur informera les auteurs du temps d'attente, s'ils expriment leur intérêt à soumettre à nouveau leur article. Un article sera définitivement refusé quand il ne correspondra pas à la ligne éditoriale ou au thème de la revue, ou quand la Direction en prendra la décision.

Critiques bibliographiques. Etant donné leur caractère de divulgation, les notices biographiques seront évaluées de façon interne par l'équipe éditoriale de la revue pour en définir la publication.

NOTES

- L'envoi d'articles et le processus éventuel d'évaluation n'oblige pas le Comité Éditorial d'INNOVAR, ni les éditeurs, à les publier.
- Les articles et les notices bibliographiques seront reçus durant toute l'année sans interruption.
- Si la coordination de la revue n'accuse pas réception d'une proposition de travail huit (8) jours après l'envoi, veuillez renvoyer votre message au courrier électronique optionnel: inno-varjournal@gmail.com
- Lors de l'approbation d'un article, l'auteur ou les auteurs cède(nt) les droits de publication à « la Escuela de Administración de Empresas y Contaduría Pública de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Colombia ».
- Les articles publiés dans la revue INNOVAR ne peuvent paraître dans aucun autre moyen de communication sans que leur publication dans la revue INNOVAR ne soit citée au pré-lable. S'il s'agit de la publication d'un recueil, les auteurs devront en demander l'autorisation à la revue et/ou à « la Escuela de Administración de Empresas y Contaduría Pública ».

Revista INNOVAR, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de Colombia, edificio 310, primer piso, Oficina Centro Editorial, Ciudad Universitaria.

Tel. (57) (1) 3165000, ext. 12308/12367

E-mail: revinnova_bog@unal.edu.co
innojournal@gmail.com

Web page: www.innovar.unal.edu.co



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE BOGOTÁ
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
CENTRO DE INVESTIGACIONES PARA EL DESARROLLO - CID
PROGRAMA DE EDUCACIÓN CONTINUADA

ÁREAS DE PROFUNDIZACIÓN: El PEC cuenta con diversas áreas de profundización a través de las cuales se estructuran cursos que van desde temas básicos hasta los más avanzados. De esta manera los participantes podrán lograr un dominio de las áreas que les son más afines a sus actividades profesionales, abordar temáticas de actualidad o enriquecer sus conocimientos.

ÁREA DE **FINANZAS Y AFINES**

Esta área se orienta al conocimiento y aplicación de herramientas de manejo financiero de las organizaciones, desde el punto de vista interno y del ambiente de negocios en general. Los cursos brindan a los participantes un conjunto de herramientas analíticas y prácticas que podrán utilizar para tomar decisiones de inversión, involucrando para ello escenarios con información real de los mercados financieros, el manejo del riesgo y la funcionalidad de las aplicaciones informáticas.

ÁREA DE **PROYECTOS**

Los cursos de esta área se centran en determinar los componentes principales para la identificación, formulación, evaluación económica, financiera y social, de diferentes clases de proyectos. De igual manera, brindan los conocimientos relativos a las herramientas, los criterios y métodos más frecuentemente utilizados en la gerencia de proyectos, aplicando la teoría mediante la metodología del caso a la solución de problemáticas específicas, y apoyándose en herramientas informáticas.

ÁREA DE **DESARROLLO DE COMPETENCIAS**

Esta área está integrada por cursos cuyo objetivo principal es brindar las herramientas y los conocimientos necesarios para incrementar la eficacia y la eficiencia tanto de las organizaciones como del desempeño de los individuos que la integran, mediante el aprovechamiento de su potencial intelectual y emocional.

ÁREA DE **AUDITORÍA Y CONTROL**

Área enfocada al conocimiento, formulación y aplicación de herramientas de gestión, fundamentales para la toma de decisiones. También se proporcionan los conocimientos teórico-prácticos sobre el control y los procesos de auditoría interna, financiera y de gestión.

ÁREA DE **SERVICIO AL CLIENTE Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD**

En estas áreas los participantes del curso obtendrán un marco conceptual que potencialice el desarrollo de habilidades y capacidades necesarias para desempeñar una gestión del servicio al cliente acorde con los recursos y requerimientos de la organización. Asimismo, aborda la planeación, coordinación y ejecución de sistemas de calidad, su mantenimiento y seguimiento.

ÁREA DE **GESTIÓN PÚBLICA**

Los cursos de esta área brindan los conceptos e instrumentos de las ciencias y técnicas de gobierno aplicados al fortalecimiento de los sistemas de planeación, información, monitoreo, control y evaluación de la gestión institucional.

ÁREA DE **SISTEMAS**

Esta área está orientada a desarrollar habilidades necesarias para la utilización eficiente de las herramientas informáticas en el contexto organizacional, de manera que se constituyan en elementos de apoyo para el suministro de información con la calidad y oportunidad necesarias para la toma de decisiones.

ÁREA DE **ECONOMÍA Y DERECHO**

El objetivo de los cursos de esta área es mejorar la comprensión y el estudio de los fundamentos económicos, jurídicos, sociales y políticos del país, proporcionando herramientas necesarias para el desarrollo de las organizaciones en el contexto regional y mundial.

Carrera 30 No. 45-03, Facultad de Ciencias Económicas, Edificio 310, segundo piso, oficina 201.

Teléfono: (57-1) 316 5054 Conmutador: (57-1) 316 5000 Ext. 12305, 12306, 12307.

Página Web: www.fce.unal.edu.co | Correo electrónico: uniei_fcebog@unal.edu.co



núm

74

Vol. XXXVII

Julio-Diciembre

2018

Artículos

Long-Term Seasonal Forwards In
Electricity Generation Markets:
An Application To Colombia

David Tobón Orozco, Esteban Velilla,
Jorge Barrientos, Fernando Villada
y Jesús M. López-Lezama

Desarrollo y adopción de tecnología:
¿la nueva dicotomía de la División
Internacional del Trabajo?

Federico Dulcich

Desigualdad salarial asociada al uso de TIC
en México: Un análisis por ocupaciones

Aldo Josafat Torres García
y Gloria Lizeth Ochoa Adame

A Gravity Model of Trade for
Nicaraguan Agricultural Exports

Medardo Aguirre González, Claudio Candia Campano
Lilliam Antón López y Javier Beltrán Valdebenito

Multinational firms and the creation
of technological linkages in Italy

Claudio Cozza y Antonello Zanfei

Términos de intercambio, cuenta capital y
el modelo de crecimiento restringido por
la balanza de pagos: un análisis empírico

Florencia Médici

Integración espacial en el mercado de
la guayaba pera en el Valle del Cauca

Julio Cesar Alonso Cifuentes
y María Fernanda Bonilla López

Estimación de la migración de votantes
y ubicación de coaliciones políticas
usando máxima entropía generalizada.

Evidencia en Chile (2001-2013)

Ricardo Troncoso y Claudio Parés

El emparejamiento en el mercado
laboral del Valle del Cauca

Maribel Castillo, Javier Andrés Castro,
Leonardo Raffo y Jhon James Mora

Índice de Pobreza Multidimensional Oculta
para la localidad de Teusaquillo (Bogotá):
propuesta metodológica a partir de
percepciones ciudadanas

María Fernanda Torres Penagos

Impuestos ambientales diferenciados
espacialmente en Colombia: un modelo
teórico de equilibrio general con capital natural

Carlos Vasco, David Tobón y Harvey Vargas

RESEÑA

CHAUVEL, L. (2016): La spirale du déclassément. Essai sur la société des illusions. París: Seuil.

EguzkiUrteaga

núm

75

Vol. XXXVII

SPECIAL ISSUE - HIGH GROWTH FIRMS

High Growth Firms in European
countries: the role of innovation

Agustí Segarra-Blasco, Mercedes
Teruel & Elisenda Jové-Llopis

High Growth Firms in Perú

Alex Coad & Gregory Scott

Does firm innovation lead to high growth?
Evidence from Ecuadorian firms

Diego F. Grijalva, Paúl Ponce, Valeria
Ayala & Yelitza Pontón

Do profitable start-up firms growth faster?

Yuji Honjo

Customer perceived value
in High Growth Firms

Suzanne Mawson

Tools for causal inference from cross-sectional
innovation surveys with continuous
or discrete variables: theory and applications

Alex Coad, Dominic Janzing & Paul Nightindale

CONTACTO

Facultad de Ciencias Económicas | Universidad Nacional de Colombia

Carrera 30 N.º 45-03 | Edificio 310, primer piso, oficina Centro Editorial | Tel.: (+571) 3165000 ext. 12308

Correo electrónico: revcuaeco_bog@unal.edu.co | página web www.ceconomia.unal.edu.co | Bogotá D.C., Colombia.

Facultad de Ciencias Económicas
Sede Bogotá

Centro Editorial



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA



EG | Estudios Gerenciales

Journal of Management and Economics for Iberoamerica

ISSN 0123-5923

Indexada en:

Índice Nacional de Publicaciones Seriadas, Científicas y Tecnológicas de Publindex - Colciencias; Emerging Sources Citation Index - WoS; ScienceDirect; SciELO Citation Index; SciELO; JEL; EconLit; RedALyC; Thomson Gale; RePEC; Latindex; Ulrich's; EBSCO; Dotec; DOAJ; Clase; Dialnet.

Vol. 34, No. 147, abril - junio de 2018

- 1** Firm-level trust in emerging markets: the moderating effect on the institutional strength- corruption relationship in Mexico and Peru // Carol M. Sánchez. y Kevin Lehnert
- 2** Modelo de análisis estructural del comportamiento ciudadano organizacional: el caso de las empresas industriales del noreste de México // Florina Arredondo Traperó, José Carlos Vázquez Parra y Jorge de la Garza
- 3** Perceptions about the usefulness of online social networks in the workplace // Lucía Rodríguez-Aceves, Sergio Madero y Gabriel Valerio-Ureña
- 4** Vendiendo tequila a China: una fiesta de coctel sin ganadores claros // María Basilia Valenzuela y Basilio Verduzco Chávez
- 5** Implementación de políticas de conciliación trabajo-vida en pequeñas y medianas empresas: un estudio de casos múltiples en la industria del software// María Candela Rodríguez, Guillermo E. Dabos y Andrea G. Rivero
- 6** Los indicadores de costos: una herramienta para gestionar la generación de valor en las empresas industriales colombianas // Diego Andrés Correa Mejía, Laura Yulieth Martínez Molina, María Camila Ruiz Criollo y María Alejandra Yepes Montoya
- 7** Índice multifactorial para la evaluación del desempeño financiero de fondos comunes // Gabriela Pesce, Juan Ignacio Redondo, Gastón S. Milanesi, Joaquín Menna y Ricardo Amarilla
- 8** Factores de éxito de la certificación ISO 9001 en empresas de Cúcuta y su Área Metropolitana // Alix Belén Martínez Rojas, Raquel Irene Laguado Ramírez y Elkin G. Flórez Serrano
- 9** Los experimentos en la investigación de estrategia: una mirada múltiple // María Valle Santos-Álvarez y Teresa García-Merino
- 10** Canopy River - medio ambiente, sociedad y rentabilidad: un equilibrio estratégico en la empresa turística rural // Israel Lozano-Jiménez, Luis Roberto Domínguez-Aguirre, Hugo Alberto Robles-Cibrián y Álvaro Fabricio Ramírez-Campos

Suscripciones, canje y postulación de artículos

Universidad Icesi, Calle 18 No. 122-135
PBX: 555 2334, ext. 8210. Cali, Colombia
E-mail: estgerencial@icesi.edu.co
www.icesi.edu.co/estudios_gerenciales/



FACULTAD DE CIENCIAS
ADMINISTRATIVAS
Y ECONÓMICAS



www.4-72.com.co

► Línea de Atención al Cliente Nacional 01 8000 111210 ◀



INNOVAR

La *Revista Innovar*, 28(70), fue editada por la Escuela de Administración y Contaduría Pública de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá. Se terminó de imprimir y encuadernar en los talleres de Proceditor Ltda., en septiembre del 2018, con un tiraje de 300 ejemplares, sobre papel bond blanco bahía de 70 g.

