



ISSN: 1646-9895

Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação
Revista Ibérica de Sistemas y Tecnologías de Información

J u n h o 1 6 • J u n e 1 6



©AISTI 2016 <http://www.aisti.eu>

Nº 18

Edição / Edición

Nº 18, 06/2016

Tiragem / Tirage: 1000

Preço por número / Precio por número: 17,5€

Subscrição anual / Suscripción anual: 30€ (2 números)

ISSN: 1646-9895

Depósito legal:

Indexação / Indexación

Academic Journals Database, CiteFactor, Dialnet, DOAJ, DOI, EBSCO, EI-Compendex, GALE, IndexCopernicus, Index of Information Systems Journals, ISI Web of Knowledge, Latindex, ProQuest, QUALIS, SciELO, SCImago, Scopus, SIS, Ulrich's.

Propriedade e Publicação / Propriedad y Publicación

AISTI – Associação Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação

Rua Quinta do Roseiral 76, 4435-209 Rio Tinto, Portugal

E-mail: aistic@gmail.com

Web: <http://www.aisti.eu/>

Ficha Técnica

Director

Álvaro Rocha, Universidade de Coimbra

Coordenadores da Edição / Coordinadores de la Edición

Ramiro Gonçalves, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

José Martins, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

Álvaro Rocha, Universidade de Coimbra

Conselho Editorial / Consejo Editorial

Carlos Ferrás Sexto, Universidad de Santiago de Compostela

Gonçalo Paiva Dias, Universidade de Aveiro

Jose Antonio Calvo-Manzano Villalón, Universidad Politécnica de Madrid

Luís Paulo Reis, Universidade do Minho

Manuel Pérez Cota, Universidad de Vigo

Ramiro Gonçalves, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

Conselho Científico / Consejo Científico

Adolfo Lozano-Tello, Universidad de Extremadura, ES

Adrián Hiebra Pardo, Universidad de Santiago de Compostela, ES

Adriano Pasqualotti, Universidade de Passo Fundo, BR

Alberto Fernández, Universidad Rey Juan Carlos, ES

Alberto Bugarín, Universidad de Santiago de Compostela, ES

Alejandro Medina, Universidad Politécnica de Chiapas, MX

Alejandro Rodríguez González, Universidad Politécnica de Madrid, ES

Alejandro Peña, Escuela de Ingeniería de Antioquia, CO

Alexandre L'Erario, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, BR

Alma María Gómez-Rodríguez, Universidad de Vigo, ES

Álvaro E. Prieto, Universidad de Extremadura, ES

Ana Azevedo, Instituto Politécnico do Porto, PT
Ana Cristina Ramada Paiva, FEUP, Universidade do Porto, PT
Ana Isabel Veloso, Universidade de Aveiro, PT
Ana Maria Correia, ISEGI, Universidade Nova de Lisboa, PT
Anabela Mesquita, Instituto Politécnico do Porto, PT
Angelica Caro, Universidad del Bío-Bío, CL
Ania Cravero, Universidad de La Frontera, CL
Antoni Lluís Mesquida Calafat, Universitat de les Illes Balears, ES
Antonia Mas Pichaco, Universitat de les Illes Balears, ES
António Coelho, FEUP, Universidade do Porto, PT
António Godinho, ISLA-Gaia, PT
Antonio Jesus Garcia Loureiro, Universidad de Santiago de Compostela, ES
António Pereira, Instituto Politécnico de Leiria, PT
Armando Mendes, Universidade dos Açores, PT
Arnaldo Martins, Universidade de Aveiro, PT
Arturo J. Méndez, Universidad de Vigo, ES
Baltasar García Pérez-Schofield, Universidad de Vigo, ES
Benjamim Fonseca, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, PT
Bráulio Alturas, ISCTE - Instituto Universitário de Lisboa, PT
Brenda L. Flores-Rios, Universidad Autónoma de Baja California, MX
Brígida Mónica Faria, ESTSP, Instituto Politécnico do Porto, PT
Carlos Costa, Universidade de Aveiro, PT
Carlos Rabadão, Instituto Politécnico de Leiria, PT
Carlos Carreto, Instituto Politécnico da Guarda, PT
Carlos Morais, Instituto Politécnico de Bragança, PT
Carlos Vaz de Carvalho, Instituto Politécnico do Porto, PT
Carmen Galvez, Universidad de Granada, ES
César Gonçalves, Universidade do Algarve, PT

Ciro Martins, Universidade de Aveiro, PT
Cristina Alcaraz, Universidad de Málaga, ES
Daniel Castro Silva, Universidade de Coimbra, PT
Daniel Polónia, Universidade de Aveiro, PT
Daniel Riesco, Universidad Nacional de San Luis, AR
David Fonseca, Universitat Ramon Llull, ES
David Ramos Valcarcel, Universidad de Vigo, ES
Dora Simões, Universidade de Aveiro, PT
Eduardo Sánchez Vila, Universidad de Santiago de Compostela, ES
Emiliano Reynares, CIDISI - UTN FRSF - CONICET, AR
Enric Mor, Universitat Oberta de Catalunya, ES
Eusébio Ferreira da Costa, Escola Superior de Tecnologias de Fafe, PT
Feliz Gouveia, Universidade Fernando Pessoa, PT
Fernando Bandeira, Universidade Fernando Pessoa, PT
Fernando Diaz, Universidad de Valladolid, ES
Fernando Moreira, Universidade Portucalense, PT
Francisco Restivo, Universidade Católica Portuguesa, PT
Gerardo Gonzalez Filgueira, Universidad da Coruña, ES
Gerardo Rodriguez, Universidad de Salamanca, ES
Germano Montejano, Universidad Nacional de San Luis, AR
Guilhermina Lobato Miranda, Universidade de Lisboa, PT
Hélder Zagalo, Universidade de Aveiro, PT
Hélia Guerra, Universidade dos Açores, PT
Henrique Gil, Instituto Politécnico de Castelo Branco, PT
Henrique Santos, Universidade do Minho, PT
Higino Ramos, Universidad de Salamanca, ES
Hugo Paredes, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, PT
Isabel Pedrosa, Instituto Politécnico de Coimbra, PT

Isaura Ribeiro, Universidade dos Açores, PT
Isidro Calvo, Universidad del País Vasco (UPV/EHU), ES
Ismael Etxeberria-Agiriano, Universidad del País Vasco (UPV/EHU), ES
Ivan Garcia, Universidad Tecnológica de la Mixteca, MX
Javier Garcia Tobio, CESGA-Centro de Supercomputacion de Galicia, ES
Jezreel Mejia, Centro de Investigación en Matemática (CIMAT), MX
João Pascual Faria, FEUP, Universidade do Porto, PT
João Paulo Costa, Universidade de Coimbra, PT
João Tavares, FEUP, Universidade do Porto, PT
Joaquim José Gonçalves, Instituto Politécnico do Cávado e do Ave, PT
Joaquim Madeira, Universidade de Aveiro, PT
Joaquim Reis, ISCTE - Instituto Universitário de Lisboa, PT
Jörg Thomaschewski, University of Applied Sciences OOW - Emden, DE
Jose Alfonso Aguilar, Universidad Autonoma de Sinaloa, MX
José Augusto Fabri, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, BR
José Braga de Vasconcelos, Universidade Atlântica, PT
José Cascalho, Universidade dos Açores, PT
José Felipe Cocón Juárez, Universidad Autónoma del Carmen, MX
Jose J. Pazos-Arias, Universidad de Vigo, ES
José Luís Silva, Universidade da Madeira, PT
José Paulo Lousado, Instituto Politécnico de Viseu, PT
José Luis Pestrana Brincones, Universidad de Málaga
José Luís Reis, ISMAI - Instituto Superior da Maia, PT
Jose M Molina, Universidad Carlos III de Madrid, ES
Jose Maria Zavala Perez, Eticas Research & Consulting, ES
José Martins, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, PT
Jose Maria de Fuentes, Universidad Carlos III de Madrid, ES
Jose R. R. Viqueira, Universidade de Santiago de Compostela, ES

José Silvestre Silva, Academia Militar, PT

Josep M. Marco-Simó, Universitat Oberta de Catalunya, ES

Juan D'Amato, PLADEMA-UNCPBA-CONICET, AR

Juan M. Santos Gago, Universidad de Vigo, ES

Juan Manuel Fernández-Luna, Universidad de Granada, ES

Juan-Manuel Lopez-Zafra, Universidad Complutense de Madrid, ES

Leonardo Bermon, Universidad Nacional de Colombia, CO

Leila Weitzel, Universidade Federal Fluminense, BR

Lilia Muñoz, Universidad Tecnológica de Panamá, PA

Luis Alvarez Sabucedo, Universidad de Vigo, ES

Luís Correia, Universidade de Lisboa, PT

Luis de Campos, Universidad de Granada, ES

Luis Enrique, Sicaman Nuevas Tecnologías S.L., ES

Luis Fernandez-Sanz, Universidad de Alcalá, ES

Luís Ferreira, Instituto Politécnico do Cávado e do Ave, PT

Luis Vilán-Crespo, Universidad de Vigo, ES

Luisa María Romero-Moreno, Universidad de Sevilla, ES

Luisa Miranda, Instituto Politécnico de Bragança, PT

Lus Sussy Bayona Ore, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, PE

Magdalena Arcilla Cobián, Universidade Nacional de Educación a Distancia, ES

Manuel Jose Fernandez Iglesias, Universidad de Vigo, ES

Marcelo Mendonça Teixeira, Universidade Federal Rural de Pernambuco, BR

Marco Painho, ISEGI, Universidade Nova de Lisboa, PT

Maria Hallo, Escuela Politécnica Nacional, EC

María J. Lado, Universidad de Vigo, ES

Maria João Castro, Instituto Politécnico do Porto, PT

Maria João Ferreira, Universidade Portucalense, PT

Maria João Gomes, Universidade do Minho, PT

Maria José Angélico, Instituto Politécnico do Porto, PT
Maria José Marcelino, Universidade de Coimbra, PT
Maria José Sousa, Universidade Europeia, PT
Marisol B. Correia, Universidade do Algarve, PT
Maristela Holanda, Universidade de Brasília, BR
Martín Llamas Nistal, Universidad de Vigo, ES
Matías García Rivera, Universidad de Vigo, ES
Mercedes Ruiz, Universidad de Cádiz, ES
Miguel A. Brito, Universidade do Minho, PT
Miguel Bugalho, Universidade Europeia, PT
Miguel Casquilho, IST, Universidade de Lisboa, PT
Mirna Ariadna Muñoz Mata, Centro de Investigación en Matemáticas (CIMAT), MX
Nelson Rocha, Universidade de Aveiro, PT
Nuno Lau, Universidade de Aveiro, PT
Nuno Ribeiro, Universidade Fernando Pessoa, PT
Orlando Belo, Universidade do Minho, PT
Oscar Mealha, Universidade de Aveiro, PT
Paula Peres, Instituto Politécnico do Porto
Paula Prata, Universidade da Beira Interior, PT
Paulo Martins, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, PT
Paulo Pinto, FCT, Universidade Nova de Lisboa, PT
Pedro Abreu, Universidade de Coimbra, PT
Pedro Miguel Moreira, Instituto Politécnico de Viana do Castelo, PT
Pedro Nogueira Ramos, ISCTE - Instituto Universitário de Lisboa, PT
Pedro Sánchez Palma, Universidad Politécnica de Cartagena, ES
Pedro Sanz Angulo, Universidad de Valladolid, ES
Pilar Mareca Lopez, Universidad Politécnica de Madrid, ES
Raul Laureano, ISCTE - Instituto Universitário de Lisboa, PT

Renata Spolon Lobato, UNESP - Universidade Estadual Paulista, BR
Reinaldo Bianchi, Centro Universitário da FEI, BR
Rita Santos, Universidade de Aveiro, PT
Roberto Rodríguez Echeverría, Universidad de extremadura, ES
Rodolfo Miranda Barros, Universidade Estadual de Londrina, BR
Rogério Eduardo Garcia, Universidade Estadual Paulista, BR
Rubén González Crespo, Universidad Internacional de La Rioja, ES
Rui Cruz, IST, Universidade de Lisboa, PT
Rui José, Universidade do Minho, PT
Rui Pedro Marques, Universidade de Aveiro, PT
Santiago Gonzales Sánchez, Universidad Inca Garcilaso de la Vega, PE
Sergio Gálvez Rojas, Universidad de Málaga, ES
Sérgio Guerreiro, Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, PT
Silvia Fernandes, Universidade do Algarve, PT
Solange N Alves de Souza, Universidade de São Paulo, BR
Tomás San Feliu Gilabert, Universidad Politécnica de Madrid, ES
Valéria Farinazzo Martins, Universidade Presbiteriana Mackenzie, BR
Victor Hugo Medina Garcia, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, CO
Vitor Carvalho, Instituto Politécnico do Cávado e do Ave, PT
Vitor Santos, ISEGI, Universidade Nova de Lisboa, PT
Wagner Tanaka Botelho, Universidade Federal do ABC, BR
Xose A. Vila, Universidad de Vigo, ES

Internet e redes sociais como instrumentos potenciadores de negócio

Internet and social networks as enhancer's business instruments

Ramiro Gonçalves¹, José Martins¹, Álvaro Rocha²

ramiro@utad.pt, jmartins@utad.pt, amrocha@dei.uc.pt

¹ Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, INESC TEC, Quinta de Prados, 5000-801 Vila Real, Portugal.

² Universidade de Coimbra, Departamento de Engenharia Informática, Pólo II - Pinhal de Marrocos, 3030-290 Coimbra, Portugal.

DOI: 10.17013/risti.18.ix–xi

1. Introdução

Os últimos anos têm sido decisivos para a formação de uma conjuntura a nível mundial associada à aceleração do progresso científico e tecnológico no domínio da gestão de sistemas e tecnologias de informação. De facto, num contexto global de dinamismo e mutabilidade crescentes, quer em rapidez quer em intensidade, a permanente revolução tecnológica, as novas redes de comunicação e o cenário de globalização, constituem os principais fatores que suportam a “Era da Informação e do Conhecimento”. Estes fatores provocam ainda uma permanente revolução de valores, saberes e perceções em praticamente todas as áreas do conhecimento e atividade humana bem como junto das organizações.

Um dos paradigmas que mais tem evoluído neste contexto é indiscutivelmente a Internet e mais recentemente as Redes Sociais. Estas têm vindo, sustentadamente, a transformar a forma de conduzir os negócios nas mais diversas áreas de atividade e aos mais diferentes níveis, afirmando-se atualmente como um importante canal de comunicação e comercialização de bens e serviços.

Neste contexto, os avanços tecnológicos das últimas décadas têm provocado grandes alterações nas organizações, forçando-as a procurar ativamente novas opções para poderem competir cada mais eficazmente nos seus mercados.

O número dezoito da revista RISTI (Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação) debruça-se sobre a temática da Internet e as Redes Sociais como instrumentos potenciadores de negócio.

O conjunto de oito artigos que se publica neste número da RISTI resultou de um escrutínio exímio efetuado pelos membros da comissão científica sobre os trinta e dois trabalhos apresentados pelos autores, oriundos dez de Portugal, seis de Espanha, quatro do Brasil, quatro da Colômbia, dois da Venezuela, dois do México, dois da Argentina, um do Equador, e um da Argentina, correspondendo a uma taxa de aceitação de 25%.

2. Estrutura

Para facilitar a leitura desta edição, optou-se por apresentar, em primeiro lugar, os trabalhos com contribuições suportadas nos modelos de adoção de tecnologias e, em seguida, os artigos que se focaram eminentemente na utilização das Redes Sociais pelas organizações, terminado com aqueles que têm um âmbito mais geral. Assim:

- No primeiro artigo, os autores descrevem um estudo que tem como objetivo ilustrar a relação entre o investimento em TIC (Hardware, Software e Telecomunicações) e a direção estratégica em 107 PME's na Colômbia. O principal resultado da investigação reflete que o investimento em software, é um dos pilares para a direção estratégica das organizações.
- O segundo artigo apresenta uma proposta tecnológica de um sistema de informação para o setor da produção de cogumelo, composta por 13 blocos funcionais interligados, desenvolvida à luz das teorias de adoção de tecnologias ao nível das organizações.
- No artigo seguinte, apresenta-se e valida-se empiricamente um modelo que explica a forma como os esforços de marketing exercem a sua influência na intenção de utilização dos serviços *cloud computing* pelas empresas portuguesas.
- O quarto artigo é baseado numa investigação que tem por objetivo determinar o grau de aceitação tecnológica do Facebook em atividades de marketing, através da aplicação do modelo de adoção de tecnologia, nas PME's de Tamaulipas no México.
- No quinto artigo propõe-se uma *framework* para a avaliação e medição de processos *workflow* na *cloud*. Neste contexto, analisa-se o efeito da utilização das redes sociais no processo de marketing e comunicação das organizações.
- O sexto artigo é baseado numa investigação que tem como objetivo compreender as implicações do uso plataformas de redes sociais nas funções de marketing em organizações brasileiras do setor de comércio e serviços, utilizando estudo de casos múltiplos em quatro empresas líderes nos seus segmentos.
- No sétimo artigo, os autores propõem uma ferramenta, TLH Suite, capaz de processar e gravar a informação textual a partir da Web. A ferramenta consegue processar e anotar documentos provenientes da Internet e o pacote semântico gerado a partir das anotações fornece um amplo nível de análise linguística e interligação de informações.
- O último artigo tem como principal objetivo apresentar os resultados de uma meta-análise que investigou o efeito da utilização do modelo instrutivo 4C/ID (four components instructional design model) na aprendizagem, nomeadamente

na capacidade que os sujeitos demonstraram na “reprodução de conhecimentos” e na “transferência da aprendizagem” a novas situações.

3. Agradecimentos

Termina-se esta introdução, expressando o nosso agradecimento a todos os autores e revisores envolvidos nesta edição, esperando que este número da RISTI se revele uma leitura profícua para todos os que se interessam pela temática da Internet e das Redes Sociais como instrumentos potenciadores de negócio. Um agradecimento especial à AISTI, proprietária e promotora da RISTI, à Academic Journals Database, CiteFactor, Dialnet, DOAJ, DOI, EBSCO, EI-Compendex, GALE, IndexCopernicus, Index of Information Systems Journals, ISI Web of Knowledge, Latindex, ProQuest, QUALIS, SciELO, SCImago, Scopus, SIS e Ulrich's, entidades que tem contribuído para tornar a RISTI uma referência neste competitivo mercado das revistas científicas.

Índice / Index

EDITORIAL

Internet e redes sociais como instrumentos potenciadores de negócio.....ix	
<i>Ramiro Gonçalves, José Martins, Álvaro Rocha</i>	

ARTIGOS / ARTICULOS / ARTICLES

Inversión en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y su relación con en el direccionamiento estratégico de las PYMES de Santiago de Cali - Colombia 1	
<i>Sandra Cristina Riascos Erazo, Adriana Aguilera Castro, Harold Armando Achicanoy</i>	

Das Tecnologias e Sistemas de Informação à Proposta Tecnológica de um Sistema de Informação Para a Agroindústria: O Grupo Sousacamp 18	
<i>Frederico Branco, José Martins, Ramiro Gonçalves</i>	

A adoção de serviços cloud computing pelas empresas portuguesas: O papel dos esforços de marketing 33	
<i>Nuno Fortes, José Henrique Pereira, João Fontes da Costa</i>	

Análisis de la percepción de uso de las redes sociales como herramienta de marketing en las MiPYMES de Tamaulipas, México..... 49	
<i>Karina Abigail Aldape Nolasco, Demian Abrego Almazán, José Melchor Medina Quintero</i>	

Las Redes Sociales y la Nube: un nuevo Paradigma para los Procesos de Negocio..... 66	
<i>Mario Peralta, Carlos Salgado, Germán Montejano, Daniel Riesco</i>	

Mudanças no Marketing das Organizações Decorrentes do Uso de Plataformas de Redes Sociais: Casos brasileiros 83	
<i>Durval Lucas Jr., Cesar Alexandre de Souza</i>	

TLH Suite: herramienta para la anotación semántica de información..... 99	
<i>Antonio Guillén, Elena Lloret, Yoan Gutiérrez</i>	

Efeito do modelo 4C/ID sobre a aquisição e transferência de aprendizagem: revisão de literatura com meta-análise 114	
<i>Mário Melo, Guilhermina Lobato Miranda</i>	

Inversión en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y su relación con en el direccionamiento estratégico de las PYMES de Santiago de Cali - Colombia

Sandra Cristina Riascos Erazo¹, Adriana Aguilera Castro¹, Harold Armando Achicanoy²

{Sandra.riascos, Adriana.aguilera}@correounivalle.edu.co, h.a.achicanoy@cgiar.org

¹ Universidad del Valle – Facultad de Ciencias de la Administración, Calle 4B # 36 – 00 Ed. 124 Oficina 3001, AA 25360, Santiago de Cali – Valle del Cauca, Colombia

² Centro de Agricultura Tropical, Km 17, Recta Cali-Palmira, Valle del Cauca, Colombia

DOI: 10.17013/risti.18.1–17

Resumen: Las organizaciones modernas han estimado como inversión prioritaria acceder a las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), con el principal propósito de obtener información confiable y oportuna que les permita establecer un direccionamiento adecuado con el contexto innovador y competitivo del siglo XXI. Este artículo pretende ilustrar la relación entre la inversión en TIC (Hardware, Software y Telecomunicaciones) y el direccionamiento estratégico en 107 PYMES de Santiago de Cali – Colombia, utilizando herramientas estadísticas como Test de Independencia Chi –cuadrado, imputación múltiple de datos y **PLS-PM** (Mínimos cuadrados parciales – Modelación de rutas). El principal resultado de la investigación, es que refleja que la inversión en TIC, específicamente en software, es uno de los principales apoyos para el direccionamiento estratégico de las organizaciones.

Palabras Clave: Inversión en Tecnología; TIC; Direccionamiento estratégico; PYMES.

Investment in Information Technology and Communications and its relationship with the strategic direction for SMEs in Cali – Colombia

Abstract: Modern organizations have given great importance to the investment in Communications and Information Technology (CIT), in order to obtain reliable and suitable information that enables them to establish an appropriate Strategic Management approach, according to the innovative and competitive context of the 21st century. The aim of this paper is to illustrate the relationship between the investment in CIT (Hardware, Software and Telecommunications) and the Strategic Management Scheme among 107 SMEs in Cali – Colombia, by using statistical tools such as the Chi-Squared Test of Independence, the Multiple Imputation Data Technique, and the PLS-PM Methog (Partial Least Squares – Path Modeling). The most important outcome of this research work is finding that CIT investment, more precisely, Software Investment, is one of the most important factors impacting Strategic Management within organizations.

Keywords: Technology Investment; ICT, Strategic Management, SMEs.

1. Introducción

La inversión en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) se constituye en una oportunidad para las organizaciones que pretenden mantenerse en el mercado como lo afirman Drucker (1970), Porter (1984), Weill (1992), Valor (2006), Aguilera y Riascos (2009), Taylor (2015), entre otros autores.

En *The Global Information Technology Report* (2015) se ilustra que Colombia se encuentra en el puesto 64 de 143 países a nivel mundial, con una calificación de 4,1 a nivel de inversión y desarrollo tecnológico, siendo 7 la máxima calificación. Este ranking se realiza considerando el impacto económico y social que genera la inversión en TIC; el impacto económico se evidencia por el número de solicitudes de patentes, así como por el papel de las TIC en el desarrollo de nuevos productos, procesos y modelos de organización. El impacto social que generan las TIC en un país, se refleja en el Producto Interno Bruto (PIB) como lo menciona la Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU, 2012); un aumento del 10% en la penetración de internet de banda ancha, se podría traducir en un incremento de la tasa de crecimiento del PIB entre 0,25% y 1,38%. Según el Consejo Privado de Competitividad (2012), en Colombia, la inversión en TIC creció 162% entre 2004 (4,6% del PIB) y 2010 (5,4% del PIB), impulsada principalmente por la categoría de comunicaciones, que compone el 87% de este sector; según esta entidad, la inversión en TIC ha aumentado considerablemente entre los años 2004 y 2010; el mayor porcentaje de inversión se realiza en Comunicaciones (180,3%), le sigue Servicios (97,1%), posteriormente software (75,44%) y finalmente Hardware (75,3%).

Las Pequeñas y Medianas empresas colombianas han encontrado en las TIC no solamente la posibilidad de optimizar sus procesos y actividades de negocio, sino que también pueden incorporar estas tecnologías como una estrategia corporativa que les permita fortalecerse para impulsar la economía del país. Es de anotar que el censo general de 2005 (DANE, 2005), revela que en Colombia las microempresas conforman el 96,4% de los establecimientos; las pequeñas empresas el 3,0%; las medianas el 0,5%; y las grandes empresas el 0,1%. Por personal ocupado, las microempresas representan el 50,3% del empleo; las pequeñas el 17,6%; las medianas el 12,9%; y las grandes el 19,2%; situación que se replica a nivel mundial según Muñoz, Gasca y Valtierra (2014); el claro aporte de las pymes al desarrollo económico de un País, fue la principal motivación para la realización de este trabajo. Considerando estudios que se han desarrollado para identificar el impacto de las TIC en las organizaciones de manera general (Sánchez, et al., 2014; Sagi et al., 2004; Ross y Blumenstein, 2013; Taylor, 2015); la investigación que dio origen a este trabajo, pretendió analizar de forma específica cual es la relación que existe entre la inversión en TIC y el direccionamiento estratégico de las PYMES de la ciudad de Santiago de Cali – Colombia; se utilizó el enfoque metodológico cuantitativo para lograr el objetivo de la investigación. En la primera parte del artículo se presenta el referente teórico, las tecnologías de la información y las comunicaciones y el direccionamiento estratégico; luego el modelo teórico, aquí se definen las variables; a continuación la metodología y luego los resultados y las conclusiones.

2. Referente Teórico

2.1. Tecnologías de la Información y las Comunicaciones

Las TIC hacen referencia a la informática y los dispositivos de comunicaciones, en esencia a gestionar la información (IDC, 2007); según Quiroga et al. (2010) las TIC

son consideradas tecnologías digitales transversales, porque son aplicables a infinidad de procesos.

Las TIC se traducen en tres componentes fundamentales para que funcione de forma apropiada la gestión de la información, estos componentes según Amaya (200) son: **Hardware**: hace referencia a la infraestructura tecnológica que soporta los sistemas de información que se encuentran implementados en las organizaciones. El sistema de computación actual consiste en una unidad de procesamiento central, almacenamiento primario, almacenamiento secundario, dispositivos de entrada, dispositivos de salida y dispositivos de comunicación; **Software**: consiste en las instrucciones detalladas que controlan el funcionamiento de un sistema computacional, las principales funciones que tiene el software son: Administrar los recursos de Hardware, proporcionar las herramientas para aprovechar dichos recursos, actuar como intermediario entre las organizaciones y la información almacenada; **Telecomunicaciones**: se pueden definir como la comunicación de información por medios electrónicos, generalmente a cierta distancia; no únicamente en la transmisión de la voz por líneas telefónicas sino también la transmisión de datos a través de computadores de un lugar a otro. Las TIC confluyen en la interrelación de los aspectos de software, hardware y telecomunicaciones (figura 1), facilitando la generación de estrategias direccionadas al progreso de la organización.

2.2. Inversión en TIC

La Inversión en tecnología y específicamente en TIC se encuentra en un avance interesante como lo demuestran los reportes internacionales y nacionales (The Global Information Technology Report, 2015; Consejo Privado de Competitividad, 2015); esto permite establecer que las TIC son un factor importante y determinante para el crecimiento de las organizaciones. El papel que las TIC juegan en las empresas ha experimentado un cambio profundo, pasando de ser simples herramientas de tratamiento de datos a convertirse en la columna vertebral que afecta a todas las actividades de la organización, tanto a nivel interno como externo

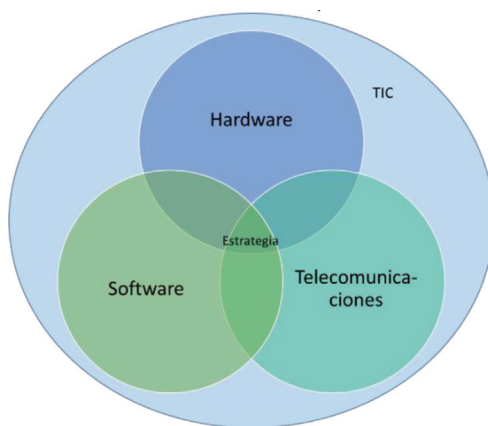


Figura 1 – Interrelación de Hardware, Software y Telecomunicaciones

Gómez y Suarez, 2011). Menshing y Adams (1998) citados por Maldonado, Mojica y Molina (2013) identifican que un incremento significativo en la inversión en TIC es

uno de los factores más importantes que permiten un incremento significativo en la eficiencia de toda organización.

Jasso (2009) menciona que aunque en principio la inversión en TIC no evidencia rentabilidad, es conveniente seguir invirtiendo debido a que se constituye indirectamente, como elemento de sinergia, para dar mayor competitividad a la organización o porque es un elemento estratégico en la planeación organizacional. En el estudio empírico desarrollado por Bento et al (2014), en 1.990 negocios, se estableció a través del análisis estadístico de la información recolectada que las TIC tienen una relación directa con los resultados del negocio, especialmente en la eficiencia de las operaciones y el incremento de las ventas. Mihalic y Buhalis (2012) afirman en su estudio empírico del sector hotelero que las TIC complementan y potencializan otros recursos competitivos de la organización, justificándose de esta forma la inversión en este tipo de recursos.

2.3. Direcccionamiento estratégico

Según Camacho (2002, p.2), el direccionamiento estratégico “es un enfoque gerencial que permite a la alta dirección determinar un rumbo claro y promover las actividades necesarias para que toda la organización trabaje en la misma dirección. Es importante destacar que cuando el autor habla de un rumbo claro, se refiere a planes establecidos de manera formal y que además sean reconocidos por todas las personas que trabajan en la organización.

Saloner, Shepard y Podolny (2005, p.1) plantean que “la administración estratégica tiene el objetivo fundamental de dar apoyo al administrador en la búsqueda continua de métodos mediante el desarrollo de un conjunto de herramientas y mapas conceptuales que permitan descubrir las relaciones sistémicas que existen entre las decisiones tomadas por el administrador y el desempeño alcanzado por la administración”. En este sentido, Aguilera y Riascos (2009) plantean que en las fases del direccionamiento estratégico pueden ser usadas herramientas TIC como apoyo a los procesos de toma de decisiones. Según las autoras, la fase de análisis estratégico genera gran cantidad de información que puede ser analizada empleando herramientas computacionales como 1) La diagramación de flujo de procesos, en este caso los software más utilizados son: el DFD, el Microsoft Visio, el Poseidon for UML y el Flow 5, entre otros; y 2) Software estadístico, que facilita el análisis de la información, como el SPSSo Statgraphics, Microsoft Excel y Open Office. Para la fase de formulación estratégica, Aguilera y Riascos (2009) proponen herramientas automatizadas, las TIC ofrecen técnicas como el Datamining, entre el software de apoyo para realizar este proceso se encuentra Matheo Analyzer y Tetralogie, también software estadístico como el SPSS. Otra herramienta que puede ser usada en esta fase, son los Árboles de decisión, el software que puede ser usado en este caso es GATree y DTreg. Además de lo anterior, los sistemas integrados, como los ERP, permiten obtener mayores beneficios para las organizaciones, entre los más usados se encuentran SAP, OpenERP y Oracle. En la fase de implantación estratégica, Aguilera y Riascos (2009) mencionan que las TIC ofrecen alternativas de software como Strategy Map Balanced Scorecard, la suite LABSAG (para simulación), RISK, y para los procesos de control COBIT (Control Objectives for Information an related Technology) y COSO (Committee of Sponsoring Organizations –of the Treadway Commission).

Estudios desarrollados en torno a la temática de las TIC y el direccionamiento estratégico destacan que la tecnología no sólo son herramientas operativas sino estratégicas

en la construcción de escenarios direccionados a la competitividad y a la innovación (Baden-Fuller y Haeffliger (2013); Muñoz, Gasca y Valtierra (2014); Aguilera y Riascos (2009)); de ahí la importancia de que la empresas realicen inversión en TIC. En la figura 2 se muestra la relación entre la inversión en TIC y el direccionamiento estratégico.

3. Modelo Teórico

El referente teórico expuesto y la pregunta de investigación planteada, permitieron a los investigadores estimar las variables utilizadas para el presente estudio; adicionalmente, el análisis realizado a las encuestas sobre tecnología, desarrolladas por PricewaterHouse Coopers (2013); Deloitte (2012); y FAEDPYME (2011), permitió identificar aspectos relacionados con tecnología y estrategia; las variables utilizadas en el estudio se relacionan en la tabla 1.

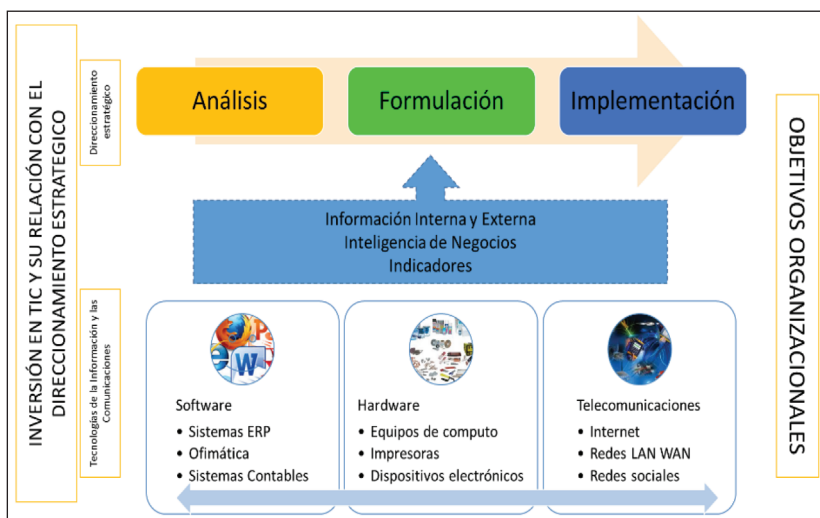


Figura 2 – Inversión en TIC y su relación con el direccionamiento estratégico

Variables Independientes del Estudio			Variable Dependiente del Estudio
Hardware	Software	Telecomunicaciones	Direccionamiento Estratégico
Clases de Impresoras (P.8)	Sistemas de Información para desarrollo de nuevos o mejores productos (P.17.6)	Conexión a Internet por Red de datos (P.34.5)	Los equipos de cómputo que apoyan el direccionamiento (P.6.9)
Dispositivos para el ingreso de datos (P. 9)	Renovación de SI (P.17.18)	Servicios de comunicación (P.36)	Los Sistemas de Información (SI) y software en general apoyan la toma de decisiones y estrategias de la empresa (P.17.4)

Variables Independientes del Estudio			Variable Dependiente del Estudio
Hardware	Software	Telecomunicaciones	Direccionamiento Estratégico
Dispositivos biométricos (P.10)	Software ofimático y/o Online (P.19)	Tipo de conexión a Internet (P.38)	El uso de internet apoya la generación de las estrategias (P.34.9)
Equipos audiovisuales (P.11)	SI ERP ((Enterprise Resource Planning) (P.47.2)	Tipo de red de datos (P.39)	
Equipos de cómputo (P.18)	SI CRM (Customer Relationship Management) P. (47.3)	Uso de los Servicios de Internet por los empleados (P.41)	
	SI SCM (Supply Chain Management) (P. 47.4)	Uso de las Redes sociales (P.45)	
		Uso de los Servicios de Internet por la empresa (P.46)	
		Implementación de Comercio electrónico (P.47.1)	

Tabla 1 – Variables del modelo

El modelo conceptual que representa el análisis teórico realizado se ilustra en la figura 3, se pretende establecer la relación entre la inversión en TIC (Hardware, Software y Telecomunicaciones) y el direccionamiento estratégico de las PYMES.

Para el estudio sólo se tomaron los aspectos más representativos de las variables independientes y que están siendo usados actualmente por las pymes. Las variables independientes (Hardware, Software y Telecomunicaciones) aportan al direccionamiento estratégico entregándole información de calidad, es decir, se encargan de desarrollar la

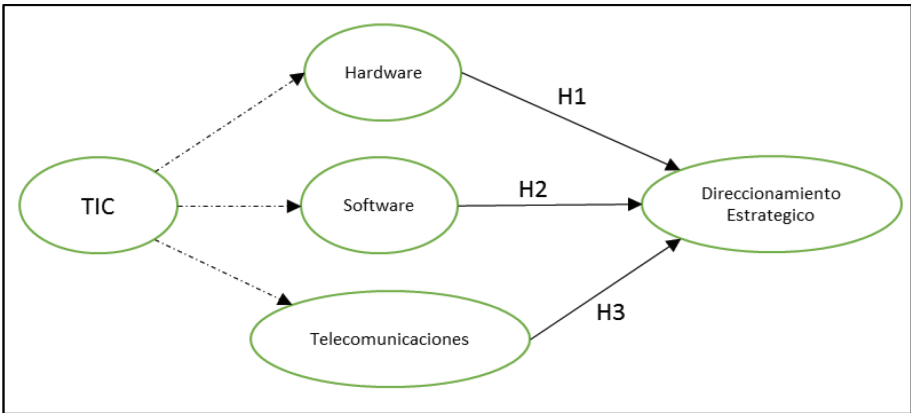


Figura 3 – Modelo Teórico

transformación de datos a información útil para el proceso de definición de estrategias para la organización, esto se evidencia en: Hardware (dispositivos biométricos, lectores de códigos de barras, clases de impresoras, equipos de cómputo) a través del cual facilita el ingreso de datos y salida de información; Software (CRM, SCM, ERP, Ofimática, Sistemas contables) que facilitan el procesamiento de los datos generando información relevante para la organización; Telecomunicaciones (email, red de datos, redes sociales, servicios de internet, comercio electrónico) permiten el transporte y comunicación de la información del *core* del negocio a las diferentes áreas de la organización que requieren generar estrategias.

4. Metodología

El estudio se desarrolló conservando los rasgos del método científico dado que su punto de partida es, en general, una teoría previa o un conjunto racional y sistemático de ideas sobre la realidad que se trata (Sierra, 2003); además responde a las características del tipo de investigación cuantitativa, donde se establecen hipótesis que se comprueban mediante la utilización de herramientas estadísticas. La investigación se establece como descriptiva – correlacional, considerando que los estudios descriptivos por lo general fundamentan las investigaciones correlacionales (Hernández, Fernández, Baptista, 1994). Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis y los estudios correlacionales permiten saber cómo se puede comportar un concepto o variable conociendo el comportamiento de otra u otras variables relacionadas (Dankhe (1976)).

El estudio se desarrolló con la información de 107 empresas PYME de los sectores primario, secundario y terciario de la ciudad de Santiago de Cali (Colombia); a las que se aplicó un cuestionario estructurado con preguntas en escala de Likert para facilitar el análisis e interpretación de la información obtenida. La recolección de la información fue realizada a través de correo electrónico y llamadas telefónicas, únicamente a los gerentes de las PYMES involucradas en el estudio. El análisis de la información se realizó teniendo en cuenta las siguientes cinco etapas, se esperaba que los resultados obtenidos en las etapas 2 y 4 no variaran significativamente, es decir, conservaran la estructura y las relaciones entre las variables estudiadas.

Etap 1. Organización de datos: Codificación de variables de acuerdo a su escala de medición: para variables categóricas utilizar las escalas, nominal y ordinal; para variables con opción de respuesta múltiple, generar tantas variables nominales como opciones de respuesta se disponga. Para todo el conjunto de variables en la base de datos se omitieron las categorías asociadas a mediciones negativas o ambiguas. Por otro lado, se añadió la restricción de conservar variables con un porcentaje de datos faltantes inferior al 15% (en términos absolutos, 16 datos faltantes como máximo por variable). Esto con el fin de realizar la posterior imputación de los mismos sin afectar la calidad de la información imputada y la estructura de la matriz de datos. Finalmente, se eliminó del estudio la información correspondiente a una empresa, ya que no cuenta con red de datos, lo que implica que la sección de Telecomunicaciones en el cuestionario carece de todas las respuestas para las variables asociadas; por tanto, la muestra definitiva queda conformada por 106 PYMES de la ciudad de Santiago de Cali – Colombia.

Etap 2. Análisis de información sin tratamiento: especificación de constructos a analizar. Para el estudio se definieron a priori los constructos o variables latentes

(medidas a partir de ítems del cuestionario estructurado) y su papel en el modelo estructural como se ilustran en la tabla 2.

Constructo	Papel a desempeñar
Inversión en Hardware	Variables predictoras
Inversión en Software	Variables predictoras
Inversión en Telecomunicaciones	Variables predictoras
Direccionamiento estratégico	Variables de respuesta

Tabla 2 – Variables a estudiar y su papel en el modelo estructural

Dado que el interés del estudio radica en la exploración de relaciones entre los constructos definidos, como primera medida se examinaron las relaciones entre todos los posibles pares de variables mediante **Test de Independencia Chi-cuadrado** tomando como nivel de significancia de la prueba, $\alpha=5\%$.

Etapla 3. Análisis e imputación de datos faltantes: se verificó la proporción de datos faltantes por variable (imponiendo una restricción como máximo de 15%) y por número de casos, con el propósito de determinar la influencia que se obtendría con la imputación de dicha información faltante. Esta fase se desarrolló mediante procedimientos de imputación múltiple, es decir, a partir de la matriz original se generan M matrices completas. Específicamente, se hizo uso de la técnica de imputación múltiple de datos: **Multivariate imputation by chained equations** (Van Buuren & Groothuis-Oudshoorn, 2011). Aquí se definió un número de imputaciones múltiples $M=50$. No obstante, para simplificar el número de análisis posteriores se realizó una variación del método de Rubin (Rubin, 1987), reduciendo a priori el conjunto de 50 matrices de datos con los valores imputados a una sola, asignando para cada caso donde se presenta un dato faltante el valor máximo de las categorías estimadas en el proceso de imputación.

Etapla 4. Análisis de información imputada: para comparar los resultados obtenidos con la información original e imputada de la matriz de asociación, se efectuó un **Test de Mantel** para analizar la correlación entre las matrices de asociación usando el coeficiente de correlación no paramétrico de Spearman. Posterior a esto, se realizó un proceso de cuantificación óptima de la matriz de datos imputados mediante un **Análisis de Componentes Principales no Lineal** (Meulman et al., 2004) esto con el propósito de cuantificar las categorías de respuesta de las variables categóricas, lo cual facilitó en los posteriores análisis la utilización de técnicas para variables cuantitativas. Finalmente, se realizó la aplicación del **Análisis de Componentes Principales (PCA)**, para las variables que definen cada uno de los constructos con el fin de identificar asociaciones de interés que permitan refinar la definición de cada constructo.

Etapla 5. Ajuste y evaluación del modelo PLS-PM: Partial Least Squares – Path Modeling PLS-PM a través de esta técnica estadística de modelación se buscó tratar las relaciones entre bloques de variables a través de métodos de regresión, permitiendo

explorar la asociación entre variables latentes (o no observables) que son calculadas a partir de ítems cuantificables (Sanchez, 2013). El modelo consta de dos partes:

- *Modelo estructural o modelo interno*, es la parte del modelo que explora las relaciones entre variables latentes.

$$LV_j = \beta_0 + \sum_{i \rightarrow j} \beta_{ji} LV_i + error_j$$

Donde,

LV_j : Variable latente de interés o respuesta; LV_i : Variables latentes predictoras.

β_{ji} : Coeficientes de regresión que cuantifican el aporte de cada una de las variables latentes predictoras a la variable de respuesta; $error_j$: Error aleatorio que cuantifica la variabilidad no explicada por las variables latentes incluidas en el modelo.

- *Modelo de medida o modelo externo*, corresponde a la parte del modelo que cuantifica las relaciones entre cada variable latente con su propio bloque de variables medidas. En este punto se distinguen dos casos de especial interés: el primero denominado modelo reflectivo, donde la variable latente se considera una causa de las variables medidas. El otro caso corresponde al modelo formativo, en el cual las variables medidas se consideran como variables predictoras de la variable latente. Para el estudio, se consideró un modelo formativo, cuya expresión matemática se presenta a continuación:

$$LV_j = \lambda_{0j} + \bar{\lambda}_{jk} X_{jk} + error_j$$

Donde,

LV_j : Variable latente; λ_{jk} : Coeficientes o cargas que describen el nivel de asociación entre cada ítem o variable medida y su correspondiente variable latente

X_{jk} : Variable observada que se encuentra asociada a una variable latente de interés.

$error_j$: Error aleatorio que mide la variación no explicada por las variables observables que se incluyeron en el modelo.

Estos pasos se realizaron mediante un procedimiento iterativo, en el cual de manera inicial se asignaron pesos que permiten dar una cuantificación a las variables latentes (variables no observables) y posterior a esto se aplican las regresiones presentadas, repitiendo este proceso hasta alcanzar un nivel deseado de convergencia. La evaluación del modelo PLS-PM inicia a través del modelo de medida o externo, en el cual dependiendo de su construcción (reflectivo o formativo), para el caso de un modelo formativo se examina el valor absoluto de las cargas estimadas y se prueba la posible existencia de multicolinealidad entre las variables medidas. Posteriormente, se continúa con la

evaluación del modelo estructural donde se examinan los coeficientes de determinación y los coeficientes estimados mediante técnicas de remuestreo. La herramienta utilizada para las diferentes etapas de análisis de la información fue el software estadístico R versión 3.1.2, R core team (2014).

5. Resultados

La mayor parte de la muestra se encuentra constituida por empresas del sector terciario (57%) o de servicios, cuyo número de empleados es inferior a 50. Además las principales actividades económicas que predominan en la muestra son el comercio (44.9%) y las industrias de bienes de consumo (28%).

Luego en el *heatmap* de la Figura 4 se presentan los resultados del Test de Independencia Chi-cuadrado, calculado para todos los posibles pares de variables; existen pequeños parches de color rojo que corresponden a valores-p relativamente bajos, lo que indica asociaciones significativas entre grupos de variables, en este sentido utilizando un nivel de significancia $\alpha=0.05$ se obtiene un porcentaje del 7.8% de asociaciones significativas entre todas las comparaciones por pares de variables, dando a entender que probablemente existen patrones de relación en los datos que es necesario explorar. Estos cálculos se realizan con la información original, es decir, sin realizar la imputación de valor faltante alguno.

Por otro lado, el número de datos faltantes se evaluó desde diferentes puntos de vista, por un lado se tiene que el porcentaje de datos faltantes por variables respecto al número total de las mismas equivale a un 18% de las variables; mientras la relación por casos alcanza un cuarto del total de filas de la matriz, en este sentido si se ajusta el modelo únicamente con las filas que contienen la totalidad de la información se está perdiendo un 25% de empresas que pueden aportar en la explicación de las relaciones teóricas planteadas (ver Figura 5).

Paso siguiente se realizó la exploración del patrón de datos faltantes como se exhibe en la Figura 6. Los espacios en blanco representan los vacíos de información en la matriz de datos. Como puede observarse la distribución de los valores faltantes en la matriz de información no parece presentar un patrón definido, por tanto, el proceso de imputación de datos faltantes se maneja desde un marco de referencia aleatorio. Para efectuar la imputación de los valores faltantes mediante el procedimiento *Multivariate imputation by chained equations* se construyeron un total de 50 matrices de datos a través de 5 iteraciones múltiples. Con este método se logra determinar la estabilidad de las imputaciones y se selecciona como matriz de análisis final el valor con mayor frecuencia por dato faltante (por cada dato faltante se obtienen múltiples valores imputados y se selecciona como valor definitivo la categoría con mayor frecuencia). Con la nueva matriz de datos incluyendo los valores imputados se obtuvo un porcentaje de asociaciones significativas del 8.0% entre pares de variables (ver Figura 7).

Adicional a esto se estudió la similaridad de las matrices de asociación a través del Test de Mantel realizando 10.000 permutaciones para obtener una aproximación realista de la significancia del test (figura 8).

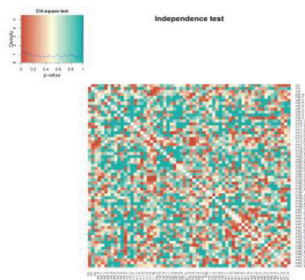


Figura 4 – Valores-p correspondientes al test de independencia Chi-cuadrado entre todos los posibles pares de variables, la diagonal superior e inferior contiene los mismos valores

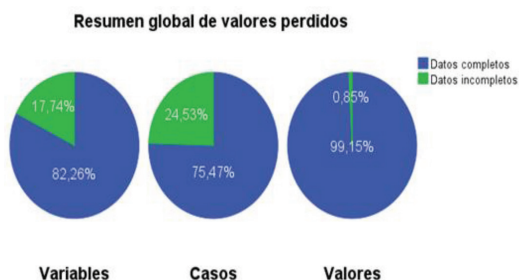


Figura 5 – Porcentaje de datos faltantes desde diferentes perspectivas



Figura 6 – Patrón de datos faltantes en la matriz de datos

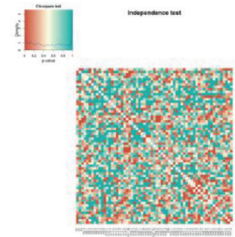


Figura 7 – Valores-p correspondientes al test de independencia Chi-cuadrado entre todos los posibles pares de variables sobre la matriz de datos imputados

Mantel statistic based on Spearman's rank correlation rho
Mantel statistic r: 0.969
Significance: 9.999e-05

Figura 8 – Test de Mantel

Esto permite obtener una correlación entre las matrices de asociación de datos aproximada del 97%, lo que indica una mínima pérdida en la estructura de asociaciones entre las matrices de asociación de datos originales e imputados. Para estudiar la asociación entre variables p (descritas en la tabla 1) desde el punto de vista de cada uno de los constructos, se aplicó un PCA para los constructos que constituyeron las variables explicativas del modelo. En las Figuras 9, 10 y 11 se puede observar la fuerte asociación que existe en cada uno de los tres bloques de variables, formándose conglomerados de variables que tienden a medir constructos o variables latentes bien definidas.

Los mapas factoriales ilustrados en las figuras 9, 10 y 11 evidencian que las preguntas del cuestionario asociadas con los dominios de Hardware, Software y Telecomunicaciones se encuentran fuertemente relacionadas con la primera componente principal. Esto significa que todas ellas contribuyen de manera apropiada en la explicación de los constructos asociados. Finalmente, en términos del ajuste del modelo obtenemos cargas positivas para todas las variables respecto a sus constructos, indicando así una correlación positiva entre cada una de las variables p (descritas en la tabla 1) que definen

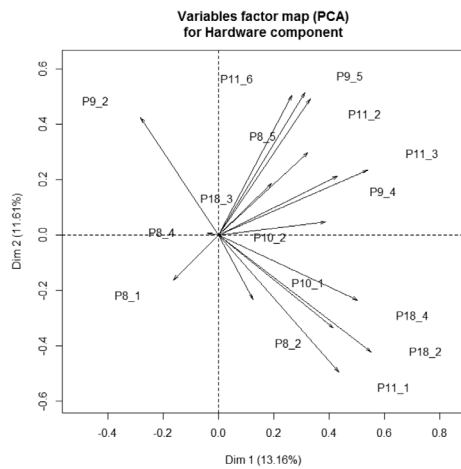


Figura 9 – Mapa factorial de variables, componente Hardware

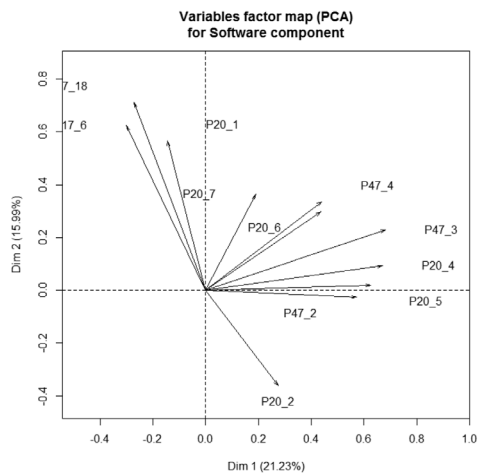


Figura 10 – Mapa factorial de variables, componente Software

la respectiva variable latente; excepto para dos variables del componente de inversión en hardware (ver Figura 12).

Además de analizar las cargas de las variables con su respectivo constructo también se presentan a continuación las cargas cruzadas, es decir la correlación que presenta cada una de las variables medidas con los demás constructos definidos, esto permite concluir de igual manera la adecuación de dichas variables para la explicación de las variables latentes (ver Figura 13). Es de anotar que las variables que definen cada uno de los constructos muestran los niveles más altos de asociación a diferencia de la asociación que se presenta entre estos y los demás constructos, lo que permite concluir la adecuación de las cargas y variables utilizadas. Evaluando el modelo estructural en la Figura 13, se observa el aporte positivo de la inversión en Software sobre el Direccionamiento Estratégico de las empresas estudiadas, este presenta una correlación del 68% a diferencia de los componentes de inversión en Hardware y Telecomunicaciones, las cuales aunque presentan estimaciones negativas con base a los valores- p obtenidos se puede concluir que dichos parámetros del modelo no pueden descartarse al ser estadísticamente distintos de cero y por tanto tener un aporte bajo o nulo en la explicación de la variación asociada al Direccionamiento estratégico (Tabla 3).

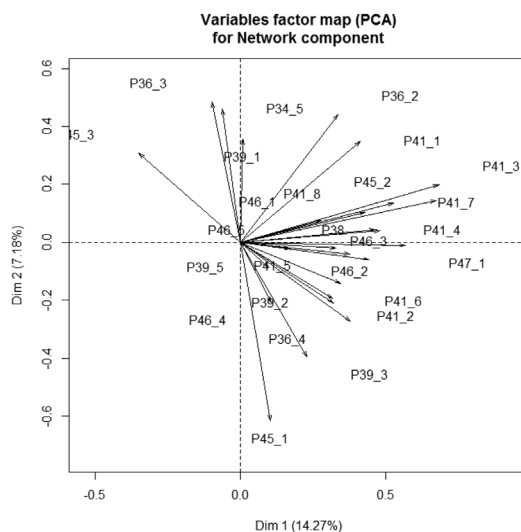


Figura 11 – Mapa factorial de variables, componente Telecomunicaciones

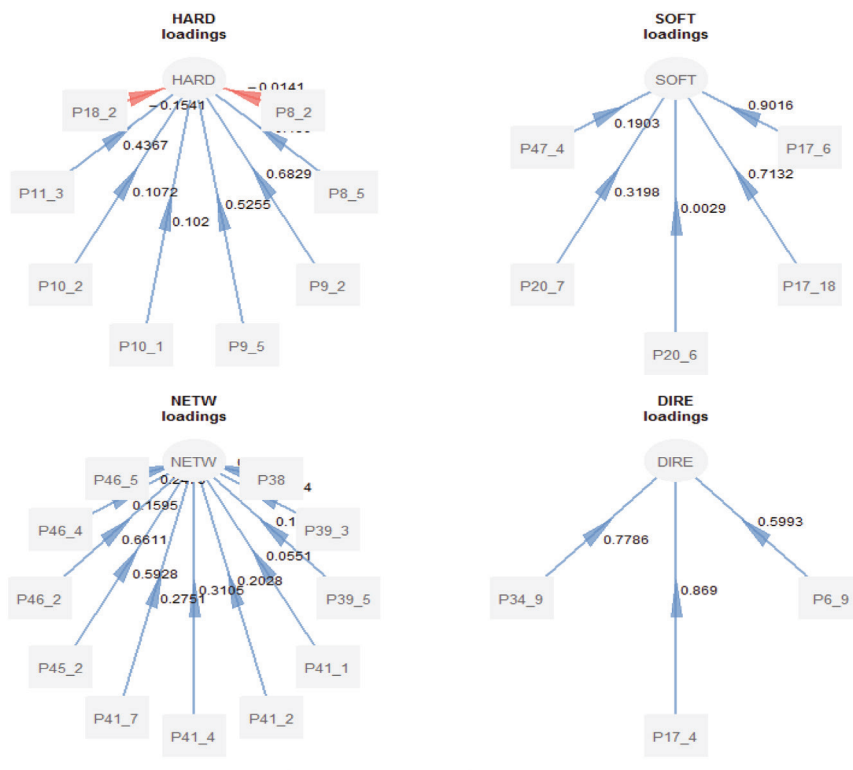


Figura 12 – Cargas factoriales de las variables observadas al constructo.

	<i>Estimate</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-value</i>	<i>p-value</i>
<i>Innovación en hardware</i>	-0.086	0.069	-1.252	0.213
<i>Innovación en software</i>	0.683	0.069	9.905	0.000
<i>Innovación en redes</i>	-0.118	0.071	-1.669	0.098

Tabla 3 – Resumen de los parámetros del modelo

6. Conclusiones

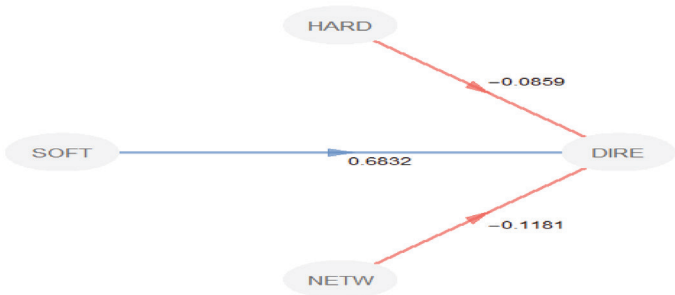


Figura 13 – Coeficientes del modelo estructural

En los estudios realizados a nivel de inversión en TIC se evidencia que las organizaciones le han otorgado un nivel de importancia estratégica a este aspecto. En las fases de Análisis, Formulación e Implementación, se requiere información interna y externa de la organización, aspectos de inteligencia de negocios e indicadores que pueden obtenerse a través de software, hardware y telecomunicaciones.

En los resultados de la investigación se comprueba que la inversión en Hardware no tiene relación directa con el direccionamiento estratégico de las Pymes de Santiago de Cali – Colombia; su bajo aporte al proceso de Direccionamiento Estratégico se puede explicar debido a que el hardware constituye el soporte tanto para el software como para las telecomunicaciones. En este sentido, para los empresarios, el hardware, por sí mismo no constituye un aporte importante al proceso. Por otra parte, el estudio confirma que la inversión en Software si tiene relación directa con el direccionamiento estratégico de las Pymes de Santiago de Cali – Colombia; esto debido a que se percibe el valor agregado por el procesamiento de los datos que generan información relevante para la toma de decisiones. Se invierte principalmente en sistemas de información contable, ofimática y ERP. Así mismo, la investigación demuestra que la inversión en Telecomunicaciones no tiene relación directa con el direccionamiento estratégico de las Pymes de Santiago de Cali – Colombia; esto debido principalmente a que las comunicaciones electrónicas aún no son completamente aceptadas por parte de los empresarios. El aporte de los

beneficios que ofrece Internet no es percibido por los empresarios y por lo tanto no destinan recursos para su apropiación.

Limitaciones: las variables están en escala Likert, lo que impide obtener estadísticas descriptivas; además el alcance de la investigación no contemplo diferenciar los resultados por el sector económico ni por el tamaño de las empresas.

Referencias Bibliográficas

- Aguilera, A. y Riascos, S. (2009). Direccionamiento Estratégico apoyado en las TIC. *Revista Estudios Gerenciales*, 25 (111), 127–143. doi:10.1016/S0123-5923(09)70074-9
- Baden-Fuller, C., & Haefliger, S. (2013). Business models and technological innovation. *Long Range Planning*, 46(6), 419–426. doi:10.1016/j.lrp.2013.08.023
- Bento, A., Bento, R., Ferreira White, L. (2014). Strategic Performance Management Systems: Impact on Business Results. *Journal of Computer Information Systems*, 54(3), 25–33.
- Camacho M., (2002). Direccionamiento Estratégico: análisis de una herramienta poderosa. *Revista vía Salud*, 21, 6–12.
- Consejo Privado de Competitividad (2012). Capitulo Tecnología de la Información y las Telecomunicaciones. Informe de Competitividad. Recuperado de: <http://www.compitem.com.co/site/informe-nacional-de-competitividad-2014-2015/>
- Consejo Privado de Competitividad (2015). Capitulo Tecnología de la Información y las Telecomunicaciones. Informe de Competitividad. Recuperado de: <http://www.compitem.com.co/site/informe-nacional-de-competitividad-2014-2015/>
- DANE (2005). Censo General 2005. Recuperado de: http://www.dane.gov.co/daneweb_V09/index.php?option=com_content&view=article&id=307&Itemid=124.
- Dankhe, G. L. (1976). Investigación y comunicación, en C. Fernández-Collado y G.L., Dankhe (Eds): *La comunicación humana: ciencia social* (pp. 385–454). México, México: McGraw Hill.
- Deloitte (2012) Global Report 2012. Recuperado de: <http://public.deloitte.com/media/0564/index.html>
- Drucker, P. (1970). *Tecnología, Administración y Sociedad*. México, México: Roble.
- FAEDPYME (2011). Análisis estratégico para el desarrollo de la Mipyme – Iberoamérica. Recuperado de: http://www.gaedpyme.upct.es/documentos/Faedpyme_iberamerica.pdf
- Gómez, A. y Suarez, C. (2011) *Sistemas de información: Herramientas prácticas para la gestión empresarial*. México, México. RA-MA Editorial.
- Hernández, Fernández y Baptista (1994). *Metodología de la investigación*, México, México. Mc Graw Hill.

- IDC (2007). TIC para PYMES. Madrid, España. LID Editorial.
- ITU. (2012). Impact of Broadband on Economic Growth. Geneva: Telecommunication Development Bureau. Recuperado de: https://www.itu.int/ITU-D/treg/broadband/ITU-BB-Reports_Impact-of-Broadband-on-the-Economy.pdf
- Jasso, V. J. (2009). El valor de la tecnología en el siglo XXI. México, México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Laudon K y Laudon J (2012). Sistemas de Información Gerencial. México, México. Pearson Educación.
- Maldonado, G., Mojica, J. E., & Molina, V. M. (2013). La relación entre la Innovación, las TICs y la calidad: Una Perspectiva de La Pyme Iberoamericana. Global Conference On Business & Finance. Proceedings, 1135–1140.
- Meulman, J. J., Van der Kooij, A. J., y Heiser, W. J. (2004). Principal components analysis with nonlinear optimal scaling transformations for ordinal and nominal data. Handbook of quantitative methodology for the social sciences, 49–70.
- Mihalic, T., Buhalis, D. (2012). ICT As A Competitive Advantage Factor - Case Of Small Transitional Hotel Sector. Conference Proceedings: International Conference Of The Faculty Of Economics Sarajevo (ICES), 885–905.
- Muñoz, M., Gasca, G, y Valtierra C. (2014). Caracterizando las Necesidades de las Pymes para Implementar Mejoras de Procesos Software: Una Comparativa entre la Teoría y la Realidad. RISTI – Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação. (E1), 1–15. DOI: 10.4304/risti.e1.1–15.
- Oxford University Press. The Global Information Technology Report (2015). Recuperado de: <http://reports.weforum.org/global-information-technology-report-2015/>
- Porter, M. (1984). Estrategia competitiva: Técnicas para el análisis de los sectores industriales y de la competencia. México, México: Continental.
- PricewaterHouse Coopers (2013) Global Innovation Survey, Recuperado de: <http://www.pwc.com/us/en/consulting-services.html>
- Quiroga, D., Quiroga, D., Vásquez, F., Montaña, H., Espinosa, D., Hernández, B., & Gutiérrez, P. (2010). La gestión del conocimiento: y las tecnologías de la información y la comunicación en las organizaciones. Cali, Colombia: Universidad Autónoma de Occidente.
- Ross, P., y Blumenstein, M. (2013). Cloud computing: the nexus of strategy and technology. Journal of Business Strategy, 34(4), 39–47. doi 10.1108/JBS-10-2012-0061
- Rubin, D. B. (1987). Multiple Imputation for Nonresponse in Surveys. Harvard University, 15–19. doi: 10.1002/9780470316696
- Sá, F., & Rocha, Á. (2012). Definição da arquitetura de informação em organismo da administração pública local. RISTI-Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação, (10), 51-64.

- Sagi, J., Carayannis, E., Dasgupta, S., & Thomas, G. (2004). ICT and Business in the New Economy: A Cross-Cultural Study of Attitudes towards eCommerce. *Journal of Global Information Management*, 12(3), 14–64.
- Saloner, G., Shepard, A. & Podolny, J. (2005). *Administración estratégica*. México, México: Limusa Wiley.
- Sánchez, G. (2013). *PLS path modeling with R*. Trowchez Editions, Berkeley.
- Sánchez, M., Palacios, B., López, C. y Sánchez, A. (2014). Percepciones de los empresarios de Pymes rurales sobre la integración de las TIC. *RISTI*. (E2). 71–84. doi: 10.17013/risti.e2.71–84
- Sierra, R (2003): *Tesis doctorales y trabajos de investigación científica. Metodología general de su elaboración y documentación*, Madrid, España: Paraninfo.
- Taylor, P. (2015). The Importance of Information and Communication Technologies (ICTs): An Integration of the Extant Literature on ICT Adoption in Small and Medium Enterprises. *International Journal of Economics, Commerce and Management*, 3(5). 274–295.
- Valor, J. (2006). Acertar en la tecnología. *IESE, Revista de Antiguos alumnos*, (100), 100–105.
- Van Buuren, S., & Groothuis-Oudshoorn, K. (2011). Multivariate Imputation by Chained Equations. *Journal Of Statistical Software*, 45(3), 1–67. doi: 10.1177/0962280206074463
- Weill, P. (1992). The Relationship between Investment in Information Technology and Firm Performance: A Study of the Valve Manufacturing Sector. *Information Systems Research*, 3(4), 307–333. doi: 10.1287/isre.3.4.307

Das Tecnologias e Sistemas de Informação à Proposta Tecnológica de um Sistema de Informação Para a Agroindústria: O Grupo Sousacamp

Frederico Branco^{1,2}, José Martins^{1,2}, Ramiro Gonçalves^{1,2}

fbranco@utad.pt, jmartins@utad.pt, ramiro@utad.pt

¹ Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, Portugal

² INESC TEC e UTAD, Vila Real, Portugal

DOI: 10.17013/risti.18.18-32

Resumo: O setor agroindustrial tem crescido, a nível mundial, a um ritmo muito considerável ao longo dos últimos anos. Exemplo deste crescimento é o setor de produção de cogumelo, cuja especificidade do processo produtivo obriga a que os recursos empregues sejam otimizados e controlados ao mais ínfimo detalhe. Em virtude de a literatura não apresentar uma solução transversal para o setor de atividade referido, propusemo-nos a desenhar uma proposta tecnológica de um sistema de informação para o setor da produção de cogumelo. A proposta apresentada, composta por 13 blocos funcionais interligados, foi o resultado de uma análise crítica dos requisitos técnicos e funcionais do Grupo Sousacamp – um exemplo de organização pertencente ao setor de produção de cogumelo – à luz das teorias de adoção de tecnologias ao nível das organizações.

Palavras-chave: STI; Agroindústria; Agroalimentar; Adoção de Tecnologia.

From Information Systems and Technologies to a Technological Proposal for an Agri-Food Industry Information System: The Sousacamp Group

Abstract: The agri-food industry has been growing at a considerable pace over the recent years. An example of this growth is the mushroom production sector, whose specificities associated with the production process enforce a very controlled management of all the resources applied to that activity. Considering that the existing literature does not present a transverse solution to the referred activity sector, we have endured in an effort to present a technological proposal for an information system directed to the mushroom production sector. The presented proposal, composed by 13 interconnected functional blocks, is the result of a detailed analysis to the technical and functional requirements of Sousacamp Group – a leading organization from the mushroom production sector – merged with the arguments and perspectives presented by technology adoption theories.

Keywords: IST; Agri-food Industry; Agri-food; Technology Adoption.

1. Introdução

A crescente utilização dos Sistemas e Tecnologias de Informação (STI) tem sido transversal a todas as indústrias. Um dos setores onde esta utilização se tem verificado com maior impacto, tanto ao nível do desempenho das organizações como na qualidade dos produtos e serviços prestados, tem sido o setor agroindustrial (Gebbers & Adamchuk, 2010). Em países tipicamente reconhecidos como desenvolvidos, as organizações pertencentes ao referido setor de atividade fazem um uso contínuo de sistemas e tecnologias altamente sofisticadas com o objetivo de não só gerir o seu negócio, mas também de controlar e monitorizar permanentemente as suas produções, de forma a poderem obter a informação necessária para uma otimização de recursos e incremento produtivo (Lopes & Melão, 2016; Sørensen et al., 2010; Sousa, Teixeira, & Gonçalves, 2011).

Ainda que a realidade descrita represente, um importante passo na adequação de um setor de atividade a toda uma nova realidade social e económica, à luz da literatura científica analisada, os modelos de referência para arquiteturas de sistemas de informação associados à agroindústria não estão direcionados nem adequados às especificidades de todos os tipos de produção agrícola. Esta realidade é ainda mais premente quando direcionamos a nossa atenção para o setor de produção de cogumelos, cujos requisitos tornam a implementação de um sistema de informação, adequado e que permita ganhos de desempenho organizacional, bastante complexa (Branco, Gonçalves, Martins, & Cota, 2015).

O sucesso de um Sistema de Informação (SI) depende, em grande parte, da arquitetura que o suporta. A arquitetura de um sistema de informação é relevante pois todos os SI estão inseridos num contexto, assim, as organizações assumem-se como entidades em constante mudança e evolução. Este processo de mudança está inerentemente dependente de um conhecimento da arquitetura que suporta cada um dos SI de uma organização, pois só assim poderemos antecipar os impactos negativos muitas vezes associados à mudança (Quartel, Steen, & Lankhorst, 2012).

Tendo em conta o anteriormente mencionado como algo crítico para o sucesso das organizações do setor agroindustrial, em particular daquelas ligadas à produção de cogumelo, assumiu-se como base para o presente projeto de investigação a inexistência de uma arquitetura de sistema de informação direcionado a este setor. Desta forma, apresentamos neste artigo a base conceptual de uma proposta tecnológica direcionada ao setor, tendo por base o estudo de caso – o Grupo Sousacamp – como fonte de informação e orientações críticas para o desenho da proposta.

1.2. Adoção de Sistemas e Tecnologias de Informação

Os sistemas e tecnologias de informação são, de há muito a esta parte objeto de estudo por parte da comunidade académica e científica, cujo objetivo tem sido caracterizar verdadeiramente as suas limitações e virtudes, e também a forma como estas mesmas plataformas têm sido adotadas, tanto a nível individual como a nível organizacional (Aversano, Grasso, & Tortorella, 2013; Branco et al., 2015). No que diz respeito ao âmbito do presente trabalho, iremos focar a nossa atenção na adoção das STI ao nível das organizações.

A literatura científica existente indica que a adoção dos STI é um tema bastante descrito, sendo vários os modelos e teorias que visam caracterizar o referido processo de adoção (Petter, DeLone, & McLean, 2013). Ainda assim, ao analisarmos de forma cautelosa a adoção de STI ao nível das organizações percebemos que a descrição deste processo de adoção não apresenta o mesmo nível de detalhe que o existente quando analisado ao nível individual.

De acordo com T. Oliveira and M. Martins (2011) e Martins, Gonçalves, Oliveira, Pereira, and Cota (2014), a teoria de Difusão da Inovação (DOI) apresentado por E. Rogers (2003), a *framework* Tecnologia-Organização-Ambiente (TOE) apresentada por Tornatzky and Fleischer (1990), a Teoria da Construção Institucional das Organizações de Scott and Christensen (1995) e o modelo de Iacovou, Benbasat, and Dexter (1995) são as principais teorias que caracterizam o processo de adoção de STI ao nível das organizações.

Com base em todos os trabalhos analisados, foi possível concluir que a construção de um SI que sirva de suporte ao negócio de um grupo económico, terá seguramente de ser feita tendo por base os padrões identificados pelos vários modelos e teorias de adoção de tecnologia existentes.

2. Caracterização do Caso de Estudo – Grupo Sousacamp

O Grupo Sousacamp é composto na sua maioria por empresas do setor agroalimentar, sendo a sua principal atividade a produção de cogumelos frescos (*agaricus bisporus*). O seu mercado principal é a Península Ibérica, encontrando-se, atualmente, em expansão para outras zonas geográficas, tais como: Norte de África e América Latina (Branco et al., 2015).

A primeira empresa do Grupo Sousacamp surgiu em 1989, na freguesia de Benlhevai, concelho de Vila Flor, dedicando-se à produção, comercialização e distribuição de cogumelos. A expansão do negócio, em 2007, esteve na génese do Grupo empresarial. A sua verticalização e diversificação culminaram na criação de múltiplas empresas e de novos centros de produção e transformação de cogumelos e de composto orgânico (Branco, 2014).

Na atualidade, a operação do Grupo contempla uma visão 360° dos processos associados à produção de cogumelos, a saber: produção de substrato; produção, colheita e preparação de cogumelos; expedição e logística e, reutilização do substrato, como fertilizante e biomassa. A atividade é complementada pela comercialização de variadas espécies de cogumelos e hortícolas, produzidos por terceiros. O mercado do Grupo Sousacamp é composto pela sua presença em Portugal, onde é líder, e Espanha, onde tem uma quota de mercado expressiva. Adicionalmente, com uma posição menor, está presente nos mercados francês, alemão e holandês (Branco, 2014).

3. Proposta Tecnológica de Suporte Funcional ao Grupo Sousacamp

3.1. O Processo de Adoção de Tecnologia

É usualmente consensual reconhecer a influência direta dos STI no desempenho e posicionamento das organizações face à concorrência (Pereira, Martins, Gonçalves, & Santos, 2014; Rijo, Varajão, & Gonçalves, 2012). Devido ao forte crescimento, na última década, o Grupo Sousacamp tem vindo a alinhar o seu SI com a estratégia do negócio e

modelo de governação. Este alinhamento pressupõe a correta adoção dos STI, indo ao encontro dos fatores que tradicionalmente a afetam.

Tendo em consideração que o objetivo principal de planeamento e implementação de um SI, fosse colateralmente acolhido e adotado por todo o Grupo, decidimos suportar a proposta tecnológica apresentada, nas várias teorias e modelos de adoção de tecnologia ao nível organizacional. Após análise detalhada, e à luz do apresentado por T. Oliveira and M. F. Martins (2011), todo o esforço de relacionamento das teorias de adoção de STI com o desenho de soluções tecnológicas, particularmente arquiteturas de SI, teve por base a teoria da Difusão da Inovação (E. M. Rogers, 2003) e a Framework TOE (Tornatzky & Fleischer, 1990).

3.1.1. Teoria da Difusão da Inovação (DOI)

A DOI é uma teoria que procura explicar como, porquê e a que ritmo novas ideias e tecnologias se difundem pelas culturas. Segundo E. M. Rogers (2003) a difusão é um processo através do qual a inovação é transmitida por determinados canais ao longo do tempo para um conjunto de membros respeitantes a um sistema social.

Apesar da complexidade da teoria, esta identifica quatro componentes que afetam a difusão de uma nova ideia: 1) Inovação - A inovação é uma ideia, prática, ou objeto que é percebido como novo por um indivíduo ou outra unidade de adoção; 2) Canais de comunicação - são o meio pelos quais as mensagens passam de um indivíduo para outro; 3) Tempo - o período de inovação-decisão é o período de tempo necessário para passar pelo processo de inovação-decisão. A taxa de adoção é a celeridade relativa à qual uma inovação é adotada pelos membros de um sistema social; e 4) Sistema Social - é um agrupamento de unidades inter-relacionadas que estão implicadas na resolução de um problema para alcançar um objetivo comum.

Da decomposição da DOI, o processo de difusão da inovação está intrinsecamente subordinado ao capital humano envolvido no processo. Desta forma, a adoção tem de ser uma criação longitudinal a todo o sistema social para que a inovação possa persistir ao longo do tempo como algo frutuoso e usável (Bradford & Florin, 2003).

No contexto das organizações as inovações são recorrentemente adotadas em função de dois tipos de inovação-decisão: decisões grupais de inovação e decisões de inovação fundamentadas no poder. O primeiro acontece quando a adoção de uma inovação é resultado de uma anuência entre os colaboradores de uma organização. O segundo surge quando a adoção de uma inovação é consequência da decisão de um conjunto reduzido de colaboradores com grande poder dentro da organização (E. M. Rogers, 2003). O processo de inovação na decisão na organização engloba colaboradores apelidados de paladino, que lideram a adoção de uma inovação e quebram os obstáculos que possam ocorrer à inovação (Bradford & Florin, 2003).

Ainda de acordo com o definido na DOI, as características individuais do líder da organização, as características internas da organização e a abertura do ecossistema em que a organização está localizada, são os contextos a ter em conta quando analisamos o processo de difusão da inovação.

3.1.2. Technology-Organization-Environment Framework (TOE)

A Framework TOE, apresentado por Tornatzky and Fleischer (1990), ainda que visivelmente presente na literatura científica como uma teoria de adoção de tecnologia ao nível das organizações, é considerada por vários autores como sendo uma evolução da teoria da Difusão da Inovação. Considerada apropriada para analisar fatores contextuais que afetam a adoção de distintas inovações (Wu & Subramaniam, 2009), vem sendo utilizada por vários autores para estudar a adoção de STI ao nível das organizações (Bosch-Rekvelde, Jongkind, Mooi, Bakker, & Verbraeck, 2011; Low, Chen, & Wu, 2011).

Segundo Hsu, Kraemer, and Dunkle (2006), o contributo da TOE vai além do auxílio na compreensão da adoção de tecnologia por parte das organizações, pois permite destacar a criticidade do meio envolvente à organização e dos relacionamentos que esta estabelece com esse mesmo meio envolvente. Desta forma podemos dizer que a *framework* TOE se apresenta como uma teoria que permite explicar três elementos do contexto organizacional que influenciam as decisões de adoção de tecnologia (Teo, Ranganathan, & Dhaliwal, 2006): 1) Contexto tecnológico - abrange as tecnologias que são significativas para a organização. As tecnologias existentes são relevantes no processo de adoção, pois apoiam a definição dos limites e a cadência da alteração tecnológica que a organização consegue suportar. As tecnologias existentes, mas que ainda não são utilizadas, também afetam a inovação, quer exibindo o limite do que é exequível, quer exibindo à organização de que modo a tecnologia pode auxiliar a adaptar-se e a evoluir; 2) Contexto Organizacional - refere-se às propriedades e meios que a organização detém, abrangendo as estruturas de união entre os membros, o processo de comunicação dentro da organização, a dimensão da organização e o número de meios; e 3) Contexto Ambiental – diz respeito ao setor e âmbito de negócio, à existência de fornecedores de tecnologia e à regulação jurídica. Setores mais concorrenciais tendem a incitar a adoção da inovação. Setores em célere alargamento tendem a inovar mais rapidamente do que setores maduros.

3.2. O Processo de Adoção de Tecnologia no Grupo Sousacamp

O Grupo Sousacamp, como grupo empresarial em constante evolução, apresenta um padrão de adoção de inovações tecnológicas que se apresentam como algo complexo. Como forma de caracterizar o processo de difusão da inovação por todo o grupo, a equipa de investigação utilizou a teoria da Difusão da Inovação, fazendo um paralelo entre as variáveis independentes apresentadas na referida teoria e a realidade do Grupo. O tipo de inovação-decisão mais prominente é o modelo de governação autoritária em que a adoção e utilização de uma determinada inovação resulta da decisão de poucos colaboradores com grande autoridade. Esta realidade, ainda que não considerada do ponto de vista da gestão como a mais sensata, advém de uma centralização da decisão no fundador do Grupo e nos principais órgãos funcionais da empresa-mãe.

Apesar da atividade do Grupo Sousacamp estar centrada na indústria agroalimentar, que à partida num país como Portugal não é assumida como algo eminentemente tecnológica, a produção de cogumelos é um processo em que a componente tecnológica tem atualmente uma importância muito significativa. Em paralelo a esta realidade, o plano estratégico do Grupo visa um investimento em STI como veículo para incrementos

em termos de competitividade e o uso eficiente de recursos. Esta dinâmica estimula assim os colaboradores a participarem no processo de inovação.

A decisão de adotar inovações é um processo mental ao qual um indivíduo é exposto. Esse processo inicia-se com a aquisição do conhecimento da inovação, seguido da formação de uma atitude no sentido da inovação, a decisão de adotar, ou não, a inovação, à implantação da nova ideia e, por fim, a confirmação da decisão de adoção da inovação (Huff & McNaughton, 1991).

Segundo T. Oliveira and M. F. Martins (2011) e Branco (2014) a *framework* de adoção de tecnologia TOE inclui o contexto ambiental da organização, o que permite explicar melhor a adoção da inovação intraempresa, o que o converte num modelo mais completo. Com base neste pressuposto e naqueles mencionados anteriormente, levamos a cabo uma ação de *matching* entre aqueles que seriam os componentes do SI do Grupo Sousacamp e a *Framework* TOE (Figura 1). Esta ação e a respetiva distribuição dos referidos componentes pelos vários contextos apresentados pela TOE tiveram por base, um enquadramento específico, sendo este detalhe descrito individualmente de seguida.

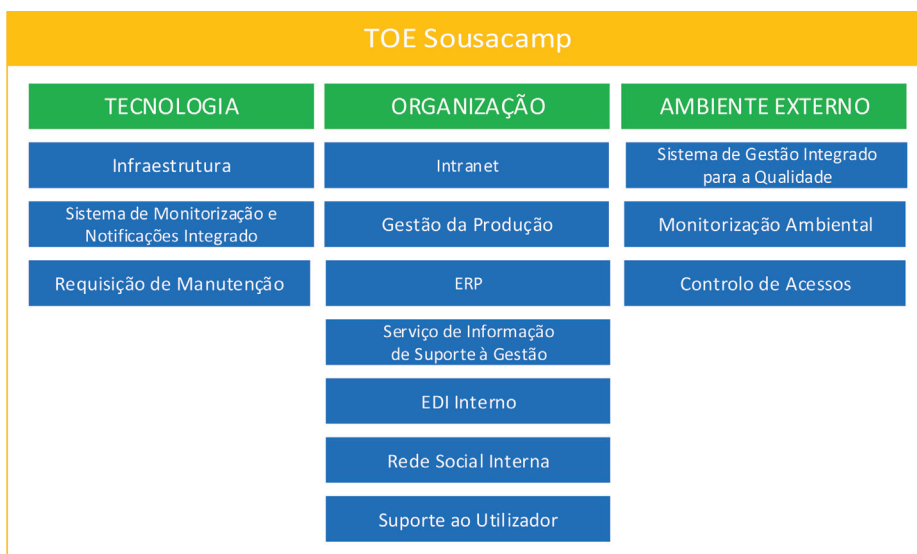


Figura 1 – Componentes do SI do Grupo Sousacamp analisados do ponto de vista da *Framework* TOE (Branco, 2014)

3.3. Contexto Tecnologia

3.3.1. Infraestrutura

A infraestrutura de uma organização deve ser pensada para que consiga suportar a homogeneidade das tecnologias existentes, garantido a centralização de conhecimento e constante diminuição da sofisticação das tecnologias de informação e comunicação utilizadas (Jansen, Brinkkemper, & Finkelstein, 2013). Esta abordagem tende a agilizar a integração entre componentes do SI.

A centralização de recursos relevantes fomenta uma gestão centralizada e, tendencialmente, uma redução de custos a toda a linha através da incorporação de tecnologias, como servidores virtuais, cuja execução não requer a presença física de especialistas. Desta forma, na presente proposta, a informação crítica encontra-se no *data center* da sede da empresa, o que potencia não só uma política otimizada de segurança, mas também uma recuperação de dados mais competente.

Em termos estruturais, a infraestrutura de telecomunicações foi desenhada em estrela e suportada por *Virtual Private Network* (VPN), criando assim uma rede privada transversal a todo o Grupo que permite não só a partilha horizontal de componentes por todas as empresas, numa lógica de SI global (verticalização da gestão do Grupo), como garante a escalabilidade do modelo.

3.3.2. Sistema de Monitorização e Notificações Integrado

O funcionamento otimizado de uma empresa obriga a um nível de preparação muito considerável por parte dos seus colaboradores, para que estes possam responder de forma célere a todos os possíveis eventos. Esta realidade é ainda mais crítica nas indústrias de produção contínua, onde a existência de impreparação ou a falta de capacidades de resolução de problemas podem levar a perdas muito significativas e impactos negativos relevantes (Gonçalves et al., 2014).

Uma análise ao Grupo Sousacamp revela a existência de vários sistemas cuja natureza obriga a uma constante monitorização e à existência de sistemas de notificação que possam ser executados na ocorrência de desvios a um, ou vários, padrões de funcionamento. Tal como foi possível constatar nas etapas iniciais de especificação da presente arquitetura, a existência de custos elevados de manutenção deve-se, em grande parte, à falta de informação atempada sobre o estado de falha de equipamentos críticos.

Tal como é mencionado por Branco (2014), *“nas empresas do caso de estudo, é crítico garantir a climatização dos túneis de produção de substrato e das salas de produção de cogumelos, em particular, mas também monitorizar os sistemas complementares como, por exemplo, aqueles que compõem a cadeia de frio. Qualquer atraso na resposta a estas alterações pode invalidar o produto, tornando-o inútil”*. Desta forma, a existência de um sistema de monitorização e notificação assume um papel crítico não só, na manutenção de um funcionamento mais linear do Grupo, como também, na redução de custos inerentes à resolução de problemas inerentes ao seu próprio funcionamento.

3.3.3. Requisição de Manutenção

A existência de um órgão funcional responsável pela manutenção, composto por pequenas equipas descentralizadas da sede do Grupo, forçou a criação de uma solução no âmbito dos SI que permitisse uma abordagem verticalizada de suporte ao processo de manutenção que fosse transversal a todo o Grupo.

Como solução para a necessidade de formalização e gestão de todos os pedidos de manutenção, foi adicionado um componente de requisição de manutenção à arquitetura proposta para que o SI possa apoiar toda a operacionalidade das ações de manutenção, principalmente, no que diz respeito ao seu registo e rastreabilidade.

3.4. Contexto Organização

3.4.1. Intranet

Na última década o Grupo Sousacamp conseguiu atingir um nível de crescimento muito significativo não só em volume de negócio, como também em número de colaboradores e infraestrutura de suporte ao negócio, tendo este crescimento impactado de forma substancial a operação do Grupo. Em virtude deste facto, a proposta de arquitetura apresentada foi pensada englobando uma plataforma de desenvolvimento rápido de soluções que, de forma linear, permitisse que os especialistas do Departamento de Sistemas de Informação tivessem possibilidade de se focarem na componente funcional do negócio, em detrimento da componente tecnológica. Desta forma, fica assente que a manutenção de dados organizados e disponíveis transversalmente em todo o Grupo é um dos principais pilares do SI.

A necessidade de incrementar o desempenho dos processos de negócio do Grupo levou a que um conjunto de evoluções tivessem que ser definidas. Um exemplo destas evoluções é a implementação de um sistema de gestão documental que permita aos utilizadores trabalharem sobre os mesmos documentos de forma colaborativa e em paralelo, sendo o acesso a estes documentos gerido através de conjuntos de permissões atribuídas às bibliotecas de cada um dos departamentos e de cada um dos projetos. Em paralelo ao sistema de gestão documental foi também necessário definir um sistema de gestão de projetos que, de forma célere e eficiente, permitisse uma gestão e controlo das várias tarefas especificadas para cada um dos projetos, do nível de custos, qualidade, riscos, tempo, recursos humanos e materiais, e definir prioridades, controlando assim o estado de cada um.

De forma a garantir uma centralização de todos os sistemas mencionados, foi incorporada uma Intranet à proposta de arquitetura apresentada. Esta intranet é única e transversal a todo o Grupo. No que diz respeito às ferramentas colaborativas disponibilizadas, a Intranet do Grupo Sousacamp disponibiliza as seguintes: fóruns, wikis, blogs e questionários.

3.4.2. Gestão da Produção

Para controlar e tornar o mais eficiente possível a produção do Grupo, foi necessário implementar um conjunto de sistemas de controlo de automação, garantindo assim que todos os parâmetros inerentes ao processo produtivo (i.e.: temperatura, humidade, ventilação, etc.) são controlados em tempo real. Ainda que o referido processo produtivo incorpore bastantes automatismos, existem ainda várias fases da produção de cogumelo cuja realização é feita de forma manual.

Apesar do controlo do processo produtivo ser crítico, a sua gestão do ponto de vista funcional e administrativo também o é. Desta forma, a inexistência de um sistema de controlo de produção que permita, aos colaboradores do Grupo que realmente desempenham papéis de tomada de decisão, ter acesso a um conjunto de informações e dados de forma simples, direta e contextualizada, iria ter graves implicações para o negócio.

Tal como é argumentado por Branco (2014), nos últimos anos vários esforços têm sido desenvolvidos para a implementação de um sistema de suporte à produção totalmente ajustado às necessidades do Grupo Sousacamp. Este esforço advém principalmente do facto de as soluções existentes no mercado não se adequarem facilmente à realidade da produção intensiva de cogumelo e à dinâmica funcional e estrutural do Grupo.

3.4.3. ERP

O histórico organizativo do Grupo Sousacamp, inicialmente meramente uma marca, sob a qual se enquadravam diversas empresas independentes, tinha a sua gestão de recursos feita através de vários Sistemas Integrados de Gestão (ERP) isolados em que cada um destes geria a informação de uma única empresa. A formalização do Grupo e a unificação das referidas empresas em torno do mesmo, tornou ainda mais evidentes as dificuldades inerentes a tarefas de migrações de dados e incorporação transversal de regras de negócio.

Tendo em conta que a mudança de software ERP acarreta um esforço financeiro e um conjunto de questões técnicas e funcionais de difícil exequibilidade, optou-se por adotar uma configuração do SI e do ERP que fosse capaz de responder ao seguinte conjunto de questões (Branco, 2014): *“a) criação de normalizações ao nível dos códigos existentes, padronizando desta forma as várias entidades que se relacionam com o Grupo; b) imposição de uma política de preços transversal ao Grupo através de instituição de um mecanismo de aprovação de preços; c) garantir a rastreabilidade de propostas apresentadas aos clientes e definição de tabelas de preços de venda; d) garantir acesso aos colaboradores a funcionalidades referentes ao pedido de material, quando estes não possuem permissões diretas no ERP. Efetuar gestão dos pedidos, fomentando a agregação de pedidos e a eficiência na relação com os fornecedores; e) dispor de um serviço centralizado de análise de inventários que permita análises e correlações periódicas independentes de qual a empresa do Grupo que está a originar os dados; f) integrar um sistema de suporte à necessidade legal de controlo de assiduidade dos colaboradores, que seja capaz de gerir as suas entradas e saídas; e g) disponibilizar um repositório de contactos internos e externos ao Grupo”*.

3.4.4. Serviço de Informação de Suporte à Gestão

A necessidade de manutenção de elevados níveis de eficiência e competitividade fomentou a existência de um processo de tomada de decisão suportado por informação atual e de qualidade, independentemente do crescente número de fontes de dados.

Ainda que a existência de dados e informação com qualidade seja importante, a sua fácil utilização e interpretação torna o processo de decisão mais linear e incrementa a sua fiabilidade. Desta forma, e para que os colaboradores não fossem forçados a dominar ferramentas tecnológicas complexas, nem estivessem dependentes do departamento de TI para a criação de quadros de pilotagem personalizados, foi desenhado um sistema de *Business Intelligence* (BI) baseado numa abordagem de *Self-service BI* (SSBI). Esta ferramenta, que tem por base as tradicionais tecnologias de BI, incorpora ainda outras tecnologias que proporcionam aos utilizadores, sem conhecimentos técnicos em TI, a capacidade de tomarem decisões devidamente suportadas, sendo este processo de decisão enriquecido pelo contexto situacional, ou seja, os dados dizem respeito a um problema específico do negócio, que tipicamente têm um tempo de vida reduzido para um grupo de utilizadores específico (Turban, Sharda, Delen, & Efraim, 2007).

3.3.5. EDI Interno

Mesmo com todo o esforço de adaptação do software às necessidades das empresas do Grupo, não é certo que todas as necessidades de cada empresa e dos vários departamentos

sejam colmatadas, sendo este um fator que leva por vezes as empresas a adaptarem-se ao software ao invés de ser o inverso a acontecer.

De forma a ajustar o SI existente às questões associadas ao crescimento do Grupo, foi necessário incorporar na arquitetura de SI proposta um componente que tivesse a capacidade de otimizar a troca de documentos entre os vários atores e assim não só melhorar os tempos médios de inserção de dados, como também reduzir a taxa de erro associada à mesma.

Ainda que baseada numa implementação tradicional de um sistema EDI, o sistema desenvolvido no âmbito do Grupo Sousacamp assume como principais argumentos a seu favor os custos reduzidos, a segurança, o grau de adaptação ao processo de negócio e, principalmente, o seu nível de integração com o SI já implementado.

3.4.6. Rede Social Interna

A dispersão geográfica das empresas do Grupo Sousacamp, bem como a existência de competências funcionais em apenas algumas das empresas incentivou a procura por complementos ao SI existente que permitissem aos colaboradores da empresa interagirem entre si de forma colaborativa.

Desta forma, e seguindo as indicações de Branco (2014), para que uma rede social interna possa ser bem sucedida deve conseguir dar resposta aos seguintes requisitos funcionais: *“a) Como proporcionar ao colaborador um local, gerido pelo próprio, que lhe permitisse agregar informação dispersa?; b) Como acompanhar num ponto central a atividade de colaboradores, serviços e projetos?; c) Como encontrar colaboradores com responsabilidades ou competências numa determinada área?; e d) Como saber, em tempo real, a disponibilidade dos colaboradores?”*.

O componente Rede Social Interna foi desenvolvido como mecanismo de promoção da divulgação de conhecimento por todo o Grupo de forma mais informal. Para que esta ação seja o mais pessoal possível, todos os colaboradores possuem uma área individual (perfil), onde estão disponíveis os seus interesses e atividades. Tal como nas redes sociais tradicionais, as grandes vantagens da utilização deste tipo de tecnologia estão diretamente relacionadas com a possibilidade de informalmente podermos estabelecer relações com outros membros da rede (Martins et al., 2015).

3.4.7. Suporte ao Utilizador

Numa entidade que possui mais de 500 colaboradores uma das necessidades diárias é a existência de um serviço de suporte ao utilizador que não só seja tecnicamente capaz, mas que em paralelo esteja permanentemente disponível para resolver todos os problemas referentes aos equipamentos existentes.

Mantendo o alinhamento com a restante organização funcional, o serviço de suporte ao utilizador foi pensado para estar centralizado e ser disponibilizado transversalmente a todas as empresas do Grupo. A eficiência, critério muito relevante neste tipo de serviço, deve ser garantida através de uma formalização de todo o processo de suporte, desde a notificação da existência de um problema até à confirmação da resolução do mesmo.

Desta forma, poderemos não só efetuar uma gestão clara de todo o procedimento como podemos inclusive garantir a necessária rastreabilidade do mesmo.

Em termos funcionais e tecnológicos o serviço de suporte ao utilizador (tipicamente denominados de *help desk*), fornece aos colaboradores do Grupo um contacto mais direto com os membros do departamento de TI responsáveis pelas atividades técnicas de suporte. Estes últimos são especialistas na área do suporte, sendo que o conhecimento necessário para executar as tarefas inerentes seja de difícil aquisição.

3.5. Contexto Ambiente Externo

3.5.1. Sistema de Gestão Integrado para a Qualidade

Ao longo da última década o investimento do Grupo Sousacamp na melhoria contínua nas suas atividades e processos de negócios (produtivos e administrativos) tem sido muito significativo, e tem resultado numa adoção de normas e standards internacionais. Esta adoção de certificações tem vindo a garantir a qualidade dos produtos e serviços, a garantir das condições de segurança alimentar e higiene e a preservação do meio ambiente envolvente.

Em termos práticos, para que seja possível manter um padrão de qualidade compatível com os standards e certificações internacionais, é necessário o desenvolvimento de um sistema de gestão da qualidade capaz de garantir que as atividades inerentes ao processo produtivo e administrativo são executadas corretamente e em linha com os critérios internacionais. Este sistema, cujas funcionalidades andam em torno da capacidade de tratar reclamações (não conformidades, ações preventivas, corretivas e oportunidades de melhoria), gestão de recursos hídricos e resíduos, legislação e controlo analítico e metrológico, visa acima de tudo uma otimização do funcionamento do Grupo e assim alcançar uma vantagem competitiva sobre a concorrência ao mesmo tempo que, ajuda a maximizar os lucros.

3.5.2. Monitorização Ambiental

A legislação em vigor direcionada à proteção ambiental e as exigências nesta mesma área apresentadas pelos standards e certificações internacionais, levou a que o Grupo tivesse de adotar um conjunto de boas práticas alinhadas com os seguintes requisitos (Branco, 2014): “a) *Cumprimento legal e normativo (ISO 9001, ISO 22000 e ISO 14001)*; b) *Melhoria da eficiência energética*; c) *Redução do impacto ambiental*; d) *Monitorização de sistemas de produção e apoio à produção*; e) *Suporte à manutenção preventiva dos equipamentos*; f) *Resposta rápida em caso de avarias*; e g) *Suporte à tomada de decisão*”.

Em termos práticos, o sistema de monitorização ambiental apresentado na atual proposta de arquitetura de SI é composto por uma rede de sensores sem fios, instalada em todas as empresas do Grupo, direcionada à medição constante de parâmetros como temperatura, humidade, luminosidade e energia elétrica consumida. Esta medição permite, a todo o momento, perceber qual o impacto ambiental que o processo produtivo está a ter e atingir os dados necessários para uma tomada de decisão informada e suportada perante as questões de natureza ambiental.

3.5.3. Controlo de Acessos

A regulamentação existente para a área da segurança alimentar forçou a que o Grupo Sousacamp implementasse uma política de controlo de acessos às instalações de todas as empresas que o compõem.

De forma a tornar este controlo de acessos um processo menos burocrático, mais escalável e com uma maior capacidade de administração, o mesmo é feito através de equipas de segurança a que foi dado acesso ao SI do Grupo para que possam efetuar o registo de todas as entradas e saídas de pessoas e veículos. Este sistema de controlo de acesso pode ainda ser um complemento ao sistema de registo e assiduidade através da utilização de relógios de ponto e torniquetes.

4. Análise e Discussão da Solução Proposta

Para medrar é crítico inovar, pelo menos esporadicamente. No entanto, e apesar desta corroboração, foi árdua na esfera deste projeto de investigação, decidir que tecnologias adotar, quando as adotar e como governar o processo de implementação, de forma a produzir valor para o negócio. Muitos destes obstáculos deveram-se à complexidade do sistema e à mutação permanente de um conjunto alargado de variáveis de várias categorias, ao qual se agregou um alargado conjunto de premissas de racionalidade sustentada numa fundamental análise custo-benefício.

4.1. Implicações Teóricas e Práticas

Observou-se que as tecnologias adotadas para cada contexto permitem um SI perfilado com um modelo de gestão verticalizado, com muitas das proficiências fundamentais centralizadas, mas suficientemente maleável para se adaptar a novas realidades. Estas respeitam modelos estáveis, ou seja, amplamente instituídos e com um extenso ecossistema de apoio, o que a longo prazo, concorre para a redução de dificuldades decorrentes de inconciliabilidades tecnológicas e funcionais.

As tecnologias adotadas são elementos facilitadores da adequada especificação de uma arquitetura de SI e do SI, avalizando estes o alinhamento com os requisitos do negócio, evitando desta forma prováveis quesitos que especificamente provêm da carência desse mesmo alinhamento.

Comprovou-se que a tecnologia adotada diminui o tempo empregue por parte dos recursos humanos habilitados nas tarefas de manutenção. A incorporação de sistemas de atualização automática ou com método de parametrização gráfica, simplifica e aprimora o processo de suporte, tornando-o mais eficiente. Deste modo, os colaboradores têm tempo acrescido para a concretização de atividades de maior retorno, o que se verte em níveis de desempenho superior com o consequente ganho de eficiência.

De uma perspetiva teórica o atual trabalho expõe como contributo mais pertinente a caracterização clara dos predicados intrínsecos a um SI de suporte ao setor de produção de cogumelo, podendo ser adaptado e customizado para outras atividades relacionadas com a indústria agroalimentar. No âmbito deste trabalho de investigação foi também possível,

à luz da literatura científica e técnica existente, atingir os argumentos de sustentação necessários para que a proposta tecnológica apresentada possa ser considerada válida.

5. Conclusões

Ao longo dos últimos anos temos vindo a assistir a um crescimento muito significativo do setor agroindustrial, sendo muito desse crescimento acompanhado de uma cada vez maior utilização de sistemas e tecnologias de informação que suportam muitas das atividades inerentes não só à gestão das organizações, mas também ao controlo e maximização das próprias produções. Um exemplo claro deste crescimento muito sustentado na utilização de STI tem sido o setor da produção de cogumelo, cujas especificidades inerentes ao processo produtivo e logístico obrigam a um nível de controlo e eficiência de recursos muito preciso.

Ainda que a produção de cogumelo represente a nível mundial um valor económico já bastante considerável, não existia uma solução tecnológica transversal que se possa adequar e ajustar dinamicamente às organizações que têm por atividade a produção de cogumelo.

Com o presente trabalho propusemo-nos especificar uma proposta tecnológica para um sistema de informação que suportasse a atividade de uma organização produtora de cogumelo, sendo que para isso utilizámos o Grupo Sousacamp como caso de estudo. A proposta apresentada, composta por 13 blocos funcionais que se relacionam entre si de forma altamente interativa, foi desenhada de forma ponderada e com suporte nas várias teorias de adoção de tecnologia ao nível das organizações.

A nosso ver o presente trabalho representa não só um importante contributo não só para as organizações do setor da produção de cogumelo, mas também para a ciência pois ao longo da presente investigação são identificados um conjunto de requisitos e características inerentes à produção do referido fungo que podem ser utilizados em futuros trabalhos de investigação e desenvolvimento.

Referências

- Aversano, L., Grasso, C., & Tortorella, M. (2013). A literature review of Business/IT Alignment Strategies *Enterprise Information Systems* (pp. 471–488): Springer.
- Bosch-Rekveltdt, M., Jongkind, Y., Mooi, H., Bakker, H., & Verbraeck, A. (2011). Grasping project complexity in large engineering projects: The TOE (Technical, Organizational and Environmental) framework. *International Journal of Project Management*, 29(6), 728–739.
- Bradford, M., & Florin, J. (2003). Examining the role of innovation diffusion factors on the implementation success of enterprise resource planning systems. *International Journal of Accounting Information Systems*, 4(3), 205–225.
- Branco, F. (2014). *Uma proposta de arquitetura de sistema de informação para as empresas agroalimentares do setor de produção de cogumelos: o caso Grupo Sousacamp*. (PhD), University of Trás-os-Montes e Alto Douro.

- Branco, F., Gonçalves, R., Martins, J., & Cota, M. (2015). *Decision Support System for the Agri-food Sector – The Sousacamp Group Case*. Paper presented at the World Conference on Information Systems and Technologies, Azores, Portugal.
- Gebbers, R., & Adamchuk, V. (2010). Precision agriculture and food security. *Science*, 327(5967), 828–831.
- Gonçalves, R., Martins, J., Branco, F., Castro, M. R. G., Cota, M. P., & Barroso, J. (2014). A new concept of 3D DCS interface application for industrial production console operators. *UAIS*.
- Hsu, P.-F., Kraemer, K. L., & Dunkle, D. (2006). Determinants of e-business use in US firms. *International Journal of Electronic Commerce*, 10(4), 9–45.
- Huff, S. L., & McNaughton, J. (1991). Diffusion of an Information Technology Innovation. *The Business Quarterly*, 56(1), 25–30.
- Iacovou, C., Benbasat, I., & Dexter, A. (1995). Electronic data interchange and small organizations: Adoption and impact of technology. *MIS Quarterly*, 19(4), 465–485.
- Jansen, S., Brinkkemper, S., & Finkelstein, A. (2013). Business network management as a survival. *Software Ecosystems: Analyzing and Managing Business Networks in the Software Industry*, 29.
- Lopes, L. A., & Melão, N. F. (2016). Website content and design in SME: insights from Portugal. *International Journal of Electronic Business*, 13(1), 70–97.
- Low, C., Chen, Y., & Wu, M. (2011). Understanding the determinants of cloud computing adoption. *Industrial management & data systems*, 111(7), 1006–1023.
- Martins, J., Gonçalves, R., Oliveira, T., Pereira, J., & Cota, M. (2014). *Social networks sites adoption at firm level: A literature review*. Paper presented at the CISTI'2014 - Iberian Conference on Information Systems and Technologies, Barcelona, Spain.
- Martins, J., Gonçalves, R., Santos, V., Cota, M. P., Oliveira, T., & Branco, F. (2015). Proposta de um Modelo de e-Learning Social. *RISTI-Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação*(16), 92–107.
- Oliveira, T., & Martins, M. (2011). Literature review of information technology adoption models at firm level. *The Electronic Journal of Information Systems Evaluation*, 14(1), 110–121.
- Oliveira, T., & Martins, M. F. (2011). Literature Review of Information Technology Adoption Models at Firm Level. *Electronic Journal of Information Systems Evaluation*, 14(1), 110–121.
- Pereira, J., Martins, J., Gonçalves, R., & Santos, V. (2014). CRUDI Framework Proposal: Financial Industry Application. *Behaviour & Information Technology*. doi:doi:10.1080/0144929X.2014.914976
- Petter, S., DeLone, W., & McLean, E. (2013). Information Systems Success: The Quest for the Independent Variables. *Journal of Management Information Systems*, 29(4), 7–62. doi:10.2753/MIS0742-1222290401

- Quartel, D., Steen, M. W., & Lankhorst, M. M. (2012). Application and project portfolio valuation using enterprise architecture and business requirements modelling. *Enterprise Information Systems*, 6(2), 189–213.
- Rijo, R., Varajão, J., & Gonçalves, R. (2012). Contact center: information systems design. *Journal of Intelligent Manufacturing*, 23(3), 497–515.
- Rogers, E. (2003). *Diffusion of Innovations* (5 Ed. ed.). New York: Free Press.
- Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of Innovations, 5th Edition*: Free Press.
- Scott, W., & Christensen, S. (1995). *The institutional construction of organizations: International and longitudinal studies*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Sørensen, C. G., Fountas, S., Nash, E., Pesonen, L., Bochtis, D., Pedersen, S. M., . . . Blackmore, S. (2010). Conceptual model of a future farm management information system. *Computers and Electronics in Agriculture*, 72(1), 37–47.
- Sousa, S., Teixeira, M. S., & Gonçalves, R. (2011). A aplicação do E-marketing em empresas de uma região Ultraperiférica: Região Autónoma da Madeira. *RISTI-Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação*(7), 17–31.
- Teo, T. S., Ranganathan, C., & Dhaliwal, J. (2006). Key dimensions of inhibitors for the deployment of web-based business-to-business electronic commerce. *Engineering Management, IEEE Transactions on*, 53(3), 395–411.
- Tornatzky, L., & Fleischer, M. (1990). *The processes of technological innovation*: Lexington Books.
- Turban, E., Sharda, R., Delen, D., & Efraim, T. (2007). *Decision support and business intelligence systems*: Pearson Education India.
- Wu, X., & Subramaniam, C. (2009). *Understanding RFID adoption in supply chain: An empirical study*. Paper presented at the Proceedings of forty-second Hawaii international conference on systems science.

A adoção de serviços *cloud computing* pelas empresas portuguesas: O papel dos esforços de marketing

Nuno Fortes¹, José Henrique Pereira², João Fontes da Costa³

nuno.fortes@estgoih.ipc.pt, henrique_p6735@hotmail.com, fontesdacosta@fe.uc.pt

¹ Instituto Politécnico de Coimbra, ESTGOH, Rua General Santos Costa, 3400-124 Oliveira do Hospital, Portugal

² Instituto Politécnico de Coimbra, ESEC, Rua Dom João III – Solum, 3030-329 Coimbra, Portugal

³ Universidade de Coimbra, Faculdade de Economia, Avenida Dias da Silva, 165, 3004-512 Coimbra, Portugal

DOI: 10.17013/risti.18.33-48

Resumo: Os serviços *cloud computing* são uma inovação tecnológica com vantagens evidentes para as organizações, embora a sua adoção pelas empresas portuguesas seja ainda incipiente. Os esforços de marketing podem desempenhar um papel relevante numa fase inicial de adoção destes serviços, enquanto potenciadores da intenção de utilização. A investigação na área é escassa e encontra-se numa fase embrionária. Este estudo é um contributo para o preenchimento desta lacuna, através da construção e validação empírica de um modelo que explica a forma como os esforços de marketing exercem a sua influência na intenção de utilização dos serviços *cloud computing* pelas empresas portuguesas. Os resultados obtidos no estudo confirmam o impacto positivo dos esforços de marketing na expectativa de esforço, condições facilitadoras, expectativa de performance e influência social, exercendo estas últimas três variáveis um impacto positivo na intenção de utilização de serviços *cloud computing*.

Palavras-chave: *Cloud computing*; Adoção de tecnologia; Esforços de marketing.

The adoption of cloud computing services by Portuguese companies: The impact of marketing efforts

Abstract: The cloud computing services are a technology innovation with an important set of benefits for organizations, although their adoption by Portuguese companies is still incipient. Marketing efforts can play an important role at an early stage of adoption of these services while enhancing the usage intention. The research in this field is scarce and is at an embryonic stage, which is a gap in the literature that must be overcome. This study seeks to be a contribution to filling this gap through the construction and empirical validation of a model that explains how marketing efforts exert their influence on the intention to use cloud computing services by Portuguese companies. The results of the study confirm the positive impact of marketing efforts on effort expectancy, facilitating conditions, performance expectancy and social influence, while the latter three variables exert a positive impact on the intention to use cloud computing services.

Keywords: Cloud computing; Technology acceptance; Marketing efforts.

1. Introdução

Com a evolução da tecnologia surgiram novos modelos de negócio que têm vindo a moldar o mundo das Tecnologias de Informação (TI) (Sahoo, 2009). Armbrust *et al.* (2010) evidenciam o conceito *cloud computing* como sendo algo revolucionário nesta indústria. Este novo paradigma promete, essencialmente, a entrega de serviços de TI com as mesmas ou até mesmo novas funcionalidades das soluções já existentes, como também a redução de custos iniciais que impedem muitas empresas de implementar serviços tecnologicamente mais avançados (Marston, Li, Bandyopadhyay, Zhang, & Ghalsasi, 2011). No modelo *cloud computing*, o *software*, a plataforma, ou a infraestrutura passam a ser fornecidos ao cliente como um serviço (Stuckenberg, Fielt, & Loser, 2011).

Para sublinhar o potencial que os serviços *cloud computing* estão a alcançar, é necessário compreender de uma forma clara os determinantes e as diferentes questões envolvidas, tanto a nível do consumidor, como a nível do fornecedor (Marston *et al.*, 2011). Do ponto de vista do consumidor, este começa a encontrar novas alternativas para reduzir custos em despesas com TI, acrescentando mais valor ao seu negócio e fazendo uma utilização mais rentável dos seus recursos e serviços TI (Böhm, Leimeister, Riedl, & Krcmar 2011). Por outro lado, este novo serviço passa a ser visto como uma opção viável para substituir a infraestrutura atual de TI das empresas, o que faz com que os fornecedores de *cloud computing* se sintam pressionados a disponibilizar aos seus clientes novos modelos de *software* e novas alternativas de modelos de entrega de *software* (Francis, 2009).

Apesar deste novo paradigma apresentar um enorme potencial, cabe neste estudo verificar a realidade portuguesa, no que toca à adoção de serviços desta natureza. Um estudo realizado pela International Data Corporation (IDC) constatou que a adoção de serviços *cloud computing* pelas empresas portuguesas ainda é uma realidade um pouco distante (IDC Portugal, 2011). Este estudo debruçou-se sobre as 200 maiores organizações nacionais, tendo a IDC concluído que apenas 11% já tinham implementado serviços privados de *cloud computing*, 7% tinham a implementação em curso e 11% planeavam implementar no futuro. De realçar que 1/3 das empresas inquiridas referiu não tencionar adotar este tipo de soluções. No que respeita aos serviços públicos de *cloud computing*, o cenário é ainda menos encorajador. Apenas 4% das organizações inquiridas já tinham aderido aos serviços *cloud computing*, enquanto 7% tinham em curso a contratação dos mesmos. A maioria das organizações inquiridas declarou não tencionar contratar este tipo de serviços, pelo menos para já. Num outro estudo da IDC sobre serviços *cloud computing*, os autores concluem que, apesar das enormes expectativas iniciais, as pequenas e médias empresas não têm adotado estes serviços tão rapidamente como previsto inicialmente e, como tal, são necessários esforços de marketing para potenciar a venda destes serviços àquelas empresas (IDC, 2007).

Segundo DeLone e McLean (1992), os trabalhos de investigação realizados no âmbito da utilização de sistemas de informação focam-se em três tipos de utilizadores: estudantes, profissionais das empresas e público em geral. Os utilizadores escolhidos para esta investigação foram profissionais de TI das empresas portuguesas, que tinham um papel de decisão na escolha de tecnologias a adotar pela empresa onde exercem a sua atividade. Para aqueles autores, o perfil demográfico, a experiência, a motivação e a atitude dos estudantes é bem diferente da dos profissionais das empresas no que toca a adotar uma nova tecnologia.

Sendo os serviços *cloud computing* muito recentes em Portugal e escassa a literatura específica sobre a adoção destes serviços pelas empresas portuguesas, urge ultrapassar esta lacuna através da modelação dos determinantes da adoção desta tecnologia, auscultando os profissionais de TI responsáveis pela tomada de decisão nesta matéria. Por outro lado, é reconhecido que são necessários esforços de marketing para fomentar a adoção destes serviços pelas empresas (IDC, 2007). Deste modo, esta investigação procura compreender de que forma os esforços de marketing exercem o seu impacto na intenção de adoção de serviços *cloud computing* por parte das empresas portuguesas.

O presente trabalho tem a seguinte estrutura: após uma breve introdução ao tema, segue-se uma revisão da literatura sobre o conceito e modelos de *cloud computing*. Na terceira secção apresenta-se o modelo de investigação, devidamente fundamentado. A quarta secção apresenta a metodologia seguida, bem como a sua justificação. Na quinta secção são analisados os resultados e na sexta e última secção são discutidos os resultados e apresentadas as conclusões.

2. Revisão da literatura

Apresenta-se, em seguida, a tecnologia em análise no presente estudo, a *cloud computing*, procurando explorar o conceito, as características, os modelos de infraestruturas e os modelos de entrega destes serviços.

2.1. Conceito de *cloud computing*

O conceito *cloud computing* tornou-se ao longo do tempo um termo comum e popular, ao qual está associada a utilização global de uma rede de computadores, que estão ligados a um número massivo de servidores físicos ou virtuais designados por “nuvem” (Hayes, 2008). Estes servidores podem ser utilizados por múltiplos utilizadores, sejam estas pessoas ou empresas. Neste panorama, o *software* é visto como um serviço que é prestado a um baixo custo e a uma grande quantidade de utilizadores (Prata, Fazendeiro, Augusto, Azevedo, & Machado, 2013). Esta evolução consiste em ter vários cenários tecnológicos como *hardware*, virtualização, computação distribuída e serviços *web* e *software* disponíveis na internet, metaforicamente “na nuvem” (Sultan, 2010). As soluções *cloud computing* dão às empresas e utilizadores um fácil acesso ao potencial da computação (Wu, Lan, & Lee, 2011). Ao colocarem todos os seus serviços na *cloud*, os utilizadores irão reduzir o seu custo total em TI (Marston *et al.*, 2011). As soluções *cloud computing* oferecem, assim, benefícios económicos que as empresas não podem ignorar, pese embora sejam de considerar todos os problemas inerentes ao *outsourcing* de soluções de TI (Sáenz, Cámara, Calvo-Manzano, & Arcilla, 2014).

O conceito de *cloud computing* é muitas das vezes utilizado para indicar um novo paradigma, que de uma forma flexível, disponibiliza recursos e serviços TI através da internet (Böhm *et al.*, 2011). Vaquero *et al.* (2008) dão uma definição similar, argumentando que *cloud computing* baseia-se num conjunto de recursos virtualizados, facilmente utilizáveis e flexíveis. Esses recursos são dinamicamente reconfigurados a uma carga variável que permite a sua utilização ideal. Também Youseff, Butrico e Da Silva (2008) consideram *cloud computing* como sendo um novo paradigma de computação que permite que os

seus consumidores utilizem temporariamente a infraestrutura de computação em rede fornecida como um serviço pelos respectivos fornecedores. Uma das definições de *cloud computing* mais amplamente utilizadas é a proposta pelo *National Institute of Standards and Technology* (NIST) elaborada por Mell e Grance (2011). Esta definição caracteriza o conceito como um modelo para permitir o acesso à rede de forma ubíqua, conveniente e sob procura a um conjunto compartilhado de recursos computacionais configuráveis que podem ser rapidamente fornecidos e substituídos com o mínimo esforço de gestão ou a mínima interação com o prestador de serviços (Mell e Grance, 2011).

2.2. Características dos serviços *cloud computing*

A Comissão Europeia no “Relatório do Grupo de Peritos” (Schubert, Jeffery, & Neidecker-Lutz, 2010) resume as características mais comuns da computação em nuvem. Uma delas é a escalabilidade, que consiste na capacidade que a infraestrutura básica tem de se expandir, adaptando-se ao número de utilizadores e aos dados suportados nas aplicações (Zhang, Cheng, & Boutaba, 2010).

O relatório também menciona a confiança, definida como a capacidade que o fornecedor de serviços *cloud computing* tem de evitar a ocorrência de falhas ou interrupções no funcionamento dos serviços. Esta confiança resulta da qualidade do serviço prestada pelo fornecedor.

Schubert *et al.* (2010) referem ainda a importância da agilidade e adaptabilidade dos serviços *cloud computing*, que não são mais do que a capacidade destes, automaticamente e em tempo real, reagirem e se adaptarem às necessidades dos utilizadores, desde o tipo ao tamanho dos recursos necessários.

Uma característica não menos importante referida pelos autores é a disponibilidade do serviço. Este deverá ter a capacidade de mascarar pequenas falhas que eventualmente possam surgir, de maneira a que o utilizador não se aperceba que elas ocorreram.

É importante destacar também as características económicas dos serviços *cloud computing*. Estes serviços vêm contribuir para uma redução de custos, e que o utilizador passa a pagar apenas pelos serviços que subscreve (Zhang *et al.*, 2010). Como estes serviços não exigem por parte do utilizador um investimento em infraestruturas nas suas instalações, será possível responder de forma imediata às necessidades de alteração do sistema de TI do utilizador, sem que este tenha que esperar pela instalação de *hardware*. Resumindo, as soluções *cloud computing* passam a ser a melhor e mais rápida resposta de mercado. Para além da economia já referida, os serviços *cloud computing* devem garantir o retorno do investimento, na medida em que o esforço financeiro realizado deverá mais do que compensar os benefícios financeiros recolhidos. Acresce que, com a adoção de soluções de *cloud computing*, as despesas de capital em infraestruturas de TI transformam-se em despesas operacionais. No entanto, Schubert *et al.* (2010) referem que a relação custo/benefício real nem sempre é visível, pelo que será sempre necessário estudar qual a solução mais benéfica para cada empresa.

Os serviços *cloud computing* contribuem também, de acordo com Schubert *et al.* (2010), para um fácil ajuste do consumo energético e de emissões de carbono, reduzindo assim a pegada ecológica, nomeadamente o consumo de energia, devido ao melhor controlo e ajustamento automático do aumento ou redução dos recursos.

Os referidos autores identificam também alguns aspetos tecnológicos que advêm da utilização de serviços *cloud computing*, começando pela virtualização, que descreve como sendo a camada de abstração tecnológica que esconde complexos sistemas técnicos do utilizador e lhe oferece flexibilidade adicional, proporcionando maior facilidade de utilização.

Destacam igualmente a possibilidade de vários utilizadores em diferentes locais acederem a bases de dados comuns, de forma segura, não estando dependentes de um único dispositivo. A segurança é vista pelos autores como um processo ou conjunto de etapas que ajudam a evitar que os dados sejam vistos ou acedidos por pessoas ou sistemas não autorizados. A privacidade dos dados pessoais, sendo um aspeto crítico do *cloud computing*, é muitas vezes vista como um aspeto da segurança. A conformidade traduz-se no cumprimento da legislação e regulamentação vigentes.

2.3. Modelos de infraestrutura de *cloud computing*

Existem quatro modelos de infraestrutura de *cloud computing*: *cloud* pública, *cloud* privada, *cloud* comunitária e *cloud* híbrida (Hogan & Sokol, 2013; Zhang *et al.*, 2010).

O modelo de *cloud* pública assenta numa disponibilidade quase imediata para qualquer utilizador, desde que detenha um acesso à *internet*, não lhe conferindo no entanto qualquer controlo sobre a mesma (Zhang *et al.*, 2010). É visto como um modelo de implementação que é disponibilizado publicamente através do modelo *pay-per-use*, sendo que a infraestrutura de *cloud* é disponibilizada para uma utilização aberta ao público em geral. Pode ser gerida e operacionalizada por um setor empresarial, académico ou organização governamental.

Já o modelo de *cloud* privada, por norma está localizado na infraestrutura privada, nas instalações da organização, e sob o seu controlo, competindo à organização a escolha do modelo a implementar, analisados os prós e contras de cada alternativa (Zhang *et al.* 2010). Neste modelo, a infraestrutura *cloud computing* é disponibilizada para utilização exclusiva da organização proprietária.

O modelo de *cloud* comunitária refere-se a uma infraestrutura controlada e partilhada, em termos de dados e aplicações, por um conjunto de organizações com interesses comuns (Zhang *et al.*, 2010). Tais interesses poderão residir, por exemplo, em requisitos específicos de segurança ou em missões de âmbito semelhante.

Por último, o modelo de *cloud* híbrida consiste na composição de diferentes modelos de *cloud* que interagem entre si (Hogan & Sokol, 2013; Zhang *et al.*, 2010). Neste modelo, os utilizadores são seletivos quanto à informação que disponibilizam na *cloud* pública, procurando normalmente manter os dados e o processamento da informação crítica de negócio na sua *cloud* privada, sob o seu controle.

2.4. Modelos de entrega de serviços *cloud computing*

Foram identificados três tipos de modelos de entrega de serviços *cloud computing*: o *software* como serviço (SaaS), a plataforma como serviço (PaaS) e a infraestrutura como Serviço (IaaS) (Vaquero *et al.*, 2008; Zhang *et al.*, 2010)).

O mais conhecido é o modelo SaaS, que ocorre quando as aplicações funcionam diretamente na *cloud*, sem existir a necessidade destas serem instaladas no computador

do utilizador (Marston *et al.*, 2011). Neste modelo, o cliente recebe do fornecedor apenas a aplicação, podendo partilhá-la com outros utilizadores, os quais podem aceder às aplicações de diferentes locais, onde tenham um dispositivo com acesso a internet (Vaquero *et al.*, 2008).

No modelo PaaS, o fornecedor disponibiliza ao cliente uma plataforma de sistemas que permite que as aplicações dos clientes funcionem (Vaquero *et al.*, 2008). Esta plataforma proporciona ao cliente um ambiente de interfaces de desenvolvimento de aplicações que interagem com outras armazenadas na *cloud* (Leimeister *et al.*, 2010). Este modelo é normalmente utilizado por empresas que têm necessidade de subscrever serviços no imediato e a um baixo custo, com o objetivo de desenvolverem as suas aplicações e programas sobre uma plataforma.

Por último, o modelo IaaS disponibiliza ao cliente uma potencialidade computacional e capacidade de armazenamento necessárias para que o utilizador utilize os seus ficheiros e programas. Neste modelo, o fornecedor apenas disponibiliza a infraestrutura que o cliente necessita, podendo aumentá-la ou diminuí-la mediante as suas necessidades (Vaquero *et al.*, 2008).

3. Modelo de investigação

O modelo de investigação proposto neste trabalho tem como base a teoria unificada de aceitação e uso de tecnologia (UTAUT), desenvolvida por Venkatesh, Morris, Davis e Davis (2003), a qual foi reforçada com a inclusão dos esforços de marketing, indispensáveis na fase inicial de adoção deste tipo de serviços (Lin, Wang, & Hwang, 2010).

3.1. Teoria unificada de aceitação e uso de tecnologia

A UTAUT surgiu com o objetivo de integrar a teoria fragmentada e a pesquisa sobre a aceitação individual das TI num único modelo teórico que integrasse os elementos essenciais de outros modelos/teorias (Venkatesh *et al.*, 2003). Este modelo visa a explicação da aceitação e utilização da tecnologia em contexto organizacional.

De acordo com a UTAUT, a intenção e a utilização de tecnologia são determinadas por quatro variáveis chave: condições facilitadoras, expectativa de esforço, expectativa de performance e influência social. As condições facilitadoras são definidas como o grau em que um indivíduo acredita que existe uma infraestrutura organizacional e técnica para suportar a utilização do sistema. Por outro lado, a expectativa de performance refere-se ao grau em que um indivíduo acredita que a utilização do sistema o irá ajudar a obter ganhos de desempenho no trabalho. Já a expectativa de esforço define-se como o grau de facilidade associado à utilização do sistema. Por fim, a influência social é o grau em que um indivíduo percebe que os seus referentes sociais acreditam que ele deve usar o novo sistema.

A utilização de tecnologia é explicada diretamente pela intenção de utilização e pelas condições facilitadoras. Por seu turno, a intenção de utilização é determinada diretamente pela expectativa de desempenho, pela expectativa de esforço e pela influência social. Esta teoria integra ainda quatro variáveis moderadoras das relações entre as quatro variáveis

nucleares e a intenção e utilização de tecnologia: género, idade, voluntariedade de uso e experiência. Venkatesh *et al.* (2003) reportam que a UTAUT explica 70% da variância da intenção de uso. Numa versão mais recente deste modelo, designada por UTAUT2, as condições facilitadoras passam a ser encaradas como um dos determinantes da intenção de utilização (Venkatesh, Thong e Xu, 2012).

A UTAUT é um dos modelos mais utilizados em estudos sobre a adoção e utilização de tecnologia, os quais têm vindo a corroborar que as condições facilitadoras, a expectativa de esforço, a expectativa de performance e a influência social são determinantes da intenção de utilização de tecnologia em contexto organizacional (Im, Hong, & Kang., 2011; Zhou, Lu, & Wang, 2010), o que nos faz acreditar que estas relações também se verificarão no contexto de adoção de serviços *cloud computing* pelas empresas portuguesas. Deste modo, propõem-se as seguintes hipóteses:

H1: As condições facilitadoras têm um impacto positivo na intenção de utilização;

H2: A expectativa de esforço tem um impacto positivo na intenção de utilização;

H3: A expectativa de performance tem um impacto positivo na intenção de utilização.

H4: A influência social tem um impacto positivo na intenção de utilização.

3.2. Esforços de marketing

Os esforços de marketing definem-se como a perceção que os indivíduos têm do grau de esforço que os fornecedores de serviços *cloud computing* desenvolvem para que esta nova tecnologia seja percebida como atrativa, eficiente, de baixo custo, fácil de adquirir e suficientemente conhecida para ser confiável (Wu, 2011). Estes esforços são particularmente importantes na fase inicial de adoção de uma tecnologia (Lopez-Nicolas *et al.*, 2008), tal como sucede com os serviços *cloud computing* no mercado empresarial português.

Do ponto de vista do marketing, a atitude e a decisão de compra de um indivíduo podem ser afetadas pelo marketing-mix, através de diversos tipos de estímulos e atividades promocionais (Wu, 2011). De acordo com Lin *et al.* (2010) e Wu (2011), o marketing-mix exerce uma influência significativa sobre a utilidade percebida, a facilidade de utilização percebida e a segurança e confiança. As duas primeiras variáveis estão incorporadas, no âmbito da UTAUT, na expectativa de desempenho e na expectativa de esforço, respetivamente (Venkatesh *et al.*, 2003). Por sua vez, a segurança e a confiança atuam como atenuadores da incerteza, aumentando o controlo do indivíduo sobre o seu comportamento (Zand, 1972). Ora, o controlo do comportamento percebido é um construto incorporado na noção de condições facilitadoras da UTAUT (Venkatesh *et al.*, 2003).

Por outro lado, os estudos de Lopez-Nicolas *et al.* (2008) e Wu (2011) dão suporte empírico ao impacto da influência dos *media* na influência social. Sendo a utilização dos *media* uma das várias ferramentas do marketing-mix, podemos assumir que os esforços de marketing têm um impacto positivo na influência social.

Neste contexto, propõem-se as seguintes hipóteses:

H5: Os esforços de marketing têm um impacto positivo nas condições facilitadoras;

H6: Os esforços de marketing têm um impacto positivo na expectativa de esforço;

H7: Os esforços de marketing têm um impacto positivo na expectativa de performance;

H8: Os esforços de marketing têm um impacto positivo na influência social.

3.3. Modelo

O modelo de investigação resultante da agregação das hipóteses acima enunciadas encontra-se representado na figura 1.



Figura 1 – Modelo de investigação.

4. Metodologia

De seguida é descrita a metodologia utilizada no estudo empírico. Começa-se por definir a população do estudo e por fazer uma caracterização da amostra. Posteriormente, apresenta-se o instrumento escolhido para a recolha de dados e, por fim, são detalhados os procedimentos adotados durante a recolha.

A população, isto é, o conjunto de elementos sobre os quais se vai debruçar a investigação, é constituída por todas as empresas portuguesas.

O estudo empírico teve por base uma amostra não-aleatória, de conveniência, constituída por 203 clientes empresariais da PT-Empresas, que são utilizadores de serviços *cloud computing*. Em cada empresa, foi inquirido o responsável pelo setor de TI. De acordo com a tabela 1, os inquiridos são maioritariamente do género masculino (88,2%), têm idades entre os 26 e os 35 anos (38,9%) e habilitações literárias ao nível da licenciatura (45,8%). A maioria trabalha em empresas de média dimensão (34,0%), da região Centro (43,3%), do setor terciário (56,7%), no departamento de TI (56,7%) e são responsáveis de área (41,9%). A maior parte dos inquiridos refere conhecer os serviços *cloud computing* há mais de 3 anos (38,9%), mas utiliza-os há mais de um e há menos de dois anos (39,9%).

	Variável	%		Variável	%
Género	Masculino	88,2		Administração/Gerência	20,2
	Feminino	11,8		Comercial	4,9
Idade	≤ 25 anos	4,4	Departamento	Compras	2,5
	26-35 anos	38,9		Financeiro	8,4
	36-45 anos	31,5		Recursos humanos	1,5
	> 45 anos	25,1		Tec. de informação	56,7
Região	Norte	34,0	Cargo ocupado na organização	Outro	5,9
	Centro	43,3		Administrador/Gerente	23,2
	Lisboa	20,2		Responsável de área	41,9
	Alentejo	0,5		Técnico	11,8
	Algarve	1,0		Administrativo	21,7
	R. A. Dos Açores	1,0		Outro	1,5
Habilitações literárias	2º ciclo ensino básico	1,5	Tempo de conhecimento	<1 ano	3
	3º ciclo ensino básico	3,4		1 a 2 anos	24,1
	Ensino secundário	22,2		2 a 3 anos	34
	Bacharelato	4,9		+ de 3 anos	38,9
	Licenciatura	45,8	Tempo de utilização	<1 ano	29,1
	Mestrado	22,2		1 a 2 anos	39,9
Dimensão da empresa	Micro	12,3		2 a 3 anos	19,7
	Pequena	24,1	Setor de atividade	+ de 3 anos	11,3
	Média	37,4		Setor primário	7,4
	Grande	26,1		Setor secundário	35
				Setor terciário	57,6

Tabela 1 – Caracterização da amostra.

O instrumento de recolha de dados adotado foi um questionário. Este foi dividido em duas partes principais: a primeira incidiu nas características sociodemográficas do inquirido e nas características da empresa onde trabalha e a segunda contemplou questões relativas à adoção dos serviços *cloud computing*. As escalas propostas para o questionário resultaram de uma revisão da literatura abrangente nas áreas do comportamento do consumidor, sistemas de informação e *e-marketing* e foram adaptadas a partir dos trabalhos de Venkatesh et al. (2003), para os construtos intenção de utilização (INT), condições facilitadoras (CF), expectativa de esforço (EE), expectativa de performance (EP) e influência social (IS), e de Wu (2011), para o construto esforços de marketing. Todos os construtos foram medidos através de escalas de Likert de 7 pontos (1 – discordo totalmente a 7 – concordo totalmente). Foi realizado um pré-teste ao questionário junto de uma amostra constituída por 30 empresas, com o objetivo de aferir a clareza das perguntas, a organização do questionário, o tempo de preenchimento e recolher

sugestões de melhoria. Através de tratamento estatístico adequado, foi possível concluir que as escalas utilizadas eram unidimensionais e tinham adequada consistência interna.

A recolha de dados processou-se com recurso à plataforma Google Drive, onde foi alojado o questionário. A escolha desta ferramenta justificou-se por ser gratuita e pela facilidade de utilização e de armazenamento de dados. Os potenciais inquiridos foram contactados por *e-mail*, sendo convidados a responder ao questionário a partir de um *link* para a página de alojamento. Em alguns casos, os inquiridos foram contactados via telefone, por forma a aumentar a probabilidade de obtenção de respostas. O *link* de acesso ao questionário esteve ativo durante cerca de 6 meses, entre setembro de 2014 e fevereiro de 2015.

5. Resultados

O tratamento estatístico dos dados foi realizado através da modelação de equações estruturais com a metodologia *partial least squares* (PLS-SEM). A utilização desta metodologia justifica-se, porque a distribuição dos dados é não normal e o objetivo do estudo é debruçar-se sobre as inter-relações complexas entre um conjunto alargado de fatores, as quais podem ser difíceis de captar utilizando a modelação de equações estruturais baseada nas covariações (Chin, 2010). Os resultados obtidos com a metodologia PLS-SEM foram estimados usando o *software* SmartPLS 2.0.

O modelo de medida foi avaliado em termos de fiabilidade, validade convergente e validade discriminante. A tabela 2 apresenta os *loadings*, os *cross-loadings* e os valores-t dos indicadores de medida. Os valores-t foram obtidos através de *bootstrapping* com 5000 iterações, indicando que todos os *loadings* são estatisticamente significativos ao nível de 1%. Todos os itens têm *loadings* acima do valor mínimo de 0,7 (Götz, Liehr-Gobbers, & Krafft, 2010), com exceção do item IS1. Atendendo a que este *loading* fica relativamente próximo do ponto de corte e a escala não apresenta problemas de fiabilidade, decidimos manter o item na análise subsequente. Estes resultados dão suporte à fiabilidade dos indicadores de medida.

Itens	Loadings	Cross Loadings	Valores-t	Itens	Loadings	Cross Loadings	Valores-t
INT1	0,903	[0,453; 0,563]	48,418	EP2	0,864	[0,382; 0,739]	37,350
INT2	0,942	[0,427; 0,596]	84,921	EP3	0,916	[0,592; 0,741]	85,610
INT3	0,942	[0,428; 0,557]	89,048	EP4	0,875	[0,472; 0,796]	38,640
CF1	0,785	[0,562; 0,709]	22,095	IS1	0,655	[0,376; 0,530]	10,802
CF2	0,853	[0,382; 0,780]	32,729	IS2	0,821	[0,432; 0,709]	31,789
CF3	0,854	[0,392; 0,759]	37,048	IS3	0,849	[0,578; 0,636]	45,858
CF4	0,848	[0,568; 0,770]	43,904	IS4	0,905	[0,585; 0,751]	67,153
EE1	0,761	[0,419; 0,641]	18,487	EMKT1	0,787	[0,431; 0,686]	29,411
EE2	0,883	[0,346; 0,795]	51,591	EMKT2	0,720	[0,397; 0,610]	16,086
EE3	0,877	[0,389; 0,823]	47,120	EMKT3	0,867	[0,464; 0,787]	45,112
EE4	0,837	[0,431; 0,755]	27,701	EMKT4	0,807	[0,450; 0,635]	21,468
EP1	0,782	[0,504; 0,654]	21,232				

Tabela 2 – *Loadings* e *cross-loadings*.

A tabela 3 descreve a variância média extraída (AVE), a fiabilidade compósita (CR) e as correlações de cada variável latente. Os valores da CR são maiores do que o valor mínimo recomendado de 0,6 (Götz *et al.*, 2010), variando entre 0,874 e 0,950, o que nos permite concluir que todos os construtos têm adequada consistência interna. Para além disso, a AVE de todos os construtos é maior do que o ponto de corte mínimo de 0,5 (Götz *et al.*, 2010), o que assegura a sua validade convergente. Finalmente, de acordo com o critério de Fornell-Larcker, a validade discriminante foi obtida para cada construto, dado que a raiz quadrada da sua AVE é maior do que o valor absoluto das correlações com os restantes construtos (Fornell & Larcker, 1981). Para além disso, de acordo com a tabela 3, os *cross-loadings* são maiores que os *loadings* em cada item, o que reforça a validade discriminante (Götz *et al.*, 2010).

	AVE	CR	Correlações					
			INT	CF	EE	EP	IS	EMKT
INT	0,864	0,950	0,929					
CF	0,758	0,902	0,575	0,871				
EE	0,767	0,906	0,469	0,850	0,876			
EP	0,741	0,919	0,575	0,791	0,851	0,861		
IS	0,661	0,885	0,615	0,781	0,796	0,773	0,813	
EMKT	0,725	0,874	0,547	0,836	0,802	0,778	0,767	0,852

Tabela 3 – AVE, CR e correlações entre os construtos.

O modelo estrutural, exposto na figura 2, foi avaliado pelo sinal, magnitude e significância estatística dos parâmetros das relações estruturais, assim como pela variância explicada (R^2) das variáveis latentes endógenas (Götz *et al.*, 2010). Com exceção da relação EE→INT, todas as restantes têm parâmetros com sinal compatível (positivo) com o previsto no modelo de investigação e são estatisticamente significativas ao nível de 1%, o que permite confirmar todas as hipóteses exceto H2. Os resultados indicam que a variação da intenção de utilização é explicada em 46,3% pela variação das condições facilitadoras, expectativa de esforço, expectativa de performance e influência social. Por outro lado, os esforços de marketing explicam 69,9%, 64,4%, 60,6% e 58,8% da variação das condições facilitadoras, expectativa de esforço, expectativa de performance e influência social, respetivamente.

A tabela 5 mostra os efeitos diretos, indiretos e totais entre as variáveis do modelo. A intenção de utilização é influenciada diretamente pelas condições facilitadoras, expectativa de esforço, expectativa de performance e influência social, e indiretamente pelos esforços de marketing. Por seu turno, esta última variável influencia diretamente as condições facilitadoras, expectativa de esforço, expectativa de performance e influência social. Todos os efeitos diretos, indiretos e totais são estatisticamente significativos ao nível de 0,1%. Os esforços de marketing exercem o efeito direto mais forte sobre as condições facilitadoras ($\beta=0,836$), enquanto que é à influência social que cabe o maior efeito direto sobre a intenção de utilização ($\beta=0,452$). O único efeito indireto

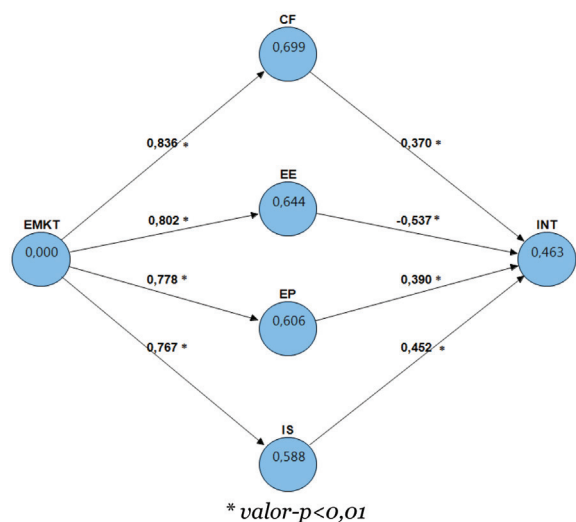


Figura 2 – Modelo estrutural

é exercido pelos esforços de marketing sobre a intenção de utilização ($\beta=0,529$). Com exceção do efeito total dos esforços de marketing na intenção de utilização, que se deve exclusivamente ao efeito indireto, todos os restantes efeitos totais são coincidentes com os efeitos diretos. A importância dos esforços de marketing no modelo proposto é evidente, já que esta variável é a responsável pelo maior efeito total sobre a intenção de utilização ($\beta=0,529$).

	Efeitos diretos		Efeitos indiretos		Efeitos totais	
	Coefficientes	Valores-t	Coefficientes	Valores-t	Coefficientes	Valores-t
CF→INT	0,370	3,047			0,370	3,047
EE→INT	-0,537	3,359			-0,537	3,359
EP→INT	0,390	3,442			0,390	3,442
IS→INT	0,452	3,877			0,452	3,877
EMKT→CF	0,836	26,353			0,836	26,353
EMKT→EE	0,802	25,226			0,802	25,226
EMKT→EP	0,778	25,598			0,778	25,598
EMKT→IS	0,767	19,168			0,767	19,168
EMKT→INT			0,529	10,994	0,529	10,994

Tabela 5 – Efeitos diretos, indiretos e totais

6. Discussão dos resultados e conclusões

Os serviços *cloud computing* constituem uma inovação tecnológica que congrega um importante conjunto de vantagens decorrentes da sua utilização pelas empresas. Apesar

disto, a adoção destes serviços em contexto organizacional é ainda bastante incipiente, em particular em Portugal. Reconhece-se que os esforços de marketing podem ser fundamentais para fomentar a adoção destes serviços.

A investigação produzida sobre a adoção e utilização de serviços *cloud computing* é escassa e encontra-se numa fase embrionária, o que constitui uma lacuna da literatura especializada que importa ultrapassar. Este estudo procura ser um contributo para o preenchimento dessa lacuna, através da construção e validação de um modelo que explica a forma como os esforços de marketing exercem o seu impacto na intenção de utilização dos serviços *cloud computing* pelas empresas.

O modelo proposto incorpora quatro constructos da UTAUT – intenção de utilização, condições facilitadoras, expectativa de performance, expectativa de esforço e influência social – os quais são complementados com a inclusão dos esforços de marketing.

O estudo empírico foi realizado através da aplicação de um questionário a uma amostra de 203 empresas portuguesas que utilizam serviços *cloud computing*.

Os resultados obtidos a partir da utilização da metodologia PLS-SEM confirmaram a fiabilidade, validade convergente e validade discriminante do modelo de medida. As hipóteses constantes do modelo estrutural foram integralmente validadas, com exceção da relação entre a expectativa de esforço e a intenção de utilização.

Os resultados indicam que quanto melhor for a perceção dos esforços de marketing desenvolvidos pelos fornecedores de serviços *cloud computing*, maior será a expectativa de performance e a expectativa de esforço, tal como defendido por Lin *et al.* (2010) e Wu (2011) ao referirem-se à utilidade percebida e à facilidade de utilização percebida. Recorde-se que, no âmbito do modelo UTAUT estas duas variáveis integram, respetivamente, a expectativa de performance e a expectativa de esforço (Venkatesh *et al.*, 2003). Por outro lado, os resultados obtidos apontam para o impacto significativo dos esforços de marketing nas condições facilitadoras. Isto acontece porque os esforços de marketing, na medida em que fomentam as perceções de segurança e confiança, atuam como atenuadores da incerteza, aumentando o controlo comportamental percebido (Zand, 1972), que é um construto incorporado na noção de condições facilitadoras da UTAUT (Venkatesh *et al.*, 2003). Por último, os resultados confirmam a influência significativa dos esforços de marketing na influência social, indo ao encontro dos estudos de Lopez-Nicolas *et al.* (2008) e Wu (2011), que dão suporte empírico ao impacto da influência dos *media*, enquanto suporte de comunicação de marketing, na influência social.

Os resultados do modelo estrutural sustentam ainda o efeito significativo das condições facilitadoras, expectativa de performance e influência social na intenção de utilização de serviços *cloud computing*. Estes resultados vêm, assim, reforçar as conclusões da UTAUT (Venkatesh *et al.*, 2003) e da UTAUT2 (Venkatesh *et al.*, 2012), assim como dos trabalhos de Im *et al.* (2011), Lin e Anol (2008) e Zhou *et al.* (2010). Deste modo, podemos afirmar que quanto maior for a perceção dos responsáveis de TI das empresas portuguesas sobre as condições facilitadoras, a expectativa de performance e a influência social referentes aos serviços *cloud computing*, maior será a sua intenção de utilização destes serviços em contexto organizacional. Ao contrário do previsto no modelo UTAUT (Venkatesh *et al.*, 2003), a expectativa de esforço evidenciou um impacto negativo na

intenção de utilização dos serviços *cloud computing*, o que indicia que quanto mais difícil for utilizar estes serviços, maior é a probabilidade de virem a ser utilizados pelas empresas portuguesas. Este resultado parece sugerir que a perceção da facilidade de utilização induz aos profissionais de TI das empresas portuguesas sensações de falta de robustez do serviço prestado, que mitigam a probabilidade da sua utilização.

Deste estudo emergem relevantes contributos académicos e para o mundo empresarial. Em termos académicos, o principal contributo é a construção e validação de um modelo inovador que explica o papel decisivo que os esforços de marketing têm na intenção de utilizar serviços *cloud computing* pelas empresas. Este modelo integra no quadro da UTAUT os esforços de marketing enquanto variável preditora das condições facilitadoras, expectativa de performance, expectativa de esforço e influência social, exercendo por intermédio destas variáveis uma influência indireta, mas significativa, na intenção de utilização. Estamos, assim, perante uma abordagem inovadora no âmbito do modelo UTAUT, mas que reforça a grande maioria das conclusões desta teoria.

Para o mundo empresarial, esta investigação fornece contributos importantes ao dar indicações muito claras sobre os principais fatores que aumentam a probabilidade de utilização dos serviços *cloud computing* pelas empresas portuguesas. Em concreto, os fornecedores destes serviços deverão apostar na melhoria das respetivas condições facilitadoras, elevar as expectativas de performance dos utilizadores, aumentar a notoriedade social destas soluções tecnológicas e, a montante, apostar no reforço dos esforços de marketing direcionados para o mercado empresarial. A partir destas indicações, as empresas fornecedoras deste tipo de serviços poderão, de uma forma mais eficiente, agregar valor às soluções tecnológicas que comercializam e delinear estratégias de divulgação que deem resposta às exigências dos profissionais de TI aqui identificadas.

Tal como sucede com a maioria das investigações, este estudo apresenta algumas limitações que podem ser vistas como indicadores de sugestões para futuras investigações. A principal limitação encontra-se na dimensão da amostra e na base de recrutamento de respondentes, unicamente clientes da PT Empresas. Deste modo, recomenda-se a realização de um novo estudo empírico junto de uma amostra mais diversificada e de maior dimensão. Por outro lado, o modelo de investigação proposto mede apenas o impacto de um conjunto de variáveis na intenção de utilização. Sugere-se, assim, a realização de um estudo longitudinal, que possa incluir o comportamento efetivo de utilização dos serviços *cloud computing*. Um estudo desta natureza permitiria aferir o poder preditivo da intenção de utilização sobre a utilização propriamente dita. Seria, igualmente, interessante a inclusão de outras variáveis preditoras da intenção e do comportamento, designadamente a segurança, a confiança e a privacidade.

Referências

- Armbrust, M., Fox, A., Griffith, R., Joseph, A. D., Katz, R., Konwinski, A., ... & Zaharia, M. (2010). A view of cloud computing. *Communications of the ACM*, 53(4), 50–58. doi:10.1145/1721654.1721672.
- Böhm, M., Leimeister, S., Riedl, C., & Krcmar, H. (2011). Cloud Computing–Outsourcing 2.0 or a new Business Model for IT Provisioning?. In *Application management* (pp. 31–56). Gabler. doi:10.1007/978-3-8349-6492-2_2.

- Chin, W. W. (2010). How to write up and report PLS analyses. In V. E. Vinzi, W. Chin, J. Henseler; H. Wang (Eds.), *Handbook of Partial Least Squares: Concepts, Methods and Applications*. Berlin: Springer.
- DeLone, W. H., & McLean, E. R. (1992). Information systems success: The quest for the dependent variable. *Information Systems Research*, 3(1), 60–95. doi:1047-7047/92/0301/0060.
- Francis, L. (2009). *Cloud Computing: Implications for Enterprise Software Vendors (ESV), System Design and Management Program*. Thesis (S.M.) Massachusetts Institute of Technology.
- Götz, O.; Liehr-Gobbers, K.; Krafft, M. (2010). Evaluation of structural equation models using the partial least squares (PLS) approach, Chapter 29 in V. E. Vinzi, W. Chin, J. Henseler; H. Wang (Eds.), *Handbook of partial least squares: concepts, methods and applications*. Berlin: Springer.
- Hayes, B. (2008). Cloud Computing. *Communications of the ACM*, 51 (7), 9–11. doi:10.1145/1364782.1364786.
- Hogan, M. & Sokol, A. (2013). *NIST Cloud Computing Standards Roadmap*. NIST Special Publication, 500–291, Version 2.
- IDC (2007). *The Adoption of Software as a Service in Small and Medium-Sized Businesses: Perception Versus Reality*, IDC.
- IDC Portugal (2011). *IT Service Management, Automation & Cloud Computing*. IDC.
- Im, I., Hong, S., & Kang, M. S. (2011). An international comparison of technology adoption: Testing the UTAUT model. *Information & Management*, 48(1), 1–8. doi:10.1016/j.im.2010.09.001.
- Leimeister S, Riedl, K., & Krcmar, H. (2010). *The Business Perspectives of Cloud Computing: Actors, Roles and Value Networks*, ECIS 2010 Proceedings.
- Lin, W. B., Wang, M. K., & Hwang, K. P. (2010). The combined model of influencing on-line consumer behavior. *Expert Systems with Applications*, 37(4), 3236–3247. doi:10.1016/j.eswa.2009.09.056.
- Marston, S., Li, Z., Bandyopadhyay, S., Zhang, J., & Ghalsasi, A. (2011). Cloud computing—The business perspective. *Decision Support Systems*, 51(1), 176–189. doi:10.1016/j.dss.2010.12.006.
- Mell, P., & Grance, T. (2011). *The NIST Definition of Cloud Computing*. NIST special publication, 800 (145). doi:10.6028/NIST.SP.800–145.
- Prata, P., Fazendeiro, P., Augusto, C., Azevedo, S., & Machado, V. C. (2013). *Ambiente Colaborativo para Avaliação de Cadeias de Abastecimento*. RISTI - Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação, (12), 1–15. doi:10.4304/risti.12.1–15.
- Sáenz, J., Cámara, M. D. L., Calvo-Manzano, J. A., & Arcilla, M. (2014). Necesitan los proveedores de outsourcing una metodología para la provisión de servicios?. *RISTI-Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação*, (SPE1), 61–75. doi:10.4304/risti.e1.61–75.

- Sahoo, M. (2009). IT Innovations: Evaluate, strategize, and invest. *IT professional*, 11(6), 16–22. doi:0.1109/MITP.2009.128.
- Schubert, L., Jeffery, K., & Neidecker-Lutz, B. (2010). The Future Of Cloud Computing, Opportunities for European.Cloud Computing Beyond. European Commission Informarion and Society Theme – Expert Group Report.
- Stuckenberg, S., Fielt, E., & Loser, T. (2011). The impact of software-as-a-service on business models of leading software vendors: experiences from three exploratory case studies. In *Proceedings of the 15th Pacific Asia Conference on Information Systems (PACIS 2011)*. Queensland University of Technology.
- Sultan, N. (2010). Cloud computing for education: A new dawn?. *International Journal of Information Management*, 30(2), 109–116. doi:10.1016/j.ijinfomgt.2009.09.004.
- Vaquero, L. M., Rodero-Merino, L., Caceres, J., & Lindner, M. (2008). A break in the clouds: towards a cloud definition. *ACM SIGCOMM Computer Communication Review*, 39(1), 50–55. doi:10.1145/1496091.1496100.
- Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., & Davis, F. D. (2003). User acceptance of information technology: Toward a unified view. *MIS Quarterly*, 27(3), 425–478. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/30036540>.
- Venkatesh, V., Thong, J., & Xu, X. (2012). Consumer acceptance and use of information technology: extending the unified theory of acceptance and use of technology. *MIS Quarterly*, 36(1), 157–178.
- Wu, W. W. (2011). Developing an explorative model for SaaS adoption. *Expert systems with applications*, 38(12), 15057–15064. doi:10.1016/j.eswa.2011.05.039.
- Wu, W. W., Lan, L. W., & Lee, Y. T. (2011). Exploring decisive factors affecting an organization's SaaS adoption: A case study. *International Journal of Information Management*, 31(6), 556–563. doi:10.1016/j.ijinfomgt.2011.02.007.
- Youseff, L., Butrico, M., & Da Silva, D. (2008). Toward a unified ontology of cloud computing. In *Grid Computing Environments Workshop, 2008. GCE'08* (pp. 1–10). IEEE. doi:10.1109/GCE.2008.4738443.
- Zand, D. E. (1972). Trust and managerial problem solving. *Administrative science quarterly*, 229–239. doi:10.2307/2393957.
- Zhou, T., Lu, Y., & Wang, B. (2010). Integrating TTF and UTAUT to explain mobile banking user adoption. *Computers in Human Behavior*, 26(4), 760–767. doi:10.1016/j.chb.2010.01.013.

Análisis de la percepción de uso de las redes sociales como herramienta de marketing en las MiPYMES de Tamaulipas, México.

Karina Abigail Aldape Nolasco¹, Demian Abrego Almazán², José Melchor Medina Quintero³.

abi_1904@hotmail.com, dabrego@uat.edu.mx, jmedinaq@uat.edu.mx.

¹ Maestra en Dirección Empresarial, Universidad Autónoma de Tamaulipas, Tamaulipas, 87100, Victoria, México.

² Profesor-Investigador de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, Tamaulipas, 87100, Victoria, México.

³ Profesor-Investigador de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, Tamaulipas, 87100, Victoria, México.

DOI: 10.17013/risti.18.49-65

Resumen: Un negocio debe estar donde se encuentren sus clientes potenciales, por esta razón las organizaciones están innovando para mantenerse al alcance de los mismos, una forma es a través de las redes sociales. El propósito de ésta investigación es determinar el grado de aceptación tecnológica de *Facebook* en actividades de marketing a través del Modelo de Aceptación Tecnología en las micro, pequeñas y medianas empresas (MiPYMES) de Tamaulipas México. Para alcanzarlo, se utiliza el modelado de ecuaciones estructurales con la aplicación de 129 cuestionarios. La evidencia empírica muestra resultados positivos y significativos en la mayoría de las variables estudiadas, también sugiere la falta de una cultura en cuanto al uso, manejo y aceptación de *Facebook* como herramienta de marketing en la mayoría de las empresas consultadas. Se espera que los resultados sean punto de partida para investigadores en este ámbito de estudio.

Palabras-clave: *Facebook; Modelo de Aceptación Tecnología; Mínimos Cuadrados Parciales; Marketing.*

Analysis of the perception of the use of social media as a marketing tool in MSMEs of Tamaulipas, Mexico.

Abstract: A business should be where its potential customers are. Therefore, organizations are always looking for ways to keep themselves as close to their customers as possible. One way to achieve that is through the social media. The goal of this study is to determine Facebook's degree of technological acceptance in marketing activities undertaken by micro, small and medium-sized enterprises' (MSMEs) of the state of Tamaulipas Mexico through the technological acceptance model (TAM). To achieve that goal, a structural equation model is used with the administration of 129 questionnaires. The empirical evidence shows positive and significant outcomes in most of the researched variables. The evidence also suggests the lack of a culture where Facebook can be used, managed and accepted as a marketing tool in most of the participating enterprises. It is argued that the results of this study can be used as a starting point for researchers addressing this topic.

Keywords: Facebook; Technology Acceptance Model; Partial Least Squares; Marketing.

1. Introducción

La presencia de millones de usuarios en sitios de medios sociales es característicamente atractivo para las empresas, ya que abre nuevos canales para interactuar con los consumidores y otras partes interesadas importantes, como proveedores y empleados, por esta razón, los diferentes tipos de organizaciones de todo el mundo están tratando de integrar los medios sociales en sus diversos aspectos de procesos de negocio y operaciones (Fogel, 2010). Asimismo Fonseca (2014) expone que las redes sociales son la evolución de las tradicionales maneras de comunicación del ser humano, que han avanzado con el uso de nuevos canales al convertirse en una herramienta la cual se basa en la creación, conocimiento colectivo y confianza generalizada.

La Asociación Mexicana de Internet (AMIPCI) en su estudio de Marketing Digital y Redes Sociales (2013) resalta que las principales actividades de los mexicanos en Internet son el uso de las redes sociales, las cuales ocupan el primer lugar, mientras que los datos estadísticos de la empresa Owloo (2014) muestra que México cuenta con 56 millones de usuarios en *Facebook*, lo cual representa un área de oportunidad para las empresas debido al gran número de clientes potenciales (Kaplan y Haenlein, 2010; Gálvez, 2013).

Sin embargo, y a pesar de los beneficios y usos que las redes sociales pueden ofrecer a las organizaciones, hay muchos directivos que no han decidido adentrarse en este tipo de tecnología (AMIPCI, 2013), no obstante en un corto plazo las empresas tendrán que adoptar e incorporarlas de manera estratégica a su organización (Coté y Vecina, 2005; Turban y Volonino, 2011). Por ello, el propósito de la presente investigación es determinar el grado de aceptación tecnológica de *Facebook* en las MiPYMES, de la zona centro del estado de Tamaulipas, México, a través del Modelo de Aceptación Tecnología propuesto por Davis en 1989.

Para alcanzarlo se realizó una revisión de la literatura, así como, la aplicación de una encuesta a 129 MiPYMES, los datos obtenidos fueron analizados mediante la técnica de Mínimos Cuadrados Parciales (PLS, *Partial Least Squares*, por sus siglas en inglés). Por último, el presente documento se ha estructurado de la siguiente forma: una sección para la revisión de la literatura y otra para la descripción del método utilizado y del modelo propuesto; seguido, del análisis de los resultados, y finalmente en el último apartado se muestran las principales aportaciones al conocimiento obtenidas, dentro de las cuales destaca una limitada cultura en cuanto al uso, manejo y aceptación de las redes sociales como herramienta de marketing en la mayoría de las unidades económicas investigadas.

2. Revisión de la literatura

2.1. Redes sociales

Las redes sociales están transformando la participación y el compromiso de los consumidores (Liang y Turban, 2011), por ello, las empresas se han enfocado en aprovechar sus ventajas, ya que, la generalización del uso de Internet y sus herramientas ha supuesto la llegada de un canal de comunicación que permite poner en contacto a una gran cantidad de personas día tras día (De Ugarte, 2006). Cada vez con mayor frecuencia los individuos utilizan formatos *online* con el fin de relacionarse y compartir experiencias (Kozinets, 2002). Algunos autores contemplan el uso de las redes sociales

como uno de los elementos de cambio en la forma de competir de las empresas del mundo globalizado, y que su análisis puede constituir una buena herramienta para la obtención de información relevante (Gálvez y Martín, 2009).

Por otra parte, las redes sociales forman parte del marketing digital ya que ofrecen un diálogo entre los participantes, este tipo de canales permiten difundir servicios, productos o una marca en forma directa, y masiva a prospectos o clientes (Vela, 2014; Akdoğan y Altuntaş, 2015), los cuales a su vez la difunden a su red de contactos entendiéndose por Social Media Marketing a las acciones de Marketing aplicadas a las redes sociales (Blogs, Comunidades online como Facebook, Twitter, Foros, Wikis, entre otras), con el objetivo de dar a conocer y compartir información o contenidos para aumentar la popularidad, prestigio y visibilidad de una empresa o marca (Kaplan y Haenlein, 2010). Estos ambientes tienen la ventaja de permitir una comunicación directa con los clientes sin la necesidad de realizar una gran inversión (Belo et al., 2013), por lo tanto, ayudan a disminuir costos de marketing, (Kozinets, 2002; Ellison, 2007); reducen los costos de servicios técnicos (Dholakia y Vianello, 2006), o incluso favorecen la creación de lazos afectivos y fortalecen los niveles de lealtad hacia el producto, marca u organización (Koh y Kim, 2004). Así, crear una campaña de marketing efectiva en redes sociales permite ahorrar en publicidad, como también generar un tipo de publicidad más agradable y mejor recibida por los consumidores, ya que se logra establecer una relación más cercana con ellos, generando finalmente lealtad de marca. Para lograr buenos resultados, es importante que las empresas interactúen a diario en las redes sociales, y mostrar un interés en participar de estas plataformas de comunicación, como también en cultivar la relación con los clientes (Lee et al., 2012; Chaffey et al., 2012).

De acuerdo a un estudio realizado por la AMIPCI (2013), menciona que la red social con mayor presencia de marcas es *Facebook*, también este estudio refleja que el 59% de los que siguen a alguna marca dentro de las redes sociales se ha visto influenciado en sus decisiones de compra. Fonseca (2014) afirma que las redes sociales mejoran oportunidades de negocio, rentabilidad y permanencia en el mercado para las empresas, ya que les genera un mayor acercamiento a los consumidores y clientes potenciales, trabajar en red con personas y empresas afines, hacer participar a sus clientes en el desarrollo de su negocio y posicionarse como referente en su sector.

2.2. Modelo de aceptación de la tecnología

Actualmente, el uso óptimo de las tecnologías de la información dentro de las organizaciones es una necesidad, ante su influencia en la producción de bienes y servicios. Esto, aunado a que estas tecnologías son cada vez más asequibles en el mercado, resaltando entonces su gestión adecuada, en lugar de la inversión realizada (Moon y Kim, 2001; Lin y Sher, 2007). Por ello, en las últimas décadas, diversas líneas de investigación se han centrado en identificar determinados factores de inferencia en los comportamientos de aceptación y uso de cierto tipo de tecnología por parte de los usuarios finales (Yong et al., 2010; Sigg et al., 2014).

Lo anterior dio como resultado la existencia de diversos modelos y teorías para medir la aceptación de la tecnología; entre los que destaca el Modelo de Aceptación de la Tecnología (TAM, Technology Acceptance Model) introducido por Davis en 1989

(Mathieson, 1991; Venkatesh y Davis, 2000; Sigg et al., 2014), debido a que es un modelo efectivo altamente probado en predecir el uso de las tecnologías de información (Yong et al., 2010). El TAM tiene sus raíces en la Teoría de la Acción Razonada (TRA) de Ajzen y Fishbein (1980), pero reemplaza varias de las medidas de actitud del modelo de la Acción Razonada por medidas de aceptación tecnológica con el fin de predecir la conducta, aceptación e intención de uso de las tecnologías por parte de los individuos (Davis et al., 1989; Wu, 2005; Huh et al., 2009). Sin embargo, al limitarse al campo de los sistemas y tecnologías de la información, reducen el número de variables de control aplicables con respecto a TRA (Taylor y Todd, 1995; Blas et al., 2008).

El modelo trata de predecir la aceptación tecnológica basado en dos variables principales (Gefen et al., 2003; Yong et al., 2010): La utilidad percibida - grado en que una persona cree que el uso de un determinado sistema mejora su rendimiento en el trabajo-; y en la facilidad de uso percibida - grado en que una persona cree que utilizando un sistema en particular, podrá liberarse del esfuerzo que le conlleva realizar un trabajo -.

Es decir, el modelo sugiere que cuando a los usuarios se les presenta una nueva tecnología, una serie de factores influyen en su decisión sobre cómo y cuándo la van a utilizar. Según Davis et al. (1989), el propósito primario del TAM es explicar las causas de aceptación de las tecnologías por los usuarios. Por lo tanto, el modelo propone que las percepciones de un individuo en la utilidad percibida y la facilidad de uso percibida de una tecnología, sean concluyentes para determinar su intención de usarla.

Por otra parte, la revisión de la literatura permitió detectar la falta de estudios relacionados con las redes sociales y TAM en México, sin embargo se detectó que en otras latitudes existen, pero en una limitada cantidad. Una de estas investigaciones examinó la adopción y uso de las redes sociales virtuales por parte de los usuarios incluyendo en el modelo aspectos como la confianza y el riesgo percibido hacia las mismas, los resultados de dicho estudio apoyan una relación e influencia positivas entre las variables (Romero et al., 2011). Asimismo, otro estudio realizado en España y Portugal se efectuó con el objetivo de identificar las variables que influyen en la intención de usar esta Red Social para sus decisiones de compra. Los resultados de este estudio indican que la intención de uso de *Facebook* en las decisiones de compra está influenciada por la utilidad percibida, la influencia social y la actitud. Además, este estudio identifica que el disfrute percibido podría tener un papel esencial, incluso superior a la utilidad percibida, en la determinación de la actitud del individuo hacia *Facebook* como herramienta para la búsqueda de información sobre el producto a comprar (Miranda et al., 2014).

3. Método

El presente estudio plantea un modelo conceptual, en el que se propone que la actitud de uso se ve afectada por la facilidad de utilidad y por la utilidad percibida, siendo esta última inferida también por la facilidad de utilidad. De la misma manera, se plantea que tanto la utilidad percibida como la actitud de uso son antecedentes directos de la intención de uso, la cual a su vez influye en la percepción del uso actual de cierta tecnología, de este último constructo y para efecto de la presente investigación se mide a través del grado de aceptación tecnológica de la herramienta tecnológica denominada *Facebook*. La figura 1, muestra el modelo a probar y sus relaciones causales propuestas.

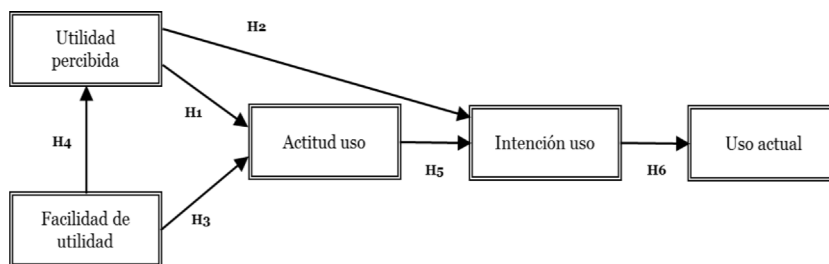


Figura 1 – Modelo teórico a probar

Por otra parte, las suposiciones a probar del modelo de investigación propuesto se resumen en la Tabla 1, en la cual además del fundamento teórico suministrado por el modelo de Davis de 1989, se anexan referencias complementarias que apoyan las hipótesis planteadas.

Variable	Hipótesis	Referencias
Utilidad percibida	H1. La percepción de utilidad que tienen las PYMES respecto a la Red Social <i>Facebook</i> tiene una influencia positiva en la actitud de uso de las redes sociales como herramienta de marketing.	Davis et al. (1989); Venkatesh y Davis (2000); Huang et al. (2007); Willis (2008); Venkatesh y Bala (2008); Huh et al. (2009); Yang y Lin (2011); Chen et al. (2011); Lorenzo et al. (2011); Chen y Chen (2011); Casaló et al. (2012); Miranda et al. (2014).
	H2. La percepción de utilidad que tienen las MiPYMES respecto a la Red Social <i>Facebook</i> influye de manera positiva en la intención de uso de las redes sociales como herramienta de marketing.	
Facilidad de uso	H3. La facilidad de uso percibida de <i>Facebook</i> como herramienta de marketing tiene un efecto positivo en la actitud de uso en las MiPYMES.	Davis (1989); Davis et al., (1989); Venkatesh y Morris, (2000); Venkatesh et al. (2003); Park (2010); Chung et al. (2010); Lorenzo et al. (2011); Chen y Chen (2011); Casaló et al. (2012); Miranda et al. (2014).
	H4. El efecto que tiene la facilidad de uso de <i>Facebook</i> percibida por las MiPYMES es positivo en la percepción de utilidad.	
Actitud de uso	H5. La actitud de los empresarios afecta positivamente en la intención de uso de <i>Facebook</i> como herramienta de marketing.	Davis et al. (1989); Bernadette (1996); Van Der Heijden (2003); Bhattacharjee y Premkumar (2004); Shin y Kim (2008); Lorenzo et al. (2011); Chen y Chen (2011).
Intención de uso	H6. La intención de uso de <i>Facebook</i> como herramienta de marketing en las MiPYMES influye de forma positiva en su uso actual de esta Red Social.	Davis (1989); Taylor y Todd (1995); Henderson y Divett (2003); Wu y Wang (2005); Venkatesh y Bala (2008); Chen et al. (2011); Lorenzo et al. (2011).

Tabla 1 – Resumen de hipótesis

En relación con el proceso de creación del instrumento, éste se fundamentó en la revisión de la literatura, lo cual permitió detectar distintos modelos de operacionalización de las variables relacionadas con el tema, que han sido utilizado satisfactoriamente en estudios

anteriores, por lo que el primer boceto del instrumento fue enviado para su revisión a un grupo de investigadores y profesionales del área. De cada experto se recibió su opinión sobre la congruencia, relevancia, suficiencia y claridad de los ítems-factores propuestos; paso seguido, se realizó una prueba piloto, todo con el fin de obtener un instrumento fácil de comprender e interpretar, el cuestionario resultante está conformado por 29 ítems, de los cuales 8 son de respuesta múltiple y 21 de escala tipo Likert de 5 puntos (1. Totalmente en desacuerdo a 5. Totalmente de acuerdo).

Para la obtención de la muestra, se partió de los registros proporcionados por el Sistema de Información Empresarial Mexicano (SIEM, <http://www.siem.gob.mx>) en donde para agosto de 2015, se tenían registradas 2,851 MiPYMES, las cuales se encuentran dentro de la ubicación geográfica establecida (Tamaulipas, México) para la investigación. Después de identificarlas, se gestionó la autorización correspondiente con las diferentes Cámaras y Asociaciones de Comercio y Servicio de las localidades seleccionadas para el apoyo en la aplicación del instrumento. El trabajo de campo se realizó a través de un muestreo a conveniencia entre los meses de septiembre a diciembre del 2015, a través de visitas *in situ* y explicando al sujeto de investigación el objetivo del estudio, en este caso el informante clave abordado fueron los gerentes generales y de marketing, debido a que reúnen el perfil deseado, la muestra final lograda fue de 129 MiPYMES de los diferentes sectores económicos que conforman a la zona de estudio seleccionada.

4. Resultados

Después de aplicar y contabilizar la información, los resultados revelan que la muestra se integra por empresas del sector comercio con un 69,14% y de servicios con 30,86%, esto coincide con los datos del censo económico de unidades económicas realizado por el INEGI (2014) donde señala que en el estado de Tamaulipas en el sector privado, las empresas comerciales representan la mayoría de las unidades económicas. Asimismo el 49% de las organizaciones tienen de 0-10 trabajadores, de 11-30 trabajadores lo representa el 30% y el 21% de 31-100 empleados; igualmente se les solicitó a los sujetos de investigación que indicaran el puesto que desempeñan dentro de la organización, obteniendo que el mayor porcentaje de las personas encuestadas son los dueños con un 44%, seguido de los gerentes generales representado por un 27% y jefes del departamento de ventas con un 29%.

Por otra parte, para comprobar el modelo, se aplicó el modelado de ecuaciones estructurales (MES) mediante la técnica estadística denominada PLS, a través del paquete informático SmartPLS versión 3. Esta técnica exige evaluar la calidad del modelo antes de obtener su validación estructural (Ringle et al., 2014). Por lo tanto, se realizaron pruebas de los principales criterios de calidad, comenzando por el análisis de la fiabilidad individual del ítem, el cual establece que para aceptar un indicador como integrante de un constructo reflectivo, este debe poseer una carga factorial (λ) o correlaciones simples iguales o superiores a 0,707 (Carmines y Zeller, 1979). Tomando como referencia el criterio de aceptación anterior ($\lambda \geq 0,707$), se eliminaron los indicadores FU3 y FU4. La Tabla 2 muestra los resultados.

Actitud de uso (AC)			Intención de uso (INT)			Uso actual (UA)					
Ítem	λ	T-Statistic	Ítem	λ	T-Statistic	Ítem	λ	T-Statistic			
AC1	0,815	***	17,502	INT1	0,847	***	23,386	UA1	0,935	***	53,078
AC2	0,913	***	43,856	INT2	0,928	***	68,891	UA2	0,959	***	110,033
AC3	0,913	***	38,959	INT3	0,889	***	28,648	UA3	0,753	***	9,090
AC4	0,914	***	49,938	INT4	0,922	***	69,522				

Facilidad de uso (FU)			Utilidad percibida (UP)				
Ítem	λ	T-Statistic	Ítem	λ	T-Statistic		
FU1	0,746	***	9,940	UP1	0,814	***	18,902
FU2	0,784	***	14,909	UP2	0,906	***	46,145
FU3	0,593	***	7,548	UP3	0,879	***	27,809
FU4	0,611	***	6,173	UP4	0,906	***	35,707
FU5	0,821	***	16,903	UP5	0,887	***	36,150
FU6	0,778	***	12,754	UP6	0,888	***	38,407

*** Valor $t > 3,310$ ($p < 0,001$), ** valor $t > 2,586$ ($p < 0,01$), * valor $t > 1,965$ ($p < 0,05$)

Tabla 2 – Fiabilidad Individual

Continuado con las pruebas de calidad del modelo, la siguiente fase es determinar la fiabilidad del constructo, la cual se evalúa mediante el Alfa de Cronbach (α) y el Coeficiente de fiabilidad compuesta (pc), que en ambos casos su interpretación es similar. Por lo cual se utiliza las directrices ofrecidas por Chin (1998) quien sugiere 0,7 como punto de referencia. La Tabla 3 muestra los resultados y como se observa, todos los constructos son fiables y poseen una consistencia interna satisfactoria.

Constructos	Alfa Cronbach (α)	Fiabilidad Compuesta (pc)
<i>Utilidad percibida</i>	0,942	0,949
<i>Facilidad de uso</i>	0,807	0,865
<i>Intención de uso</i>	0,919	0,943
<i>Actitud de uso</i>	0,911	0,938
<i>Uso actual</i>	0,874	0,916

Tabla 3 – Fiabilidad del constructo

Por otra parte, también se debe calcular el promedio de la varianza extraída (AVE, por sus siglas en inglés). Este coeficiente indica la cantidad de varianza que un constructo reflectivo obtiene de sus indicadores con relación a la cantidad de varianza debido al

error de medida y su valor debe ser mayor que 0,5 (Fornell y Larcker, 1981) y como se puede observar en la Tabla 4 todas las medidas AVE son válidas.

Constructos	AVE
<i>Utilidad percibida</i>	0,775
<i>Facilidad de uso</i>	0,565
<i>Actitud de uso</i>	0,792
<i>Intención de uso</i>	0,805
<i>Uso actual</i>	0,787

Tabla 4 – Validez convergente

Por último, se analizaron los valores de la matriz de correlaciones entre constructos, formada por la raíz cuadrada del coeficiente AVE obtenido de cada uno, señalando que dichos valores deben ser superiores al resto de su misma columna (Chin, 1998). Como se puede observar en la Tabla 5 los constructos cumplen con dicho criterio.

Constructos	Actitud de uso	Facilidad de uso	Intención de uso	Uso actual	Utilidad percibida
<i>Actitud de uso</i>	0,890				
<i>Facilidad de uso</i>	0,438	0,751			
<i>Intención de uso</i>	0,848	0,396	0,897		
<i>Uso actual</i>	0,363	0,350	0,423	0,887	
<i>Utilidad percibida</i>	0,801	0,481	0,768	0,444	0,880

Tabla 5 – Validez Discriminante

Una vez que se ha podido comprobar que los constructos son fiables y válidos, se procedió a calcular el peso y la magnitud de las relaciones entre las distintas variables, lo anterior mediante la utilización de dos índices propuestos por Johnson et al. (2006): i) La varianza explicada (R^2) – la cual permite determinar el poder predictivo del modelo, por ello sus valores deben ser iguales o mayores a 0,1 ya que menores proporcionan poca información (Falk y Miller, 1992); y ii) los coeficientes *path* estandarizados (β), los cuales muestran la fuerza de las relaciones entre las variables dependientes e independientes, por lo cual sus valores deben de alcanzar al menos un 0,2 para que se consideren significativos (Chin, 2000) y como se observa en la Tabla 6 los valores obtenidos para R^2 están dentro de rangos convenientes.

Constructos	Varianza explicada
<i>Utilidad percibida</i>	0,232
<i>Actitud de uso</i>	0,645
<i>Intención de uso</i>	0,741
<i>Uso actual</i>	0,179

Tabla 6 – Varianza Explicada (R^2)

Cabe señalar que se recurrió a la técnica no paramétrica *Bootstrap*, con un procedimiento de remuestreo con reemplazo, considerando 129 casos con 5000 muestras, lo cual es recomendado para resultados finales (Hair et al., 2014), de lo anterior se obtuvieron los valores *t* de *student* y la significancia (*p*). Para una distribución *t* de *Student* de dos colas con *n* grados de libertad, siendo *n* el número de muestras a considerar en la técnica *Bootstrap*, los valores que determinan la significancia estadística son: *t* (95%) = 1,965 *, *t* (99%) = 2,586 **, y *t* (99,9%) = 3,310 ***. Como se observa en la Tabla 7, solo la hipótesis planteada H3, no resulta significativa.

	Hipótesis		Coefficiente (β)	<i>t</i> Values	<i>p</i> Values
H1	Utilidad percibida → Actitud de uso	+	0,768	13.618	0,000
H2	Utilidad percibida → Intención de uso	+	0,247	2.941	0,003
H3	Facilidad de uso → Actitud de uso	+	0,069	1.160	0,246
H4	Facilidad de uso → Utilidad percibida	+	0,481	6.223	0,000
H5	Actitud de uso → Intención de uso	+	0,650	8.037	0,000
H6	Intención de uso → Uso actual	+	0,423	7.272	0,000

*** Valor *t* > 3,310 (*p* < 0,001), ** valor *t* > 2,586 (*p* < 0,01), * valor *t* > 1,965 (*p* < 0,05)

Tabla 7 – Resultados del modelo estructural.

Por otra parte, para medir la bondad predictiva de los constructos dependientes del modelo se ha recurrido al procedimiento al test Stone-Geisser o parámetro Q^2 (*Cross Validated Redundancy*). Esta prueba se calcula por medio de la técnica *blindfolding*. Cabe señalar que el valor de este parámetro debe ser mayor a cero para que el constructo tenga validez predictiva (Sellin, 1995; Chin, 1998). Como se observa en la Tabla 8, todos los valores Q^2 están por encima de cero, lo cual apoya la relevancia predictiva del modelo en relación con las variables latentes endógenas.

Constructos	Q^2
Utilidad percibida	0,175
Actitud de uso	0,502
Intención de uso	0,592
Uso actual	0,119

Tabla 8 – Stone-Geisser Test (Q^2)

Por último, se calculó el valor del Residual Estandarizado de la Raíz Cuadrada Media (SRMR, por sus siglas en inglés), el cual se interpreta como la diferencia promedio entre las correlaciones (varianzas y covarianzas) pronosticadas y observadas, basada en el error estándar del residual, por lo tanto, se puede considerar como una medida de bondad de ajuste para modelos PLS-SEM (Henseler et al., 2014). Sus valores deben oscilar entre 0,0 (ajuste perfecto) y menores a 0,08 para considerarse como válidos (Hu y Bentler, 1999), en este sentido, el valor de SRMR obtenido para el modelo de investigación propuesto es de 0,069, lo cual indica un adecuado nivel de ajuste. Una vez obtenidos los resultados de la modelización PLS, se procede a aceptar los coeficientes

path y, por extensión confirmar las hipótesis formuladas que resulten significativas. Para ello, la Figura 2 muestra los resultados obtenidos.

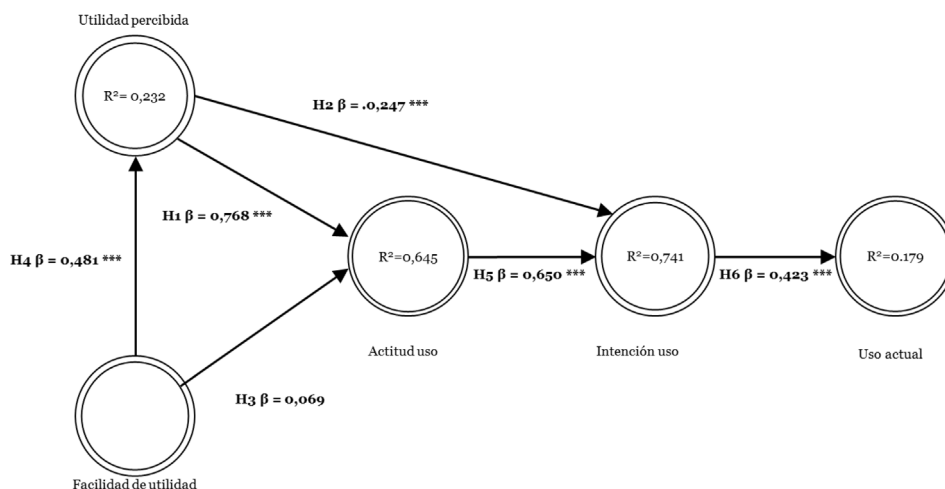


Figura 2 – Coeficientes *Path* y significancia estadística.

4.1. Interpretación de los resultados

De la Figura 2, se puede inferir lo siguiente: que la percepción de utilidad que tienen las MiPYMES respecto a la red social *Facebook* tiene una influencia positiva y significativa ($H1: \beta = 0,768^{***}$) en la actitud de uso de las redes sociales como herramienta de marketing teniendo una relación causal de forma directa, por lo cual la hipótesis $H1$ es aceptada, esto es comparable a la investigación de Huang et al. (2007) en la cual sus resultados indican que la percepción de la utilidad de los usuarios influyen en su actitud de utilizar el aprendizaje electrónico, y además esta afirmación se comprueba en la teoría TRA, que establece que las actitudes hacia una conducta están influidas por las creencias relevantes.

Mientras que en la relación entre utilidad percibida e intención de uso (Hipótesis $H2$) es aceptada, debido a que la percepción de utilidad que tienen las MiPYMES respecto a la red social *Facebook* influye de manera positiva en la intención de uso de las redes sociales como herramienta de marketing ($\beta = 0,247^{**}$), lo cual comprueba que cuanto más fácil sea interactuar con una tecnología, mayor es el sentimiento de eficacia del usuario y, por ende, muestra una mayor intención de usarla (Chung, 2005), asimismo son afines con las investigaciones de Miranda et al. (2014) y Huh et al. (2009) ya que en ambas la percepción de utilidad influye significativamente en la intención de utilizar el sistema.

Ahora bien, en cuanto a la facilidad de uso de *Facebook* y su inferencia en el constructo actitud de uso, como se puede observar no existe una relación significativa en la actitud hacia su empleo en la empresa ($H3: \beta = 0,069$), por lo tanto se rechaza la hipótesis, el resultado encontrando es muy similar a lo obtenido en la investigación de Miranda et al. (2014) en donde también se investigó esta relación en el ámbito de redes sociales

e igualmente fue rechazada, esto se puede deber a que la mayoría de las personas entrevistadas percibían fácil el manejo como uso personal, sin embargo, en el ámbito empresarial, desconocen en su mayoría las actividades que se pueden realizar lo que se ve directamente reflejado en su actitud en cuanto al uso y manejo de esta red social.

Con respecto a lo planteado en la hipótesis cuatro, se observa un efecto significativo de la facilidad de uso sobre la percepción de utilidad, por lo tanto, esta hipótesis es aceptada demostrando que el efecto que tiene la facilidad de uso de *Facebook* percibida por las MiPYMES es positivo en la percepción de utilidad ($H4: \beta = 0,481$) de esta forma, la facilidad de uso contribuye a la mejora del desempeño de la tarea, lo que supone un ahorro de esfuerzo, gracias a la facilidad de uso, a fin de lograr más y mejores resultados con el mismo esfuerzo (Davis et al., 1992).

Por otra parte, la relación entre actitud de uso e intención de uso fue aceptada (hipótesis $H5$), ya que demuestra que este constructo ejerce una importante influencia sobre la intención de uso de esta red social ($\beta = 0,650^{***}$), al demostrar que la intención se determina por la actitud que el empresario tenga del uso de *Facebook*, este resultado concuerda con Lorenzo et al. (2011) en el estudio de redes sociales y su uso en España, quien menciona que la actitud hacia las redes sociales virtuales influyen positiva y significativamente sobre la intención de usarlas.

En lo referente con la hipótesis $H6$, se determinó una relación causal entre la intención de uso y el uso actual de *Facebook*, obteniendo un efecto positivo y significativo sobre el nivel de uso final ($\beta = 0,423^{***}$), por tanto, se considera que la intención de uso actúa como variable intermediaria entre el efecto ejercido por las percepciones (facilidad de uso y utilidad percibida) y el uso final del individuo, lo cual es similar a lo obtenido en la investigación de Chen et al. (2011) ya que los resultados obtenidos por los autores muestran una correlación positiva y significativa entre los aspectos de intención de uso y el uso actual, y de igual forma son afines con la Romero et al. (2011) debido a que los resultados de dicho estudio apoyan una relación e influencia positivas entre las variables intención de uso y el uso actual.

5. Conclusiones y limitaciones

En relación al uso de *Facebook* en las empresas de comercio y servicio la zona centro del estado de Tamaulipas se encontró que el 56% ha incorporado esta herramienta para sus actividades mercadológicas mientras que el 44% no lo utiliza o difícilmente se usa, lo que representa que casi la mitad de la muestra desconoce el uso y por lo tanto los beneficios de estos medios. Así también, a través del procesamiento de datos se ha identificado que únicamente el 3% de las empresas realizan una planeación estratégica para llevar a cabo sus actividades de marketing, lo que representa un dato alarmante ya que parte de la efectividad en resultados del marketing digital es una planeación estratégica (Fonseca, 2014; Jayaram et al., 2015).

Otro de los resultados obtenidos en relación al uso actual de *Facebook* en las organizaciones, es el tiempo que éstas invierten para realizar sus publicaciones de publicidad, promociones, ventas y en general sus actividades de marketing específicamente en esta red social, denotándose que la mayoría de las empresas invierten poco tiempo, es de llamar la atención que menos del 10% de las empresas invierte por lo

menos media jornada de trabajo diaria en la dedicación a estos medios de comunicación con el cliente, lo que indica una baja cultura de su uso y en general a realizar estrategias para incrementar las ventas organizacionales.

En cuanto a la comprensión de las funciones que *Facebook* ofrece para las organizaciones sólo 1 de cada 3 empresarios conoce la totalidad de las actividades que se pueden llevar a cabo en esta red social, esto representa una falta de capacitación en los empresarios, lo cual concuerda con Kaplan y Haenlein (2010), quienes mencionan que muchos ejecutivos son incapaces de identificar efectivamente las oportunidades y amenazas relacionadas a las redes sociales, en parte debido a una falta de entendimiento de su estructura y funcionamiento, a su vez puede ser un área de oportunidad para la creación de nuevas empresas en este ramo para capacitar a los futuros y actuales empresarios, así como gerentes y puestos relacionados al área de marketing, así también es un área de oportunidad para incorporar en los programas de educación superior para que los futuros líderes empresariales posean este conocimiento. Por otro lado, en relación a los resultados de utilidad que los empresarios perciben de esta red social, la mayoría se encuentra de acuerdo en que efectivamente dicha herramienta es útil para su organización y para aquellas empresas que no han incorporado *Facebook* en las instituciones que dirigen, su percepción de utilidad es alta.

Como conclusión general, las investigaciones e indicadores estadísticos muestran que la estrategia de difusión en redes sociales es una excelente herramienta para el posicionamiento de un mercado de las organizaciones debido a que las redes sociales han causado un gran impacto en los consumidores y principalmente las empresas buscan ser reconocidas por éstos siendo una de las razones del negocio posicionarse en la mente del consumidor, asimismo, el conjunto de los beneficios de sus usos estratégicos, traerá como consecuencia una buena imagen corporativa de la empresa ante los consumidores. Así también cabe destacar que, a través de un conjunto de acciones estratégicas como la planeación en el manejo de redes sociales, son las que tendrán un efecto sobre el posicionamiento de una empresa dentro un mercado, logrando así estar a la vanguardia en el uso y aprovechamiento de las redes sociales, optimizar los canales de comunicación Cliente/Organización que por años se han venido estudiando y que a fin de cuentas ya es una realidad en las economías globales.

Por otra parte, esta investigación presenta ciertas limitantes que se deben considerar antes generalizar los resultados, la primera se relaciona con la validación de un modelo, la cual no puede ser establecida sobre la base de un solo estudio, dado que los datos representan una instantánea en el tiempo. En segundo término esta lo relacionado con el ámbito geográfico (zona centro de Tamaulipas, México), por ello, las investigaciones futuras deberían utilizar una muestra más grande y adoptar un enfoque longitudinal, así también se puede incluir y explorar las interrelaciones entre o variables individuales u organizacionales y su efecto sobre el uso de *Facebook*. Por lo tanto, las críticas a las relaciones causa-efecto detectadas se deben realizar con cautela.

Referencias

- Akdoğan, M., y Altuntaş, B. (2015). Covert Marketing Strategy and Techniques. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 207, 135–148. DOI:10.1016/j.sbspro.2015.10.162.
- Ajzen I., y Fishbein M. (1980). Understanding attitudes and predicting social behavior. Prentice-Hall.
- Bernadette (1996). Empirical evaluation of the revised technology acceptance model. *Management science*, 42(1), 85–92.
- Belo, A., Castela, G., y Fernandes, S. (2013). Ambientes Colaborativos Virtuais: potencial das redes sociais. O caso das empresas do Algarve. *RISTI-Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação*, 12, 65–79. DOI: 10.4304/risti.12.65–79.
- Bhattacharjee, A., y Premkumar, G. (2004). Understanding changes in beliefs and attitude toward Information Technology usage: A theoretical model and longitudinal test. *MIS Quarterly* 28, 229–254.
- Blas, S., Mafé, C., y Manzano, J. (2008). La influencia de la dependencia del medio en el comercio electrónico B2C. Propuesta de un modelo integrador aplicado a la intención de compra futura en Internet. *Cuadernos de Economía y Dirección de la Empresa*, 11(36), 45–75.
- Carmines, G., y Zeller, R. (1979). *Reliability and validity assessment* (17). Sage publications.
- Casaló, L., Flavián, C., y Guinalíu, M. (2012). Redes sociales virtuales desarrolladas por organizaciones empresariales: antecedentes de la intención de participación del consumidor. *Cuadernos de Economía y Dirección de la Empresa*, 15(1), 42–51.
- Côté, L., Vezina, M., y Sabourin, V. (2005). The strategic management process in e-business. *Ivey Business Journal*, 69(5), 1–7.
- Chaffey, D., Smith, P., y Smith, P. (2012). *eMarketing eXcellence: Planning and optimizing your digital marketing*. Routledge.
- Chen, C., y Chen, P. (2011). Applying the TAM to travelers' usage intentions of GPS devices. *Expert Systems with Applications*, 38(5), 6217–6221. DOI:10.1016/j.eswa.2010.11.047
- Chen, M., Lu, T., Chen, K., y Liu, C. (2011). A TAM-based study on senior citizens' digital learning and user behavioral intention toward use of broadband network technology services provided via television. *African Journal of Business Management*, 5(16), 7099–7110.
- Chin, W. (1998). The Partial Least Squares approach to Structural Equation Modelling. En Marcoulides G.A. (Ed.). *Modern Methods for Business Research*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Chin, W. (2000). Partial Least Square for researchers: An overview and presentation of recent advances using the PLS approach, *ICIS 2000 Proceedings*. 741–742.

- Chung, D. (2005). Something for nothing: understanding purchasing behaviors in social virtual environments. *Cyberpsychology & behavior*, 8(6), 538–554. DOI:10.1089/cpb.2005.8.538.
- Chung, J., Park, N., Wang, H., Fulk, J., y McLaughlin, M. (2010). Age differences in perceptions of online community participation among non-users: An extension of the Technology Acceptance Model. *Computers in Human Behavior*, 26(6), 1674–1684. DOI:10.1016/j.chb.2010.06.016
- Davis, F. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS quarterly*, 319–340. DOI: 10.2307/249008
- Davis, F., Bagozzi, R., y Warshaw, P. (1989). User acceptance of computer technology: a comparison of two theoretical models. *Management science*, 35(8), 982–1003.
- Davis, F., Bagozzi, R., y Warshaw, P. (1992). Extrinsic and intrinsic motivation to use computers in the workplace1. *Journal of applied social psychology*, 22(14), 1111–1132. DOI: 10.1111/j.1559-1816.1992.tb00945.x
- De Ugarte, D. (2006). El poder de las redes. Recuperado el 24 febrero de 2015, de http://www.deugarte.com/gomi/el_poder_de_las_redes.pdf.
- Dholakia, U., y Vianello, S. (2006). A study of sharing in consumer communities. In *35th EMAC Conference, Atenas* (23–26).
- Ellison, N. (2007). Social network sites: Definition, history, and scholarship. *Journal of Computer-Mediated Communication*, 13(1), 210–230. DOI: 10.1111/j.1083-6101.2007.00393.
- Estadísticas de Facebook (Owloo), Recuperado el 1 de noviembre de 2014, de <https://www.owloo.com>
- Falk, R., y Miller, N. (1992). *A Primer for Soft Modeling*, the University of Akron Press: Akron.
- Fogel, S. (2010). Problemas de la medición de la palabra de la boca en el social media marketing. *Diario Internacional de Comunicaciones Integradas de Marketing*, 2, 54–60.
- Fonseca A. (2014). *Marketing Digital en redes sociales: Lo imprescindible en Marketing Online*, Calendar, Palma Área, España.
- Fornell, C., y Larcker, D. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of Marketing Research*, 18, 39–50. DOI: 10.2307/3151312
- Gálvez I. (2013) – *Facebook para empresas*, primera edición, Editorial IC. Antequera, Málaga.
- Gálvez, P., y Martín, C. (2009). Redes sociales como fuente de capital social: una reflexión sobre la utilidad de los vínculos débiles. *RISTI – Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação*, 3, 13–24.

- Gefen, D., Karahanna, E., y Straub, D. (2003). Inexperience and experience with online stores: The importance of TAM and trust. *Engineering Management, IEEE Transactions on*, 50(3), 307–321. DOI 10.1109/TEM.2003.817277
- Hair, J., Hult, G., Ringle, C., y Sarstedt, M. (2014). *A Primer on Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM)*. Thousand Oaks: Sage.
- Henderson, R., y Divett, M. (2003). Perceived usefulness, ease of use and electronic supermarket use. *International Journal of Human-Computer Studies*, 59(3), 383–395. DOI: 10.1016/S1071-5819(03)00079-X
- Henseler, J., Dijkstra, T., Sarstedt, M., Ringle, C., Diamantopoulos, A., Straub, D., Ketchen, D., Hair, J., Hult, G., y Calantone, R. (2014). Common beliefs and reality about partial least squares: Comments on Rönkkö and Evermann. *Organizational Research Methods*, 17(2), 182–209. DOI: 10.1177/1094428114526928
- Huang, J., Lin, Y., y Chuang, S. (2007). Elucidating user behavior of mobile learning: A perspective of the extended technology acceptance model. *The Electronic Library*, 25(5), 585–598. DOI <http://dx.doi.org/10.1108/02640470710829569>.
- Hu, L., y Bentler, P. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling*, 6, 1–55. DOI: 10.1080/10705519909540118
- Huh, H., Kim, T., y Law, R. (2009). A comparison of competing theoretical models for understanding acceptance behavior of information systems in upscale hotels. *International Journal of Hospitality Management*, 28(1), 121–134. DOI:10.1016/j.ijhm.2008.06.004.
- Jayaram, D., Manrai, A., y Manrai, L. (2015). Effective use of marketing technology in Eastern Europe: Web analytics, social media, customer analytics, digital campaigns and mobile applications. *Journal of Economics, Finance and Administrative Science*. DOI: 10.1016/j.jefas.2015.07.001.
- Johnson, M., Herrmann, A., y Huber, F. (2006). The evolution of loyalty intentions. *Journal of marketing*, 70(2), 122–132. DOI: <http://dx.doi.org/10.1509/jmkg.70.2.122>.
- Kaplan, A., y Haenlein, M. (2010). Users of the world, unite! The challenges and opportunities of social media. *Business Horizons*, 53, 59–68. DOI: 10.1016/j.bushor.2009.09.003.
- Koh J., y Kim, D. (2004). Knowledge sharing in virtual communities: an e-business perspective. *Expert systems with applications*, 26(2), 155–166. DOI: 10.1016/S0957-4174(03)00116-7.
- Kozinets, R. (2002). The field behind the screen: using netnography for marketing research in online communities. *Journal of marketing research*, 39(1), 61–72. DOI: <http://dx.doi.org/10.1509/jmkr.39.1.61.18935>

- Lee, W., Xiong, L., y Hu, C. (2012). The effect of Facebook users' arousal and valence on intention to go to the festival: Applying an extension of the technology acceptance model. *International Journal of Hospitality Management*, 31 (3), 819–827. DOI: 10.1016/j.ijhm.2011.09.018.
- Liang, T., y Turban, E. (2011). Introduction to the special issue social commerce: a research framework for social commerce. *International Journal of Electronic Commerce*, 16(2), 5–14.
- Lin, C., y Sher, P. (2007). Integrating technology readiness into technology acceptance: The TRA Model. *Psychology y Marketing*, 24(7), 641–657. DOI: 10.1002/mar.20177
- Lorenzo, C., Gómez, M., y Alarcón, M. (2011). Redes sociales virtuales: ¿de qué depende su uso en España? *Innovar*, 21(41), 145–158.
- Marketing Digital y redes sociales (AMIPCI) Recuperado el 3 de noviembre de 2014, de <https://www.amipci.org.mx>.
- Mathieson, K. (1991). Predicting user intentions: comparing the technology acceptance model with the theory of planned behavior. *Informations and stems research*, 2(3), 173–191. DOI: <http://dx.doi.org/10.1287/isre.2.3.173>
- Miranda, F., Rubio, S., Chamorro, A., y Loureiro, S. (2014). Determinantes de la intención de uso de Facebook en el proceso de decisión de compra. *Investigaciones europeas de dirección y economía de la empresa*, 21(1), 26–34. DOI: 10.1016/j.iedee.2014.05.001
- Moon, J., y Kim, Y. (2001). Extending the TAM for a World-Wide-Web context. *Information y management*, 38(4), 217–230. DOI: 10.1016/S0378-7206(00)00061-6.
- Park, N. (2010). Adoption and Use of Computer-Based Voice Over Internet Protocol Phone Service: Toward an Integrated Model. *Journal of Communication*, 60(1), 40–72. DOI: 10.1111/j.1460-2466.2009.01440.x.
- Ringle, C., Wende, S., y Becker, J. (2014). Smartpls 3. Hamburg: SmartPLS. Academy of Management Review, 9, 419–445. Retrieved from <http://www.smartpls.com>.
- Romero, C., de Amo, M., y Borja, M. (2011). Adopción de redes sociales virtuales: ampliación del modelo de aceptación tecnológica integrando confianza y riesgo percibido. *Cuadernos de Economía y Dirección de la Empresa*, 14(3), 194–205. DOI: 10.1016/j.cede.2010.12.003
- Sigg, M., Cisneros, J., Reyes, S., y Salcedo, J. (2014). Explicación de la adopción de tecnologías de información en Pequeñas Empresas usando el Modelo del Usuario Perezoso: un caso de estudio. *RISTI-Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*, E1 (03), 91–104. DOI: 10.4304/risti.e1.91-104.
- Sellin, N. (1995). Partial least square modeling in research on educational achievement. En: Wilifred Bos y Rainer H. Lehmann (Eds.). *Reflections on Educational Achievement*, New York, USA: Waxmann Munster, 256–267.

- Shin, D., y Kim, W. (2008). Applying the technology acceptance model and flow theory to cyworld user behavior: implication of the web2.0-user acceptance. *CyberPsychology & Behavior*, 11(3), 378–382.
- Taylor, S., y Todd, P. (1995). Decomposition and crossover effects in the theory of planned behavior: A study of consumer adoption intentions. *International journal of research in marketing*, 12(2), 137–155. DOI: 10.1016/0167-8116(94)00019-K.
- Turban, E., y Volonino, L. (2011). *Information Technology for Management: Improving Strategic and Operational Performance*. Hoboken.
- Vela, D. (2014). *Social Media Manager*. Edición española. Ediciones Anaya Multimedia, Grupo Anaya, S.A.
- Venkatesh, V., y Bala, H. (2008). Technology acceptance model 3 and a research agenda on interventions. *Decision sciences*, 39(2), 273–315. DOI: 10.1111/j.1540-5915.2008.00192.x.
- Venkatesh, V., y Davis, F. (2000). A theoretical extension of the technology acceptance model: Four longitudinal field studies. *Management science*, 46(2), 186–204. DOI: <http://dx.doi.org/10.1287/mnsc.46.2.186.11926>.
- Venkatesh, V., Morris, M., Davis, G., y Davis, F. (2003). User acceptance of information technology: Toward a unified view. *MIS quarterly*, 425–478.
- Willis, T. (2008). *An evaluation of the technology acceptance model as a means of understanding online social networking behavior*. ProQuest.
- Wu, S. (2005). What drives mobile commerce? : An empirical evaluation of the revised technology acceptance model. *Information and Management*, 42 (2005), 719–729. DOI: 10.1016/j.im.2004.07.001.
- Van der Heijden, H. (2003). Factors influencing the usage of websites: the case of a generic portal in The Netherlands. *Information and management*, 40(6), 541–549. DOI: 10.1016/S0378-7206(02)00079-4.
- Yang, S., y Ling, C. (2011). Factors affecting the intention to use *Facebook* to support problem- based learning among employees in a Taiwanese manufacturing company. *African Journal of Business Management*, 5(22), 9014–9022.
- Yong, L., Rivas, L., y Chaparro, J. (2010). Modelo de aceptación tecnológica (TAM): un estudio de la influencia de la cultura nacional y del perfil del usuario en el uso de las TIC. *Innovar. Revista de Ciencias Administrativas y Sociales*, 20(36), 187–203.

Las Redes Sociales y la Nube: un nuevo Paradigma para los Procesos de Negocio

Mario Peralta, Carlos Salgado, Germán Montejano, Daniel Riesco

[mperalta, csalgado, gmonte, driesco]@unsl.edu.ar

Facultad de Ciencias Físico, Matemáticas y Naturales. Universidad Nacional de San Luis.

Ejército de los Andes 950. C.P.: 5700. San Luis, Argentina

DOI: 10.17013/risti.18.66–82

Resumen: Desde la perspectiva de la complejidad de los procesos de negocio, una de las tecnologías más significativas para soportar su automatización son los Sistemas de Gestión Workflow. Para favorecer y flexibilizar dichos sistemas, es fundamental tener herramientas para medir su calidad. Debido a la globalización de la información y la comunicación, las empresas están migrando a la administración de sus procesos en la nube y a la utilización de las nuevas tecnologías. Las redes sociales permiten a las empresas tener una mejor disponibilidad de información. Esto presupone un nuevo paradigma de negocio. Se propone la aplicación de un framework para la evaluación y medición de procesos workflow en la evaluación de procesos workflow en la nube. En este contexto, se analiza el efecto de la utilización de las redes sociales en los procesos de Marketing y Comunicación de las organizaciones.

Palabras-clave: Workflow; Proceso de Negocio; Métricas; Cloud Computing; Redes Sociales; BPM.

Social Networks and the Cloud: A New Paradigm for Business Processes

Abstract: From business processes complexity perspective, one of the technologies that most significantly support its automation is Workflow Management Systems. Having a tool to measure the quality of these systems is essential. Due to the globalization of information and communication, companies are looking towards the management of processes on the cloud and the use of new technologies. The social networks allow the companies to have a better availability of information. This presupposes a new business paradigm. This paper proposes the application of a framework for evaluation and measurement of workflow processes to evaluate workflow processes in the cloud. In this context, the effect of the use of social networks in the process of marketing and communications organizations is analyzed.

Keywords: Workflow; Workflow Management Systems; Business Process; Metrics; Cloud Computing; Social Networks; BPM.

1. Introducción

Analizando el ciclo de vida de los Procesos de Negocio (PN) (Georgakopoulos & Tsalgatidou, 1998), es de gran importancia llevar a cabo una mejora continua de los mismos. Ello ha llevado a las organizaciones a buscar herramientas que proporcionen el soporte necesario para poder realizar dichas mejoras. Hoy en día, la Gestión de Procesos de Negocio (BPM, por si sigla del inglés **Business Process Management**) proporciona este soporte mediante los Sistemas de Gestión de Procesos de Negocio (BPMS, por si sigla del inglés **Business Process Management Systems**).

Una de las tecnologías más significativas para dar soporte a la BPM, son los Sistemas de Gestión Workflow (WMS, por si sigla del inglés **Workflow Management Systems**) que dan soporte a la automatización de los PN. Todo WMS debe garantizar que la organización realiza las tareas correctas, en el momento y de la forma adecuada. Por ello se considera fundamental tener una buena representación del proceso en la que se incluyan todos los aspectos de interés para el mismo que, además, permita adaptar esa representación a los cambios continuos que los negocios de hoy experimentan.

Otro de los aspectos fundamentales en todo proceso workflow, es tener medios que permitan medir sus elementos más relevantes con el fin de detectar las áreas y aspectos a mejorar del proceso y, de esta manera, promover su mejora continua. Para ello, es necesario proveer un marco que permita realizar dicha medición. De acuerdo a esta necesidad, siguiendo la metodología propuesta en (Serrano et al., 2002), se definió un conjunto de métricas elementales que sirven como indicadores de la complejidad estructural de los modelos de procesos workflow (Narayan Debnath et al., 2011; N. Debnath et al., 2012).

Desde otra perspectiva, debido a la globalización de la información y la comunicación, las empresas están dirigiendo su mirada a la administración de sus procesos en la nube. Desde el punto de vista de la administración de los procesos, un workflow puede ser controlado de forma manual, informatizada, o como una combinación de ambos métodos. Un esquema workflow permite a las empresas organizar las tareas y recursos a través de reglas que facilitan el control de los PN de la empresa. Es decir que, con un proceso workflow se logra un control total y absoluto de todas las tareas.

En este sentido, como se menciona en (Prieto et al., 2014) los workflows para procesos administrativos son utilizados en empresas e instituciones públicas pero, para poder utilizarlos adecuadamente en sus distintas áreas y departamentos, deben ser adaptados a las características propias de cada uno de ellos, respetando las normas que regulan el proceso a nivel general. En este sentido, las empresas interesadas en llevar su negocio a la nube, necesitan mantener ese control. Por ello, es fundamental que los procesos workflow sean de alta calidad.

Desde este punto de vista, un medio para obtener procesos de alta calidad, fácilmente mantenibles y adaptables, es proveer modelos de calidad de dichos procesos. Esto es válido para todo proceso workflow independientemente de dónde esté alojado. En particular, si los procesos serán administrados en la nube, será de gran utilidad tener herramientas que permitan evaluar la calidad de dichos procesos.

Dentro de dicha globalización, la virtualización de las comunicaciones y la información ha permitido que las redes sociales convencionales sean más accesibles a todo el mundo, permitiendo a los seres humanos comunicarse de una manera global y dinámica (Coz Fernández et al., 2012). Esta manera de comunicarse se ha generalizado en su uso de manera tal que las empresas no pueden dejar de incorporarlas en sus procesos de comunicación.

Bajo estas consideraciones, en este trabajo presentamos los resultados de aplicar el marco de trabajo propuesto en (Narayan Debnath et al., 2015) para evaluar el impacto de las redes sociales en los procesos de comunicación de todo proceso de negocio en la nube.

El resto del trabajo se organiza como sigue. En la sección 2 se presenta una breve descripción de los trabajos relacionados. La sección 3 se delinea la influencia de las redes sociales en la administración de procesos workflow en la nube y se presentan las métricas utilizadas para llevar a cabo la medición de dicha influencia. La sección 4 describe la aplicación de las métricas propuestas en la toma de decisión sobre qué procesos migrar a la nube. En la sección 5 se describe la aplicación de nuevas métricas que permiten medir la influencia de la utilización de las redes sociales en los procesos de comunicación de la organización. Finalmente, en la sección 6 se presentan las conclusiones y trabajos futuros.

2. Trabajos Relacionados

En el campo de los procesos workflow, se puede observar un importante trabajo en cuanto al modelado de dichos procesos, surgiendo así diversas líneas de investigación, como el uso de Patrones Workflow para realizar la evaluación y/o comparación de distintos lenguajes de modelado, (van der Aalst et al., 2002; White, 2004; Petia Wohed et al., 2004; Petia Wohed et al., 2002; Petia Wohed et al., 2006). Desde otro punto de vista, en el ámbito de la medición, se pueden observar diversos trabajos en cuanto a la medición de los PN como en (Rolon et al., 2006; Rolon et al., 2005). Sin embargo, y a pesar de la importancia de medir la calidad de los procesos workflow, es muy poco el trabajo detectado en cuanto a la medición de calidad de estos procesos y de los modelos que los representan. Entre los trabajos en este campo se puede destacar las propuestas realizadas en (Cardoso, 2005a, 2005b, 2006), donde se propone una métrica para la medición de la complejidad del flujo de control basada en la complejidad ciclomática de McCabe. Otros trabajos que se pueden mencionar en este campo es la propuesta introducida en (Hajo A. Reijers, 2003; Hajo A. Reijers & Vanderfeesten, 2004). En estos trabajos los autores introducen métricas para evaluar la cohesión interna de las actividades en un proceso workflow y el acoplamiento entre sus actividades. Estas propuestas presentan alternativas para la medición de algunos aspectos del modelado de procesos workflow.

En (Lee et al, 2015) los autores presentan el algoritmo “Reducción Efectiva Máxima (MER: Maximun Effective Reduction)”, una solución eficiente que optimiza el uso de los recursos de un workflow planificado generado por cualquier algoritmo de planificación particular.

Desde otro punto de vista, en (Saleem et al., 2014) se propone un framework que permite generar conjuntos múltiples de workflows compatibles con múltiples organizaciones que colaboran entre sí. El framework propuesto apoya la promulgación y colaboración en

tiempo de ejecución de los workflows generados. Este framework permite a los usuarios ahorrar tiempo y recursos que de otra manera se gastaría en el modelado, la conciliación y la reingeniería de los workflows.

Respecto de Cloud Computing, en la actualidad existen diversas herramientas y frameworks que permiten trabajar los procesos workflow en la nube. En este campo, esta investigación radica en la adaptación del marco de trabajo propuesto para su utilización en la evaluación de procesos workflow en la nube. Para ello, se proponen nuevas métricas que ayuden a medir las distintas características de los procesos workflow en la nube. El objetivo de dichas métricas es brindar una medición de la complejidad estructural de los procesos workflow y la relación de dichos procesos con su entorno. En este contexto, se aplicaron las métricas propuestas en la evaluación de los procesos workflow de una empresa del medio, la cual pretende migrar a la nube sus procesos con el fin de incrementar su competitividad (Narayan Debnath et al., 2015).

Con la aplicación de las métricas se pretende mostrar y determinar en qué grado el modelado de procesos workflow ayuda en la mejora continua de los procesos de negocio que se quieren llevar a la nube. Esto ayudará a proveer un medio para lograr procesos que sean más fácilmente mantenibles a partir de su entendibilidad y modificabilidad. Estas son propiedades muy importantes que deben tener los sistemas workflow actuales debido al dinamismo de los PN que ellos gestionan y que obligan al cambio y adaptación continua de estos sistemas. Más aún si se encuentran en la nube.

Los seres humanos, por su naturaleza, son sociables, y la cotidianidad en el uso de internet ha provocado que exporten sus usos y costumbres desde un “*mundo real*” a un “*mundo virtual*” (Coz Fernández et al., 2012). El trabajar en la nube lleva a tener que diseñar estrategias de marketing en internet. Hoy en día el mundo digital no deja de ofrecer nuevas herramientas y soluciones, para incrementar la efectividad de muchas de las técnicas usadas para la captación de nuevos clientes. Una de estas mejoras en los últimos años ha sido la posibilidad de automatizar muchas acciones de marketing para acortar tiempos de espera y así aumentar la satisfacción de los usuarios que interactúan con una página web. Una herramienta que permite esta automatización es el uso de las diversas redes sociales existentes en la actualidad. Estas redes ayudan en gran medida a fidelizar a los clientes.

Desde otro punto de vista, la tendencia actual va de la mano de los dispositivos móviles y la ubicuidad, y abre la posibilidad de numerosas nuevas alternativas como la generación de compras más “de contexto”, y de brindar soluciones a la medida y la personalización del consumidor, desde su ubicación geográfica, preferencias e historial de compra, etc.

Los internautas que realizan compras a través de un dispositivo móvil, prefieren cada vez más utilizar una aplicación en vez de un navegador, por comodidad y velocidad. Entre los beneficios de comprar mediante una aplicación se pueden citar la confirmación instantánea del pago, recordatorios para aplicar ofertas y descuentos, y un registro digital de las compras. Todo ello resulta en que las compras a través de teléfonos inteligentes y tabletas sean más fáciles que nunca.

Como se mencionó previamente, la virtualización de las comunicaciones y la información ha permitido que las redes sociales convencionales sean más accesibles a todo el mundo,

permitiendo a los seres humanos comunicarse de una manera global y dinámica (Coz Fernández et al., 2012). Desde esta perspectiva, las organizaciones actuales se plantean el interrogante de si el uso de estas redes sociales y aplicaciones para estos nuevos dispositivos serán rentables y/o productivas para el negocio, y si lo son, en qué grado lo serán. Así, será de gran utilidad la definición y aplicación de herramientas que permitan medir el grado en que estas nuevas tecnologías influyen en el desempeño de la organización.

En base a lo expuesto previamente, en este artículo se presenta una extensión del trabajo publicado en (Narayan Debnath et al., 2015), en dicha extensión se propone un conjunto de métricas para medir la influencia de las redes sociales y el uso de aplicaciones móviles en el desempeño de los PN de una organización y la mejora continua de dichos procesos.

3. Medición de calidad de Procesos Workflow en la Nube y las Redes Sociales

En todo proceso workflow, un aspecto fundamental es tener herramientas que permitan medir sus elementos más relevantes con el fin de detectar las áreas y aspectos a mejorar del proceso y, de esta manera, promover su mejora continua. Para ello es necesario proveer un marco que permita realizar dicha medición y tener criterios que ayuden a tomar esta decisión. De acuerdo a esta necesidad, siguiendo la metodología propuesta en (Serrano et al., 2002), se definió un conjunto de métricas iniciales y elementales para la medición de la calidad de modelos de procesos workflow desde el punto de vista de su mantenibilidad (Peralta et al., 2008). Dichas métricas servirán como indicadores de la complejidad estructural de los modelos de procesos workflow. Dichas métricas son una adaptación de las propuestas en (García, 2004) para la medición de procesos software. Las métricas propuestas ayudarán a la evaluación, comparación y mejora de los modelos workflow y, en consecuencia, de los procesos que ellos representan. En este contexto, se han realizado experimentos aplicando dichas métricas para la evaluación y comparación de lenguajes de modelado (Narayan Debnath et al., 2011; Peralta et al., 2007), como parte del proceso de su validación práctica. Además, se las aplicó en la evaluación de los modelos de proceso de una empresa del medio que, debido a las exigencias del mercado y a la fuerte tendencia de la globalización de los negocios, pretende subir sus procesos a la nube (Narayan Debnath et al., 2015).

Llevar el negocio a la nube brinda una nueva alternativa para poder ser competitivo en el mercado. Basado en ello, se busca mejorar las condiciones de trabajo y los costos, para poder brindarles a los clientes las mejores alternativas y servicios, tanto en tiempo como en calidad. En este contexto se adaptaron las métricas propuestas en (Narayan Debnath et al., 2011; Peralta et al., 2007) y se definieron nuevas métricas que permiten medir las características propias de los PN y aquellas inherentes a la nube, como por ejemplo, la comunicación entre procesos alojados en distintas nubes, la comunicación con otros procesos, entre otras.

Cloud Computing se puede pensar como un modelo de aprovisionamiento rápido de recursos de TI que potencia la prestación de servicios, negocio y TI, facilitando el trabajo del usuario final y del prestador del servicio. Describe un nuevo modelo para complementar, consumir y proveer servicios de TI basados en protocolos de Internet, y que por lo general consiste en el aprovisionamiento de recursos escalables dinámicamente.

Acorde a ello, para lograr su objetivo, los proveedores de Cloud Computing proveen aplicaciones de negocio en línea que se acceden desde otro servicio Web o software como un navegador Web, mientras que el software y los datos se almacenan en los servidores. En este nuevo modelo de gestión de la información, los datos sensibles del negocio no residen en las instalaciones de las empresas, lo que podría generar un contexto de alta vulnerabilidad de la información. Desde el punto de vista de la BPM, las organizaciones empiezan a adaptarse a esta nueva tendencia y necesitan “subir su negocio a la nube”. Sin embargo, debido a la estructura y las relaciones que se pueden dar en un PN, no siempre es posible llevar a la nube el negocio completo.

Esto lleva a las empresas a tener que realizar un estudio y análisis de sus procesos para determinar cuáles de ellos son factibles de llevar a la nube. Para ello es necesario contar con algún medio para poder realizar dicha evaluación. Bajo estas consideraciones, será de gran ayuda poder anticiparse a problemas o necesidades futuras. Para ello, es necesario complementar el estudio estructural de los procesos workflow con un análisis del rendimiento de esos procesos ejecutándose en la nube.

Para garantizar un buen rendimiento, es importante determinar la buena reputación comercial del proveedor como confiable, rápido, seguro y eficiente. Si falta alguna de estas métricas de rendimiento, el proveedor no tiene forma de chequear cuán bien se desempeña la aplicación en la nube. El mal rendimiento puede resultar en fallas inesperadas del servicio que dejan a los usuarios varados sin la información que necesitan para tomar decisiones comerciales. Para supervisar el rendimiento se puede configurar un tablero de métricas de rendimiento. Cuando una de las métricas muestra signos de inclinación hacia resultados negativos, debería poder accederse a las herramientas para identificar los posibles problemas de la aplicación antes que los usuarios tengan acceso a ellas. Algunas métricas de rendimiento disponibles, en distintos materiales bibliográficos, incluyen las siguientes (Myerson, 2013):

- **Métricas de control de estado:** se refieren a cuán bien responde la aplicación de forma correcta en los estados subsiguientes. Mientras la mayoría de las aplicaciones se encuentran inherentemente en control de estado, nunca se sabe cuándo se convierten en inestables.
- **Métrica de control de versiones:** hacen referencia a cuán bien un nuevo diseño evita romper las funciones de la aplicación existente, incluso si el estado de control previo de la aplicación respondió de forma correcta desde un estado a otro hasta que finalizan las tareas de la aplicación.
- **Umbral de recursos:** se refiere a cuán bien se equilibra el consumo de recursos de forma dinámica para las aplicaciones en la nube.
- **El umbral del usuario:** se refiere a cuán bien puede acceder un usuario de forma concurrente a la aplicación hasta el límite especificado en la licencia del usuario desde el proveedor.
- **El umbral de solicitud de datos:** se refiere a las solicitudes de datos que pueden procesarse rápidamente.
- **El umbral de respuesta:** se refiere a cuán rápido responde la aplicación a la solicitud de datos del usuario o a una parte de la aplicación para la otra parte.

Algunas de estas métricas fueron aplicadas en (Peralta et al., 2015). A partir de dicho trabajo, las posibilidades para la aplicación y validación de dichas métricas se ampliaron en lo que respecta al marketing y fidelización de los clientes. En la actualidad existen muchas posibilidades de redes sociales y medios de comunicación, ya conocidos y utilizados por los clientes y proveedores de la organización.

El auge de las redes sociales y la necesidad imperiosa de las empresas de mantenerse competitiva lleva a que cada organización utilice los distintos canales de comunicación e intente aprovecharlos al máximo. El buen nombre y desempeño de las comunicaciones y status de la marca depende del aprovechamiento de las características de las redes sociales y que el negocio en su totalidad o en parte se encuentre en la nube.

Partiendo de estas premisas, teniendo una visión a futuro y previendo nuevos actores en lo que respecta a la interacción de los procesos de negocio, se comenzó a estudiar los beneficios del uso de redes sociales como Facebook, Twitter, Instagram, etc., como nuevos canales y herramientas de comunicación y transmisión entre la empresa y el mundo. Para realizar dicho estudio, se categorizaron a los clientes en tres subcategorías: Clientes Potenciales, Clientes de la empresa y Público visitante. Todos ellos pueden visitar la empresa a través de: Sitios Web, Redes Sociales, Correos Electrónico. Siempre pensando a la empresa a disposición para satisfacer los requerimientos de sus clientes y proveedores.

Para lograr este objetivo, es necesario medir, analizar, estimar y proyectar los procesos de marketing, comunicación, etc. Para ello, se incorporan al marco propuesto, métricas que miden distintas características de las redes sociales. Estas métricas se pueden dividir en:

- **Métricas de actividad:** Son las métricas que cuantifican el volumen de actividad que estamos desplegando en los canales sociales.
- **Métricas de alcance:** Son las métricas que permiten obtener información sobre el público, y su ritmo de crecimiento potencial y efectivo.
- **Métricas de compromiso:** Las métricas de *engagement* o “compromiso” Tratan de poner en cifras a la parte de la audiencia que interactúa con tus contenidos, mostrando un interés real y compartiendo de forma asidua.
- **Métricas de adquisición:** Con ellas se empieza a medir una parte de la audiencia que ha establecido una relación más profunda con la marca, empresa u organización. Por esa razón, las métricas están normalmente vinculadas con la página web oficial de la marca, y las conexiones entre esta y los canales sociales.
- **Métricas de conversión:** Aportan datos acerca de aquellos leads que han realizado alguna acción deseada (como una venta, por poner un ejemplo obvio).
- **Métricas de fidelización:** Su función es la de aportar información sobre los leads o clientes que regresan tras haber realizado una conversión.

Estas métricas se han incorporado al conjunto de métricas propuestas en (Narayan Debnath et al., 2015), para complementar el estudio de los modelos en las primeras fases de los proyectos, apoyando con información referente a los distintos servicios que brindan los proveedores donde serán luego implantados los PN. Esta información de performance sirve para hacer estimaciones, simulaciones y demás tareas para la toma de decisiones acerca de qué parte del negocio y en qué tiempo se traslada a la nube.

Continuando con esta línea de investigación, con el objetivo de validar las nuevas métricas, las mismas se aplicaron en el contexto de la organización bajo estudio. En este sentido, la figura 1 muestra el ámbito de aplicación de las métricas en el contexto mencionado.

4. Aplicación de Métricas para la Evaluación de Procesos Workflow en la Nube de una Empresa del Medio

Acorde a lo expresado en las secciones previas, se aplicaron las métricas propuestas en la evaluación de los procesos workflow de una empresa del medio. En este sentido, los procesos en los que la empresa mostró un particular interés, en el inicio del proyecto, fueron los procesos denominados: “*Compras y Pagos*” y “*Ventas y cobranzas*”. La elección de ambos procesos se debió a que presentan una fuerte interacción con diversos actores, internos y externos a la empresa. Dichos procesos se encontraban semi-automatizado.

Desde este punto de vista, las tareas automatizadas se implantaron en un servidor de aplicaciones en la nube. En cuanto a las tareas no automatizadas, corresponden a la comunicación entre los participantes de los procesos, las cuales se realizaban vía telefónica, o a través de un servicio de mensajería. Al subir los procesos a la nube, se optó por contratar un servicio de correo electrónico corporativo, ya que la empresa no tenía implementado dicho servicio.

A partir de esta situación, se debía evaluar el costo en la comunicación entre las actividades implementadas en las distintas nubes. Desde este punto de vista, las métricas propuestas son válidas para la medición de la complejidad estructural de un modelo de procesos, y por consiguiente del proceso que dicho modelo representa. Sin embargo, era necesario medir la complejidad de comunicación entre actividades de distintos procesos instalados en distintas nubes. Por ello, se definieron nuevas métricas que permiten medir dicha complejidad desde el punto de vista de la comunicación entre las actividades de las distintas nubes, del número de actividades por nube, proporción del número de actividades por nube, etc. Por ejemplo, dos de dichas métricas son NDC(n): Número de dependencias de la nube n con otras nubes; y DDC(n_1, n_2): Grado de dependencia entre las nubes n_1 y n_2 (Narayan Debnath et al., 2015).

Para obtener una mejor valoración de la conveniencia de migrar los procesos o subprocesos y determinar qué procesos o actividades de un proceso migrar, se aplicó el marco propuesto. En este sentido, la valoración de calidad del proceso ya implantado sirvió como un indicador para determinar la conveniencia de realizar la migración de dicho proceso a la nube.

Para lograr objetivo planteado, y como lo establece el marco de trabajo propuesto, en primer lugar se estableció cuáles de las métricas de modelos de procesos workflow propuestas en el mismo, (Narayan Debnath et al., 2011; N. Debnath et al., 2012), podrían capturar datos e información valiosa para el análisis de los procesos y la posterior toma de decisiones.

Una vez determinadas las métricas a aplicar, el análisis de los modelos comenzó con la tabulación de la aplicación de las métricas a dichos modelos. Luego, se analizó si esa

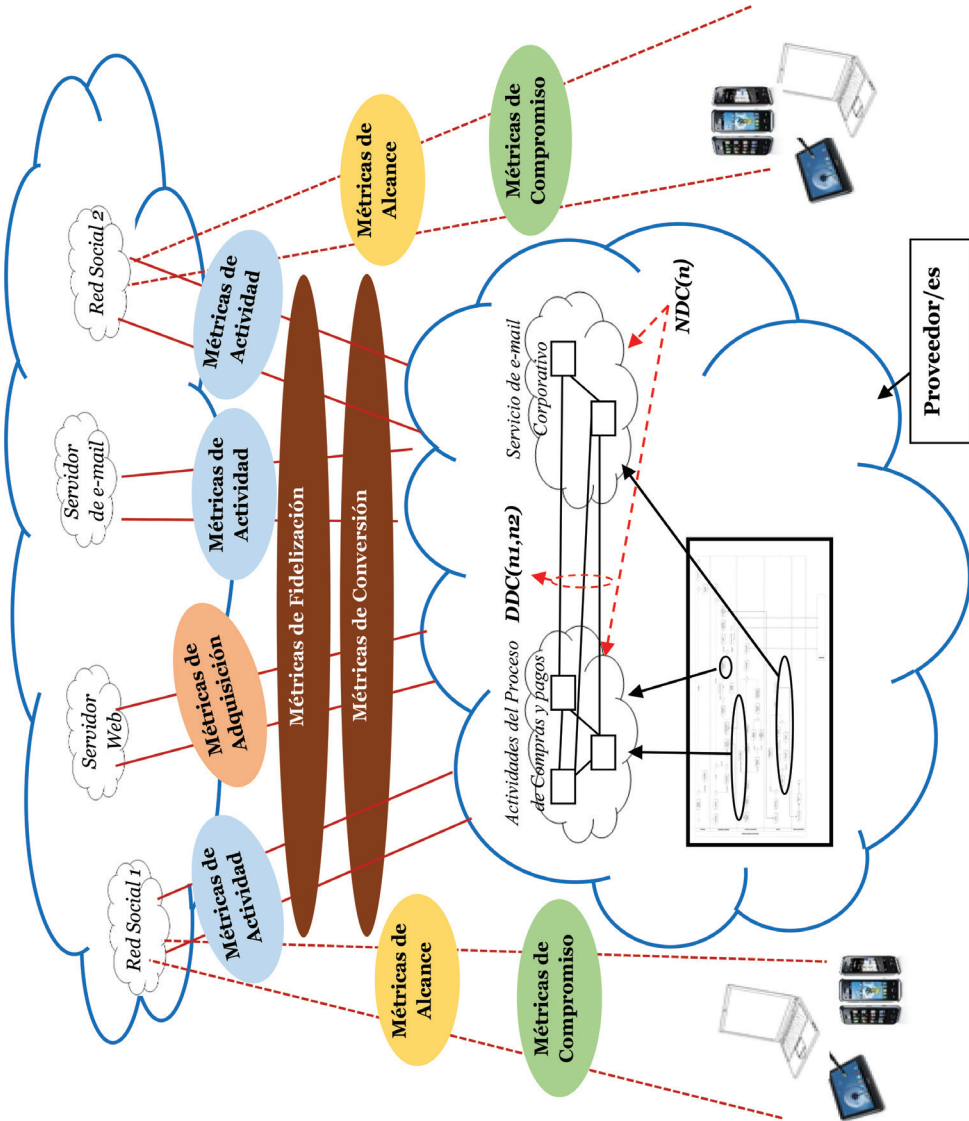


Figura 1 – Ámbito de aplicación de las métricas para redes sociales en el contexto de una empresa del medio

medida era suficiente o era necesario definir nuevas métricas, o adaptar las ya definidas para el nuevo modelo de negocio.

Una medida interesante, es la proporcionada por la métrica NDepPrA (mw), que indica el Número total de dependencias entre actividades de un modelo. Esta métrica, aporta información acerca de qué actividades son necesarias que terminen para poder continuar con la siguiente actividad del proceso. Sin embargo, además de contabilizar las dependencias que preceden a cada actividad, es necesario poder identificar si esa actividad se encuentra en el mismo servidor y/o proveedor, es decir en la misma nube, ya que ahora no sólo se debería saber qué actividades deberían terminar sino el tiempo de comunicación que podría influir en la consecución de la ejecución. Para ello, se propone la métrica NDepPrANUBE (mw) que, aplicada al modelo, indica el número de actividades que deben terminar en las distintas nubes para que puedan continuar las demás actividades. Esta medida es un valor crítico para la consecución del negocio. Por ello, es necesario prestar particular atención para que no se convierta en un cuello de botella (Peralta et al., 2015).

Desde otro punto de vista, se aplicó la métrica NDC, que establece el grado de comunicación de una nube con el resto. Esta medida mostró un valor elevado para ambas nubes, es decir que había un alto grado de comunicación con el resto de los procesos, ya sea que estuvieran o no alojados en la nube. Esta situación se vio más acentuada en la nube Correo Electrónico Corporativo, el cual es compartido con los procesos de los proveedores y con procesos de la empresa que aún no han sido subidos a la nube.

Desde otra perspectiva, surge el problema de la toma de decisión acerca de qué proveedor contratar. El marco de trabajo propuesto hace uso de las métricas de rendimiento, que permiten monitorear la performance de los servidores de los distintos proveedores que ofrecen los servicios. Para ello se definen indicadores haciendo uso de benchmarking y/o de la experiencia de los expertos del dominio. Estos indicadores se utilizaron para analizar, interpretar y decidir en cuanto a la calidad de servicio de la nube elegida.

Un atributo a medir consiste en la cantidad de usuarios que pueden acceder simultáneamente al servicio. Esta medida está dada por la cantidad de licencias adquiridas. Se considera un valor aceptable el 70% de las licencias compradas, dejando un margen para evitar saturación de los servicios.

Otro atributo es el tiempo de respuesta. Para ello, se consideró hasta 4 segundos como un valor bueno. Por debajo de ese umbral es considerado muy bueno y excelente. Mientras que si lo supera degrada la respuesta de la aplicación y por consiguiente se hace perceptible para los clientes.

Es importante considerar la cantidad de recursos que consume cada nube y cómo se planifica su uso. Si la cantidad está por arriba del 50% de los recursos de cada instancia empieza a degradar el funcionamiento por lo tanto se considera malo. Por debajo del 50% es un valor bueno porque tiene disposición de recursos para satisfacer las demandas. En función de lo expresado, se tomaron indicadores que ayudaron a la gerencia de la empresa a decidir qué proveedor de servicios web contratar. En (Peralta et al., 2015) se puede encontrar en detalle el proceso de evaluación y aplicación de dichos indicadores y los resultados obtenidos en este punto.

5. Aplicación de Métricas para la Evaluación de los Procesos de Marketing y Comunicación de Procesos Workflow en la Nube

En una nueva etapa del proceso de migración y mejora se deben adaptar los procesos de marketing y publicidad de la empresa a las nuevas tecnologías y herramientas de comunicación actuales, según se desprenda del análisis y evaluación de las nuevas posibilidades que brinda el mercado y dichas tecnologías. Algunas redes sociales como Facebook son de uso común por la mayoría de los actores que interactúan con las organizaciones. Para el estudio de la conveniencia de actualización, mejora y acondicionamiento de los procesos de marketing de la empresa, se aplicaron las métricas para redes sociales que forman parte del tablero de métricas. La situación a estudiar forma parte de la estrategia de negocio de la empresa motivo de estudio. Se procedió a comparar la distribución de datos e información, es decir publicidad y demás intereses de la organización en redes sociales y aplicar el método para la toma de decisiones.

Para lograr tal objetivo, se pueden usar métricas tales como la tasa de retorno que permite saber qué clientes regresan a la empresa. Dicha tasa es calculada como la diferencia entre los que no lo hacen, y los que sí. Dicha métrica queda definida

$$TR = N^{\circ}IPRegresan - N^{\circ}IPNoRegresan$$

Esta métrica indirecta se calcula a partir de los datos que recolectan las métricas: $N^{\circ}IPRegresan$ y $N^{\circ}IPNoRegresan$. Estos datos se obtienen a partir de una aplicación que contabiliza la cantidad de accesos por IP y registra la periodicidad de acceso de cada IP registrado. A partir de estos datos, se definieron indicadores para hacer una interpretación de la información recolectada. Uno de estos indicadores se definió de la siguiente manera:

Más de 70%	Entre 61% y 70%	Entre 51% y 60%	Hasta 50%
1	0.75	0.4	0.2

Para el contexto de trabajo de la organización, que los clientes que eligen sus productos regresen a hacer compras, pedidos o consultas en un 60% o 70% indica que el cliente se fideliza con la marca y servicios brindados. Que el número de retornos de visitantes sea menor al 50%, pone de manifiesto que es necesario revisar o prestar atención al desempeño de las aplicaciones o herramientas de comunicación de la organización. Por ejemplo: en un principio, la tasa de retorno de los clientes fue inferior al 40%. Eso fue un llamado de atención, los técnicos y encargados de la oficina de comunicación y difusión tuvieron que analizar los datos e información que se estaban presentando. En la actualidad, cada vez hay más personas que utilizan los teléfonos móviles para comparar precios, averiguar sobre una marca, empresa o producto, y concretar sus compras. Este crecimiento se ve impulsado por el incremento en el tamaño de las pantallas de los “smartphones”, la optimización móvil de páginas web, el desarrollo de aplicaciones y la simplificación de los procesos de pagos móviles, etc.

De ese estudio surgió que había que hacer las aplicaciones y sitios responsive. Ya que las aplicaciones existentes en la empresa no se adaptaban fácilmente a las pantallas móviles. Estos son problemas o inconvenientes que introducen las nuevas tecnologías. Quizás parezcan obvios, pero en la mayoría de las veces son considerados triviales a la

hora de la migración y son dejados de lado. Sin embargo, pueden conducir a un alto grado de rechazo por parte de los clientes, quienes dejarán de utilizarlos.

La satisfacción de los clientes es el objetivo principal de toda empresa. Este es uno de los puntos principales que se persigue en pos de una buena calidad de servicio. En la actualidad, el mundo de los negocios se encuentra en un camino hacia la personalización, hacia la individualización de cada uno de los consumidores 'online' por parte de las empresas. El objetivo de ellos es poder brindarles un servicio que sea adecuado a cada consumidor y, de esta manera, mejorar la conversión de cada uno de los negocios. Para obtener el **Índice de satisfacción del cliente**, se realizaron encuestas. Estas encuestas fueron divididas en conjuntos de preguntas con una puntuación entre 0 y 100. Las encuestas fueron llevadas a cabo a través de distintos canales: sitio web de la empresa, correo electrónico y en el interior de la empresa misma. Para trabajarlas se hicieron en la modalidad cerrada. Esto permitió un análisis automatizado y rápido. Haciendo el cálculo de estadísticos de centralización y dispersión.

Para interpretar estos resultados, se definió el indicador de satisfacción del cliente de la siguiente manera:

Más de 90 puntos	Entre 71 y 90 puntos	Entre 51 y 70 puntos	Menos de 50 puntos
1	0.70	0.5	0.1

En este punto se procedió a confrontar los valores obtenidos del análisis de las encuestas con el indicador de satisfacción. El resultado que arrojó la encuesta es que en promedio los clientes puntuaban su satisfacción con valores cercanos al 65%. Si bien los valores no fueron del todo malos, fue un indicador de que algo en los cambios introducidos estaba molestando a los clientes. Para mejorar y permitir que los clientes se adaptaran al nuevo modelo de negocio de la empresa. Se va a esperar un tiempo prudencial de aprendizaje y adaptación de los clientes al nuevo modelo.

En una etapa posterior, aconsejados por el personal de estadística y administración, en una nueva fecha y espacio se repetirá la encuesta para averiguar si la visión de los usuarios sobre los nuevos medios de acceso a la empresa ha sufrido alguna modificación, dejando en claro que había una barrera a vencer, producto de las nuevas tecnologías y paradigmas de comunicación y aprendizaje; y a sabiendas que todo cambio trae aparejado cierta resistencia por diversos motivos como por ejemplo el acostumbramiento.

Además, se estudió **las páginas vistas**. Es decir, el número total de páginas que se han visto en un sitio web, con independencia del número y tipo de usuarios. Hay mucha afluencia a través de la web, se calculó un 33%. Este porcentaje se estima que decaerá frente a las redes sociales, pero que hoy no se puede abandonar. El hecho de que muchos usuarios acceden por otros tipos de canales no significa que se deba descuidar la web. El indicador se definió utilizando el contador de acceso por página del sitio teniendo en cuenta el período de tiempo de permanencia en el sitio y recurrencia de los visitantes a cada página.

Más de 50%	Entre 30 y 49%	Menos 29%
1	0.50	0.25

En la actualidad y con las posibilidades de las redes sociales, que la mitad o más de los clientes arriben a la empresa a través de la web se considera como un resultado excelente. Si se mantiene cerca del treinta por ciento y debajo de la mitad de los usuarios es aceptable dedicar recursos y tiempo al mantenimiento de los sitios web. Por debajo de esos niveles de visitas la influencia no es nula de ninguna manera, pero aporta poco peso a la toma de decisión.

Relacionado con la cantidad de clientes o usuarios de la empresa que acceden a través de Internet no se puede obviar la importancia e influencia de las redes sociales. Por lo tanto, se analizó y calculó el **porcentaje de visitas sociales**, es decir el total de visitantes que han llegado a la empresa a través de las redes sociales. Un total de 57% accede a la empresa a través de estas redes. Mientras que el 10% sigue usando los canales antiguos y que aún persisten como medios de comunicación e información. Se comparó con los **Suscriptores por e-mail**, es decir el número de personas que han dejado su correo electrónico suscribiéndose al blog corporativo. Además, se estimó el número de clientes potenciales obtenidos a través de las redes sociales. Bajo estas consideraciones, el indicador se definió de la siguiente manera:

Más de 80%	Entre 50% y 80%	Entre 30% y 49%	Menos 29%
1	0,75	0.50	0.25

Cabe destacar que los indicadores y métricas descriptos son algunos de los que conforman el tablero de métricas e indicadores propuesto para el análisis y estudio de los procesos workflow. En este sentido, para realizar el informe que se eleva a la gerencia de la empresa, se aplicaron otras métricas como:

- **Ratio de contenidos:** las piezas totales de contenido que se han producido, en comparación con el período anterior.
- **Ratio de publicaciones:** el total de posts, actualizaciones y contenidos compartidos en relación al período anterior.
- **Tiempo medio de respuesta:** la media de tiempo que tarda alguien de la corporación en responder una consulta, pregunta, etc.
- **Tasa de respuesta:** la cantidad de comentarios, menciones, dudas y problemas que han recibido respuesta por parte de la marca durante el período contemplado.
- **Tasa de crecimiento:** ritmo al que crece o decrece tu audiencia. Se calcula dividiendo a los nuevos seguidores entre el número total que forman tu audiencia.
- **Notoriedad de la marca:** menciones de la marca en el segmento de tiempo seleccionado.
- **Alcance de una publicación:** el número de personas que han visto unos contenidos determinados al menos una vez.

No obstante, ello, la gerencia de la empresa, teniendo el informe generado en su poder, tomó la decisión de autorizar la partida monetaria para contratar los proveedores para la nube. Respecto de la comunicación y marketing con todos los tipos de usuarios y/o clientes, es prioridad para la gerencia. Por ello, y acorde a los resultados, se concluyó que la utilización de las redes sociales es indispensable para el buen funcionamiento

de la organización tanto en lo publicitario como comunicacional. En función de ello, se asignará personal para la diagramación, uso y control de estas herramientas.

6. Conclusiones

Ante la globalización de las comunicaciones y el comercio electrónico, y la necesidad de las organizaciones de mantener su negocio altamente competitivo, las empresas están migrando sus procesos de negocio a la nube. Esto se debe a que estar en la nube significa movilidad, seguridad, escalabilidad y elasticidad. Es decir, poder dimensionar los servicios a lo que se precisa, incluso programando necesidades periódicas, despreocuparse de los equipos y las tecnologías, del mantenimientos y reparaciones, de la compra de equipos, todo lo cual es atendido por el proveedor del servicio. El único requisito es tener una conexión a Internet estable y de un ancho de banda suficiente.

Desde otra perspectiva, en la actualidad cada vez más las personas tienden a utilizar las redes sociales y el uso de las nuevas tecnologías, como la tecnología móvil, para la búsqueda de artículos y oportunidades de compra, servicios, etc. Por ello, las organizaciones tienden a incorporar a sus negocios estos nuevos medios de comunicación, en muchos casos adaptando los servicios que tienen. Esto trae aparejado nuevas situaciones con puntos de conflictos y fallas provenientes de un nuevo modelo de negocio. Ello implica que hay que atacar y solucionar estos nuevos inconvenientes a través de la propuesta de nuevos marcos de trabajo, técnicas, métodos, herramientas, etc. que permitan abordar estas nuevas situaciones de manera organizada y repetible.

No obstante las ventajas que proveen la nube y las nuevas tecnologías, no siempre es posible, o no siempre las organizaciones están dispuestas a subir todos sus procesos a la nube y adaptarse a los nuevos paradigmas de comunicación, ya que no confían en la seguridad de la misma o porque consideran que no les será rentable. Por ello, los dueños de los procesos necesitan tener un medio que les permita evaluar la conveniencia de subir todos o parte de sus procesos a la nube y, en caso de subir alguno de ellos, decidir cuál o cuáles de ellos subir. Al igual que decidir si incorporar el uso de las redes sociales y las nuevas tecnologías que pueden surgir o están surgiendo para mejorar sus procesos de comunicación y marketing.

En el contexto de la presente investigación, consistente en definir un marco de trabajo para medir la complejidad estructural de los modelos de procesos workflow y los procesos que ellos representan, se propone un tablero de métricas para tal objetivo. Además, en el contexto de los procesos workflow en la nube, se definieron nuevas métricas y se utilizaron las propuestas en distintas fuentes bibliográficas que permiten medir el grado de acoplamiento y cohesión entre los procesos en la nube. Para las métricas de rendimiento se definieron indicadores que permitieron confrontar distintas evaluaciones de los servicios que brindan los diversos proveedores en los que se estaba interesado para migrar el negocio a la nube. Este marco, además de utilizarse para elegir un proveedor para llevar a cabo la migración del negocio, puede servir también para controlar el funcionamiento de los procesos o sub-procesos ya migrados. Esto permitirá anticiparse a errores o demoras en los servicios y estar preparados para darles una respuesta a los clientes.

Este marco posibilita medir los procesos workflow en la nube. Se miden atributos tales como: cantidad de clientes accediendo, tiempos de respuesta, cantidad de recursos

utilizados, acoplamiento, cohesión, cantidad de tareas / subprocesos por nube, etc. Todos estos valores permiten tener una medida de la calidad de los modelos, lo que posibilita trabajar en la mejora continua de los procesos que dichos modelos representan. También es necesario definir indicadores de calidad o benchmarking para poder comparar y mejorar cada uno de los procesos de las empresas u organizaciones. En este sentido, el análisis llevado a cabo permite tener información referente a la distribución de los procesos en la nube. Lo cual servirá de base para posteriores trabajos o mejoras de los mismos.

Por otro lado, y considerando la difusión de las redes sociales y las nuevas tecnologías móviles, se definieron e incorporaron nuevas métricas e indicadores que permiten medir el grado en que afectan el buen desempeño del negocio.

En este contexto, se aplicaron estas métricas para evaluar los procesos de una empresa del medio que se encuentra en la tarea de subir su negocio a la nube con el fin de mantenerse en un alto nivel competitivo. Al respecto, en el presente trabajo se exponen los resultados de la aplicación de las métricas para medir la influencia de las redes sociales en el proceso de marketing y comunicación de la empresa.

En la continuidad del trabajo, se aplicarán las métricas definidas a nuevos casos de estudio que lleven a una mejor validación práctica de las mismas. Además, se analizará la necesidad de definir nuevas métricas para evaluar otros aspectos de las tecnologías de la información y la comunicación ligada a los flujos de procesos de negocio y su incidencia en el tipo de mercado actual.

Referencias

- Cardoso, J. (2005a). Control-flow Complexity Measurement of Processes and Weyuker's Properties.
- Cardoso, J. (2005b). How to Measure the Control-flow Complexity of Web Processes and Workflows *Workflow Handbook 2005*.
- Cardoso, J. (2006). *Approaches to Compute Workflows Complexity*. Paper presented at the Dagstuhl Seminar, The Role of Business Processes in Service Oriented Architectures, Dagstuhl, Germany.
- Coz Fernández, J. R., Fojón Chamorro, E., Heradio Gil, R., & Cerrada Somolinos, J. A. (2012). Evaluación de la Privacidad de una Red Social Virtual. *RISTI – Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*, 59–73. doi: 10.4304/risti.9.59–73
- Debnath, N., Peralta, M., Salgado, C., Baigorria, L., Montejano, G., & Riesco, D. (2015). *Metrics and Performance Indicators to Evaluate Workflow Processes on the Cloud*. Paper presented at the 12th ACS/IEEE International Conference on Computer Systems and Applications. AICCSA 2015.
- Debnath, N., Peralta, M., Salgado, C., Montejano, G., Riesco, D., & Berón, M. (2011). *Metrics for Evaluation of Workflow Models: An Experiment for Validation*. 20th International Conference on Software Engineering and Data Engineering (SEDE 2011), USA.

- Debnath, N., Peralta, M., Salgado, C., Montejano, G., Riesco, D., & Berón, M. (2012). Metrics for Evaluation of Workflow Models: An Experiment for Validation. *Journal of Computational Methods in Science and Engineering*, 12 (Supplement 1).
- García, F. Ó. (2004). *FMESP: Marco de Trabajo Integrado para el Modelado y la Medición de los Procesos Software*. Doctoral. Universidad de Castilla La Mancha. España.
- Georgakopoulos, D., & Tsalgatidou, A. (1998). Technology and Tools for Comprehensive Business Process Lifecycle Management,. *Workflow Management Systems and Interoperability*. Springer V. p., 324–365.
- Lee, Y. C., Han, H., Zomaya, A. Y., & Yousif, M. (2015). Resource-efficient workflow scheduling in clouds. *Knowledge-Based Systems*, 153–162.
- Myerson, J. M. (2013). Best Practices to Develop SLAS for Cloud Computing. *IBM Systems Journal*.
- Peralta, M., García, F., Piattini, M., & Uzal, R. (2007). Un experimento Comparativo de dos Lenguajes de Modelado Workflow: YAWL vs Diagramas de Actividad. *8th Argentinean Symposium on Software Engineering (ASSE 2007)*, 145–154.
- Peralta, M., Garcia Rubio, F. Ó., Riesco, D., Salgado, C., & Montejano, G. (2008). Un Conjunto de Medidas para la Evaluación de Modelos Workflow. *Congreso Argentino de Ciencias de la Computación (CACIC'o8)*.
- Peralta, M., Salgado, C., Baigorria, L., Montejano, G., & Riesco, D. (2015). *Procesos Workflow en la Nube: Una Propuesta para Evaluar su Migración*. 3er. Congreso Nacional de Ingeniería de Software/Sistemas de Información - 2015.
- Prieto, Á. E., & Lozano-Tello, A. (2014). Adaptación de Workflows basada en Ontologías. *RISTI – Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação*, DOI: 10.17013/risti.14.67–82
- Reijers, H. A. (2003). A Cohesion Metric for the Definition of Activities in a Workflow Process. *Eighth CAiSE/IFIP8.1 2003*, 116–125.
- Reijers, H. A., & Vanderfeesten, I. T. P. (2004). Cohesion and Coupling Metrics for Workflow Process Design. *BPM 2004, LNCS 3080*, 290–305.
- Rolon, E., Garcia Rubio, F. Ó., Ruiz, F., & Piattini, M. (2006). Validating a Set of Measures for Business Process Models Usability and Maintainability.
- Rolon, E., Ruiz, F., Garcia Rubio, F. Ó., & Piattini, M. (2005). Aplicación de Métricas Software en la Evaluación de Modelos de Procesos de Negocio. *Revista Electrónica de la Sociedad Chilena de Ciencia de la Computación*.
- Saleem, M., Chung, P. W. H., Shaheen, F., & Dai, W. (2014). A cross organisation compatible workflows generation and execution framework. *Knowledge-Based Systems*, 1–14.

- Serrano, M., Piattini, M., Calero, C., Genero, M., & Miranda, D. (2002). *Un método para la definición de métricas de software*. Paper presented at the 1er Workshop en Métodos de Investigación y Fundamentos filosóficos en Ingeniería del Software y Sistemas de Información (MIFISIS'2002),.
- van der Aalst, W. M. P., ter Hofstede, A. H. M., Kiepuszewski, B., & Barros, A. P. (2002). *Workflow Patterns*: Queensland University of Technology, Brisbane.
- White, S. A. (2004). Process Modeling Notations and Workflow Patterns. In L. Fischer (Ed.), *Workflow Handbook 2004*: Published in association with the Workflow Management Coalition (WfMC).
- Wohed, P., van der Aalst, W. M. P., Dumas, M., H.M. ter Hofstede, A., & Russell, N. (2004). Pattern-based Analysis of UML Activity Diagrams.
- Wohed, P., van der Aalst, W. M. P., Dumas, M., & ter Hofstede, A. H. M. (2002). Pattern Based Analysis of BPEL4WS: Queensland University of Technology, Brisbane.
- Wohed, P., van der Aalst, W. M. P., Dumas, M., ter Hofstede, A. H. M., & Russell, N. (2006). *On the Suitability of BPMN for Business Process Modelling*. 4th International Conference on Business Process Management (BPM 2006), LNCS., Vienna, Austria.

Mudanças no Marketing das Organizações Decorrentes do Uso de Plataformas de Redes Sociais: Casos brasileiros

Durval Lucas Jr.¹, Cesar Alexandre de Souza²

durval@ufscar.br, calesou@usp.br

¹ Universidade Federal de São Carlos, Rod. João Leme dos Santos (SP-264), Km. 110, Prédio CCGT, sala 1152, 18052-780, Sorocaba, Brasil

² Universidade de São Paulo, Av. Prof. Luciano Gualberto, 908, 05508-010, São Paulo, Brasil

DOI: 10.17013/risti.18.83-98

Resumo: As plataformas de redes sociais são uma das principais tecnologias emergentes em empresas, ampliando o uso inicialmente concebido para pessoas físicas. Esta pesquisa tem como objetivo compreender implicações do uso dessas plataformas nas funções de marketing em organizações brasileiras do setor de comércio e serviços, utilizando estudos de casos múltiplos em quatro empresas líderes em seus segmentos. Entre os resultados obtidos, verificou-se que o uso de redes sociais gerou mudanças incrementais nas atividades de comunicação, seja com a reestruturação de fundamentos como mídia, conteúdo e dinâmica de resposta, seja com o efetivo compartilhamento de parte destas atividades com a nova área de redes sociais introduzida nas organizações. Mudanças no tocante à estrutura organizacional não foram observadas, enquanto que em relação aos sistemas pré-existentes foi percebido um movimento de integração ainda em desenvolvimento.

Palavras-chave: Redes sociais, Marketing, Sistemas de Informação

Changes in Marketing in Organizations Resulting from the Use of Social Networking Sites: Brazilian Cases

Abstract: Social networking sites are one of the key emerging technologies in organizations, extending the original use for individuals. This research aims to understand implications of using social networking sites in marketing in Brazilian organizations in the trade and services sector, using the multiple case study in four organizations which are leaders in their market segments. Among the results, we observed that the use of social networking sites created incremental changes in the marketing communication activities, either with the restructuring of foundations such as media, content and dynamic response, either with the effective part of sharing these activities with the new area of social networks in organizations. Changes regarding the organizational structure weren't observed, whereas in relation to the existing systems integration there is a movement still in development.

Keywords: Social Networking Sites, Marketing, Information Systems

1. Introdução

As plataformas de redes sociais (ou, simplesmente, “redes sociais”) despontam como uma das principais tecnologias emergentes no universo organizacional, com a adesão de diversas organizações, numa ampliação do uso originalmente concebido para as pessoas físicas. Neste caso, o principal atributo que atrai as organizações é a velocidade que estes instrumentos possuem em relação a outros meios de comunicação com clientes/consumidores, além de aspectos como a colaboração, o engajamento e a customização, somente possíveis por meio das plataformas Web 2.0. Do ponto de vista organizacional, são diversas as utilidades que as redes sociais possuem, com foco tanto em clientes e processos externos como internos, entre os quais: monitoramento do que se fala a respeito da organização e de seus concorrentes, com o consequente desenvolvimento de estratégias (Lucas Júnior & Ornellas, 2012; Teixeira & Azevedo, 2011); melhoria do grau de relacionamento com clientes e demais stakeholders (Lucas Júnior & Souza, 2011); promoção da colaboração entre funcionários e melhorias na aprendizagem relacionada ao trabalho (Bingham & Conner, 2010), bem como em pesquisa e inovação (Belo, Castela & Fernandes, 2013) e novas práticas de gestão (McAfee, 2010).

Considerando estas utilidades e possibilidades, evidenciam-se as razões pelas quais as redes sociais estão cada vez mais presentes no cotidiano organizacional. Tal presença se materializa a partir de iniciativas como a criação de departamentos ou áreas específicas de redes sociais (Figueiró, 2010), ou como a contratação de profissionais dedicados ao tema, comumente conhecidos como analistas de redes/mídias sociais. Ainda que pese o fato de que o perfil destes profissionais esteja em processo de formação, tem-se como pressuposto a união de atribuições operacionais e estratégicas, dentre as quais “monitorar as redes sociais, pensando estratégias e executando ações para divulgar produtos e serviços, pesquisar o público-alvo e novas vertentes para o negócio e [...] responder a questões específicas de internautas” (Kopchitz, 2011). Okazaki e Taylor (2013) mostram-se otimistas ao discorrer sobre o uso corporativo de redes sociais: em seu estudo, destacam pesquisa realizada com as empresas integrantes do ranking Fortune 500 em 2012, das quais 73% possuíam uma conta corporativa no Twitter, enquanto 66% possuíam uma página corporativa no Facebook. Apesar dessa grande penetração no contexto organizacional, é importante observar a ressalva imposta por Sinclair e Vogus (2011): apesar do rápido crescimento do uso de redes sociais pelas organizações, grande parte destas afirma que seu uso ainda está em fase experimental ou embrionária.

A partir desse contexto, tem-se como principal objetivo desta pesquisa compreender as implicações do uso de redes sociais na estrutura, nos processos e nos sistemas da área de marketing das organizações brasileiras do setor de comércio e serviços. Do ponto de vista teórico, este trabalho pretende contribuir ao discutir o processo de adaptação das estruturas organizacionais ao novo paradigma tecnológico e comunicacional trazido por estas plataformas. Além disso, possui o diferencial de tratar do uso de redes sociais em um país em desenvolvimento, fenômeno não demonstrado com frequência nas pesquisas realizadas no contexto das tecnologias emergentes. Para a prática das empresas, pretende-se contribuir com os gestores que desejam consolidar o uso corporativo de redes sociais no cenário organizacional, especialmente em áreas como o marketing que, mesmo possuindo um aparato tecnológico bastante diversificado à sua disposição, enfrenta crescentes desafios no tocante ao estabelecimento de vantagens competitivas,

especialmente no tocante à comunicação com clientes/consumidores, processo que vem sendo continuamente afetado devido à diminuição das assimetrias de informação resultantes da ascensão das tecnologias sociais como a web 2.0.

2. O uso da TI no marketing das organizações

Não se pode afirmar que o uso de ferramentas tecnológicas seja uma novidade para o marketing, remontando à década de 1960 o uso dos primeiros sistemas de informação na área de marketing das organizações. Mesmo considerando que os gestores de marketing já sentiam a necessidade de informações mais apropriadas ao aumento da complexidade de seus negócios, Kotler (1966) afirmava que eram poucos os que faziam uso das ferramentas tecnológicas então disponíveis, destacando como iniciativas bem-sucedidas algumas desenvolvidas por organizações diretamente ligadas ao varejo, especialmente nas funções relacionadas ao contato com o cliente. Mais recentemente, Wierenga e Van Bruggen (2000) ratificaram esta perspectiva quando afirmaram que, ao se comparar a área de marketing com áreas como finanças e logística, por exemplo, percebe-se que a área de marketing é uma das que menos utiliza as tecnologias da informação em suas capacidades produtivas. Além disso, Trainor et al. (2011) questionam sobre a maneira pela qual os recursos de TI e marketing, combinados entre si, vêm gerando novas competências para as organizações, especialmente no tocante a melhorias de desempenho e construção de vantagens competitivas.

De acordo com Trainor et al. (2011), o que se percebe é a dificuldade das organizações em compreender de que maneira a informação derivada do uso da tecnologia é integrada e acessada pela organização para melhorar as funções de marketing, especialmente no tocante ao relacionamento com clientes e consumidores. Neste sentido, as transformações tecnológicas ocorridas desde a década de 1960 só vieram a impactar a área de marketing em meados da década de 1990, quando a explosão de dados e as tecnologias de rede pressionaram a área de marketing a assumir uma postura mais proativa, estratégica.

Outro ponto que merece destaque durante esse período é a falta de alinhamento entre as áreas de TI e de marketing. Percebe-se que esse fenômeno vem sendo construído ao longo do tempo, sendo que, entre as principais razões apresentadas pela literatura, estão:

- a falta de priorização da alocação dos recursos computacionais na função de marketing, já que as empresas possuíam poucos recursos computacionais disponíveis – e estes eram consequentemente caros – e outras áreas da organização foram percebidas como detentoras de resultados mais relevantes do uso das tecnologias;
- o espírito de independência que a área de marketing desenvolveu ao longo do tempo, reflexo principalmente do desenvolvimento das próprias aplicações tecnológicas, do uso de mão de obra externa à organização e, em parte, pela postura pouco familiarizada com as potencialidades que a tecnologia poderia oferecer.

Assim, a década de 2010 pode representar um novo momento com vistas a essa aproximação entre marketing e a área de TI, já que as empresas estão cada vez mais imersas em tecnologia, e as tecnologias sociais têm representado um novo horizonte de oportunidades para a área de marketing, que tem percebido como substanciais os benefícios da tecnologia no desempenho de suas funções e da organização como um todo.

3. O uso corporativo das redes sociais

A ascensão das ferramentas Web 2.0 representou a consolidação de um novo paradigma comunicacional, pois os usuários, até então receptores de conteúdo, passaram a ser também geradores e disseminadores de conteúdo (Li Y. & Li T., 2013). Desta forma, as redes sociais passaram a ser o reflexo da nova etapa que se encontra a sociedade da informação, cada vez mais conectada, engajada e participativa. Segundo Kaufman (2010, p.30), “Web 2.0 é um termo utilizado para definir a segunda geração da web, fortemente marcada pela interatividade, pelos conteúdos gerados por usuários, pela personalização de serviços e pela colaboração entre os internautas”.

Benbunan-Fich (2002), por sua vez, afirma que um movimento de apropriação de uma tecnologia pode ser considerado bem-sucedido quando a organização consegue influenciar modificações no ambiente como um todo, mudando as regras de negócio existentes. Segundo a autora, a internet pode ser interpretada como um canal, devido à sua possibilidade de estreitamento dos relacionamentos entre a organização e seus stakeholders, especialmente seus clientes/consumidores.

Desta forma, os movimentos de apropriação das redes sociais podem ser um reflexo de como essas ferramentas tecnológicas são vistas pelas organizações. Esses movimentos também podem ser realizados de uma forma diferente daquelas vislumbradas pela gestão, o que levaria a discrepâncias entre o que a organização pensa que as redes sociais significam em seu contexto, com aquilo que de fato o são. Quanto mais fidedignos esses movimentos de apropriação são em relação à imagem que a organização faz das redes sociais, mais bem-sucedido espera-se que sejam estes movimentos. Saldanha e Krishnan (2012), por sua vez, afirmam que são desafios associados à implantação de ferramentas Web 2.0 as potenciais diferenças entre o processo de adoção e as habilidades das firmas em explorá-las.

Segundo Sinclair e Vogus (2011), do ponto de vista mercadológico, as redes sociais também proporcionam alterações no equilíbrio do poder de barganha entre consumidores e organizações, já que estas ferramentas permitem que sejam compartilhadas diversas informações sobre produtos e serviços. Consequências dessa alteração, por exemplo, são as mudanças na estratégia corporativa, que passem a contemplar o uso destas plataformas visando ao restabelecimento do equilíbrio de tais forças.

Dentre as características apontadas pelos autores como motivadoras ao uso de redes sociais pelas organizações, estão a facilidade de implementação e a possibilidade de contato mais estreito com clientes e consumidores. Saldanha e Krishnan (2012), por sua vez, afirmam que o valor das aplicações web 2.0 para as organizações é incrementado quando estas plataformas estão conectadas e integradas com outros sistemas que existam na organização. Desta forma, a integração com processos de negócios e outras aplicações torna as empresas mais abertas à adoção de redes sociais.

Segundo Jue, Marr & Kassotakis (2010), a implantação de redes sociais nas organizações pode ocorrer de três maneiras diferentes: disruptiva, gradativa ou emergente. A disruptiva é aquela ideal para organizações com grupos menores, e cuja implantação é feita ao mesmo tempo em toda a estrutura; a gradativa prevê a utilização de projetos-piloto em departamentos cuja equipe esteja mais familiarizada com as ferramentas, tornando o processo de aprendizagem mais seguro, enquanto a emergente se aproveita

das capacidades tecnológicas dos próprios funcionários, que acabam por estimular seus colegas de maneira espontânea, num ciclo de propagação semelhante ao dos virais.

Dutta e Fraser (2009) mostram que ainda há resistência das organizações no uso destas ferramentas, ainda que Belo et al. (2013) afirmem que os indivíduos esperam que as organizações estejam representadas nas redes sociais. O principal motivo, segundo Dutta e Fraser (2009), seria o conflito existente entre os atuais modelos de estruturas organizacionais, rígidas e baseadas no controle e na hierarquia, e a essência das plataformas web 2.0, cujas características implicam em práticas mais sociais, horizontais e transparentes. A introdução de ferramentas web 2.0, neste sentido, acarretaria em modificações da estrutura de poder, o que desagradeza especialmente a média gerência.

Ainda discorrendo sobre a interação entre organização e tecnologia, Hasgall e Shoham (2007) destacam que, ao mesmo tempo em que aplicações centralizadas se mantêm importantes no contexto organizacional, cresce a importância das ferramentas que promovem a socialização da informação, gerando maior transparência nos processos de gestão e maior empowerment dos funcionários, que passam a ter um maior engajamento em relação ao trabalho. O sucesso destas novas plataformas se dá justamente pela possibilidade de transformação do conhecimento tácito em explícito, ao mesmo tempo em que esse conhecimento se torna amplamente disponível e compartilhável. Importante observar que, até então, a tecnologia estava a serviço da manutenção dos processos de controle e do modelo hierárquico de estrutura: sistemas como ERP e CRM possuem como principal característica a centralização dos dados fornecidos pelas diversas áreas organizacionais, com vistas ao atendimento de necessidades específicas como a racionalização da gestão ou o desenvolvimento de estratégias de atendimento ao cliente (Hasgall & Shoham, 2007).

4. Metodologia e Procedimentos

Este trabalho pode ser classificado como qualitativo, de natureza exploratória e de caráter descritivo. Do ponto de vista da prática da pesquisa, utilizou-se a técnica do estudo de caso, que “investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto na vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos” (Yin, 2010, p.32).

Foram realizadas, entre os meses de dezembro de 2014 e abril de 2015, entrevistas em profundidade com os responsáveis pelas áreas de redes sociais de quatro organizações (BANCO, CONSTRUTORA, TELECOM e MOBURB, apresentadas adiante), em um total de 10 entrevistas. As empresas foram selecionadas a partir da constatação da sua presença e notável atuação nas redes sociais, de acordo com reportagens e premiações obtidas na imprensa especializada. As entrevistas foram realizadas com o apoio de roteiro semi-estruturado que compreendia os seguintes constructos, identificados no Referencial Teórico: a) Usos corporativos de redes sociais; b) Uso das TIC na área de Marketing; c) Integração das áreas de TI e Marketing; e d) Mudanças Organizacionais. Também foram consultados, em todos os casos, documentos institucionais, tais como manuais e relatórios, a fim de se caracterizar o processo de implantação das áreas de redes sociais e suas relações com as áreas de Marketing e TI.

Todas as entrevistas foram transcritas e serviram com base para elaboração dos relatórios dos casos bem como a análise comparativa entre eles, de acordo com a orientação metodológica estabelecida por Miles e Huberman (1994), de promover a análise dos dados por meio de codificação dos constructos pré-definidos bem como de novos elementos identificados durante a pesquisa. A análise dos dados foi realizada com o auxílio do software NVIVO, versão 9.0.

5. Análise Geral dos Casos

5.1. A área de Redes Sociais na estrutura organizacional

Nos casos observados, a área de redes sociais possui diversas configurações dentro da estrutura organizacional, conforme descrito a seguir:

- No caso do BANCO, a área de redes sociais pertence à estrutura do Departamento de Canais Digitais, que congrega todos os canais de atendimento ao cliente, porém integrante de uma mesma diretoria que congrega o Departamento de Marketing. Ou seja, os Departamentos de Marketing e Canais Digitais possuem o mesmo status organizacional;
- No caso do MOBURB, uma empresa ligada a área de transportes e mobilidade urbana, a área de redes sociais pertence à estrutura do Departamento de Imprensa, este ligado à presidência da organização;
- No caso da CONSTRUTORA, a área de redes sociais pertence à estrutura da Diretoria de Marketing, mais especificamente na Gerência de Plataformas, integrante do Departamento de e-Business. Merece destaque o fato de que a área de redes sociais já foi autônoma em ocasião anterior, porém, após processo de reestruturação organizacional, voltou a ser integrante da Diretoria de Marketing;
- No caso da TELECOM, a área de redes sociais pertence à estrutura do Departamento de Canais Online, integrante da Diretoria de Comunicação Interna e Externa, pertencente, por sua vez, à Vice-presidência de Comunicação Corporativa. Na estrutura da TELECOM, o Departamento de Canais Online está no mesmo nível que o Departamento de Imprensa, e congrega não só as atividades de comunicação nas redes sociais, como também em demais mídias.

Desta forma, as diversas configurações observadas possuem em comum o fato de priorizarem o rápido acesso e disseminação da informação, bem como à agilidade de comunicação com os usuários e demais stakeholders, em detrimento de aspectos intraorganizacionais, tais como as demandas da área de Marketing, por exemplo. Isso não significa, porém, que haja uma desconexão da área de redes sociais com a área de Marketing nestas organizações, fato ratificado pelas diversas declarações dos entrevistados acerca de procedimentos e práticas quotidianas institucionalizadas, nos quais as duas áreas estão constantemente em contato. Em todos os casos observados, a área de redes sociais possui autonomia para definir seus principais procedimentos e atividades cotidianas. Porém, observou-se a existência de dois grupos distintos entre as organizações: enquanto nos casos do MOBURB e da TELECOM, a área de redes sociais

está muito próxima às instâncias decisórias da organização (notadamente presidências e vice-presidências) implicando em autonomia relativa que se dá em função do tipo de conteúdo que deve ser veiculado, ou do teor da manifestação dos usuários, nos casos do BANCO e da CONSTRUTORA, a área de redes sociais não está tão próxima das instâncias decisórias, implicando em maior autonomia na realização de suas atividades.

5.2. Usos corporativos de redes sociais

A apropriação das redes sociais ocorreu de acordo com as peculiaridades do setor de mercado ou das operações internas, gerando diversos usos instrumentais. Nesse sentido, observou-se forte aderência do uso das redes sociais ao que descrevem Sinclair e Vogus (2011) – quando o foco do uso é direcionado ao público externo às organizações – e também Jue et al. (2010) – que, por sua vez, tratam do engajamento dos funcionários no uso voltado ao público interno das organizações.

Isso pode ser ilustrado com o exemplo do Twitter, uma das duas plataformas utilizadas por todas as organizações pesquisadas. Mesmo considerando que nenhuma das organizações negligenciou a possibilidade de conversação direta com os usuários, a ampliação de seu uso se deu observando aspectos peculiares, tais como: enquanto nos casos do BANCO e da CONSTRUTORA, o uso do Twitter vislumbrava a promoção de seus produtos e serviços – com destaque para a CONSTRUTORA, que efetivamente chegou vender imóveis por meio desta plataforma –, nos casos do MOBURB e da TELECOM, o uso se dá com o objetivo de informar sobre eventos particulares do contexto organizacional, tais como o status da operação das linhas do MOBURB e os eventos apoiados pela TELECOM.

Outro exemplo, que ilustra restrições às quais as organizações estão submetidas, diz respeito ao Facebook: com exceção à TELECOM, que alegou razões estratégicas para não utilizá-lo, todas as organizações mencionaram, em algum momento das entrevistas realizadas, a dificuldade em lidar com os constantes aperfeiçoamentos e mudanças nas diretrizes de disseminação de conteúdo orgânico. Assim, BANCO e CONSTRUTORA passaram a desenvolver estratégias e mecanismos para incrementar suas postagens patrocinadas, enquanto o MOBURB considera o Facebook como a segunda plataforma mais importante em grau de utilização.

A realização de atividades que objetivam o fechamento efetivo de negócios foi o principal aspecto observado quando se compara o número de redes sociais em uso por cada uma das organizações pesquisadas. Ou seja, quanto mais premente a necessidade de se utilizar as redes sociais como mecanismo de fechamento de negócios, ou promoção direta de produtos e serviços, maior a diversificação de suas presenças organizacionais.

Assim, observou-se que, enquanto BANCO e CONSTRUTORA possuem presenças não só nas principais plataformas utilizadas, como também em plataformas especializadas em determinados nichos, MOBURB e TELECOM fazem um uso mais focado das plataformas, mantendo suas presenças apenas nas plataformas mais importantes para o alcance de seus objetivos no ambiente virtual. Ilustrando este raciocínio, o Quadro 1 apresenta quais plataformas foram identificadas como utilizadas pelas organizações integrantes desta pesquisa.

	BANCO	MOBURB	CONSTRUTORA	TELECOM
Facebook	✓	✓	✓	-
Twitter	✓	✓	✓	✓
YouTube	✓	✓	✓	✓
Instagram	✓	-	✓	-
LinkedIn	✓	-	-	✓
Google+	✓	-	✓	-
Pinterest	-	-	✓	-
Flickr	-	✓	-	-
Waze	-	-	✓	-

Quadro 1 – Redes sociais utilizadas pelas empresas pesquisadas

Sobre o histórico de utilização das plataformas pelas organizações, apresentado na Figura 1, observou-se que as iniciativas mais remontam ao ano de 2006, quando BANCO e CONSTRUTORA criam seus canais no YouTube e CONSTRUTORA cria o seu blog corporativo. Até então, não se possuem registros do uso efetivo de redes sociais pelas organizações pesquisadas, à exceção do BANCO, que iniciou um trabalho de prospecção de sua marca no Orkut, mesmo que por meio do uso do perfil de um de seus colaboradores. A partir de 2008, efetivamente, começa a ocorrer um movimento de implantação das presenças organizacionais nas redes sociais, seguindo-se até o ano de 2013, quando CONSTRUTORA inicia suas ações de promoção no Waze e TELECOM cria sua company page no LinkedIn.

No que diz respeito a estratégias desempenhadas pelas organizações nas redes sociais, merece destaque a identificação – realizada especialmente por MOBURB e BANCO – de perfis de usuários considerados influentes, com o objetivo de potencializar efeitos positivos e minimizar efeitos negativos que o uso das redes sociais possa causar às imagens corporativas e suas respectivas marcas. No contexto das organizações pesquisadas, apenas a CONSTRUTORA não alegou fazer uso explícito deste recurso; a estratégia da TELECOM constitui-se em utilizar os próprios funcionários e colaboradores como advogados da marca, inclusive vinculando-os aos conteúdos veiculados, enquanto BANCO e MOBURB desenvolvem estratégias concretas de identificação e contato com os usuários, estimulando-os e reconhecendo-os na medida em que desempenham suas atividades de defesa das marcas organizacionais.

Já no tocante às atividades prejudiciais à imagem das marcas, o MOBURB estabelece uma política de aproximação com usuários influentes e que possuem posturas consideradas prejudiciais: neste caso, o objetivo é diminuir a resistência dos usuários à marca, munindo-os de informações mais precisas sobre o cotidiano e o funcionamento organizacional, bem como apresentando suas potenciais demandas às instâncias decisórias da organização; o BANCO, por sua vez, estabeleceu e divulgou, em sua página na Internet, um Código de Conduta para as relações entre usuários: assim, a organização se sente respaldada a não responder eventuais atitudes agressivas, ou tratá-las de maneira apropriada; a TELECOM, por fim, não desenvolve mecanismos dedicados à relação com

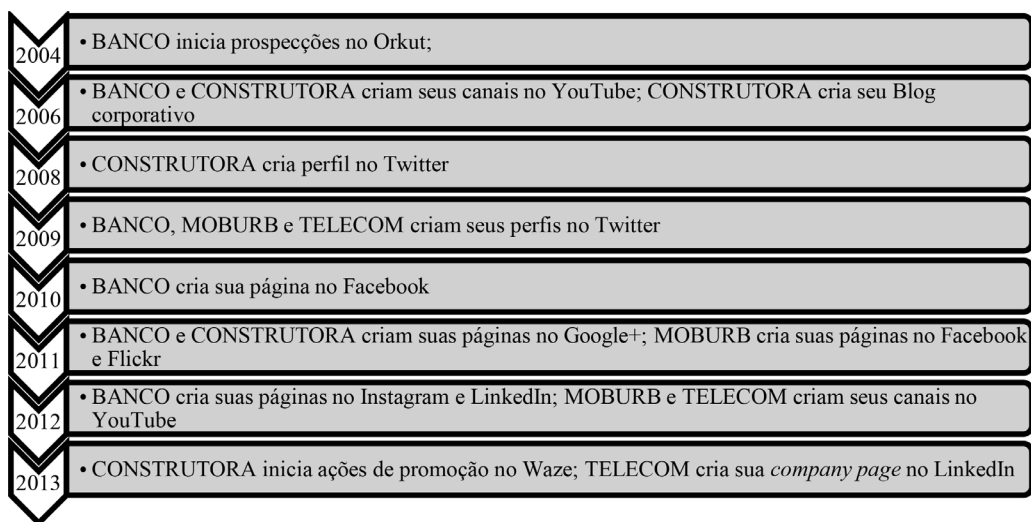


Figura 1 – Histórico da implantação das redes sociais nas organizações pesquisadas.

usuários que possuam influência negativa nas redes sociais, por não considerar este fenômeno relevante em seu contexto organizacional.

Observou-se, ainda, que a prioridade das organizações pesquisadas é o desenvolvimento de atividades de comunicação de marketing, com foco tanto na promoção institucional e como na promoção de seus produtos e serviços. O caso do BANCO foi o único onde se verificou o desenvolvimento de serviços diretamente materializados no ambiente de uma plataforma de rede social, com a criação de um aplicativo que permite aos usuários clientes da organização a efetiva realização de operações financeiras dentro do ambiente do Facebook. Outra estratégia também identificada concerne às atividades de inteligência de marketing. Nesse contexto, destaca-se principalmente o caso da CONSTRUTORA, que usa deliberadamente as redes sociais para monitorar seus concorrentes, bem como detectar e antecipar movimentos do mercado. Isso não significa que BANCO, MOBURB e TELECOM não realizem atividades de inteligência de marketing nas redes sociais, porém essas atividades são realizadas com foco mais difuso, numa perspectiva muito mais voltada ao aperfeiçoamento e subsídio das atividades de relacionamento e geração de conteúdo – especialmente a busca por modelos e tendências que provoquem maior engajamento nos usuários.

5.3. Uso da TI na área de Marketing

No que diz respeito aos sistemas de informação de marketing existentes nas organizações pesquisadas, observou-se um equilíbrio entre sistemas desenvolvidos internamente pelas organizações e sistemas adquiridos de terceiros. Assim, BANCO e MOBURB pertencem ao grupo das organizações que desenvolveram suas próprias aplicações, enquanto a CONSTRUTORA faz parte das organizações que fazem uso de aplicação desenvolvida por terceiros, neste caso o Microsoft Dynamics, juntamente com o MOBURB, que

parametrizou o Sugar, plataforma ERP baseada em software livre. A TELECOM não relatou o uso de sistemas desta natureza.

Também neste item verificou-se a existência de sistemas gerenciadores de redes sociais. A única exceção foi o caso da TELECOM, que ainda mantém o controle das atividades nas redes sociais com a utilização de planilhas eletrônicas online, conectadas com as agências responsáveis pelas atividades de monitoramento e avaliação de performance.

Sobre as bases de dados utilizadas pela área de Marketing das organizações pesquisadas, observou-se que há semelhança entre as principais fontes de dados utilizadas, bem como dos usos que são feitos destas fontes. Nos casos de MOBURB, CONSTRUTORA e TELECOM, constatou-se a predominância do uso de *clippings* e relatórios de imprensa, utilizados para monitorar a imagem da organização e aspectos do ambiente de mercado que dizem respeito a cada contexto organizacional. As principais peculiaridades observadas nesse contexto se devem ao uso de fontes alternativas de dados por algumas organizações, tais como a realização de pesquisas periódicas – qualitativas de opinião, e conjunturais, como a Pesquisa Origem-Destino – por parte do MOBURB, e da colaboração de usuários por meio de plataformas de *crowdsourcing* – com vistas principalmente ao desenvolvimento e aperfeiçoamento de inovações – observadas no caso da CONSTRUTORA. No caso do BANCO, em função de seu contexto organizacional, este fenômeno não pôde ser observado.

Observando a caracterização da área de marketing quanto ao uso estratégico de ferramentas tecnológicas, merece destaque o caso da CONSTRUTORA, onde ficou evidenciado que, tanto no contexto intraorganizacional, quanto no contexto de seu segmento de mercado, a área de Marketing vem sendo considerada um elemento diferencial competitivo da organização. Internamente, a área de Marketing é reconhecida pelas demais áreas da organização como um ator relevante quando se trata da introdução de novas tecnologias, o que também lhe confere a posição de ser uma das principais portas de entrada de inovações no contexto organizacional. Por fim, a estruturação de uma comunicação multicanais confere maior versatilidade à organização, que pode responder aos diversos estímulos e demandas do mercado de maneira mais ágil e dinâmica.

No que diz respeito à integração dos sistemas de informação de marketing com as redes sociais, observou-se que apenas em uma das organizações observadas há a integração efetiva entre o sistema CRM utilizado e o sistema gerenciador de redes sociais. No caso da CONSTRUTORA, não só há a integração efetiva entre as aplicações tecnológicas, como o uso integrado destas aplicações é visto como vantagem competitiva no processo de relacionamento com os clientes, já que permite a identificação dos usuários que interagem com a organização via redes sociais, subsidiando na rápida tomada de decisões acerca de suas demandas. Por outro lado, no caso da TELECOM, este fenômeno específico não pôde ser discutido em função da inexistência de uso de sistemas gerenciadores de redes sociais.

Embora BANCO e MOBURB também compreendam a importância da integração entre as aplicações tecnológicas, e os impactos positivos que uma integração desse gênero traria para seus contextos organizacionais, aspectos como uma política organizacional de segurança da informação extremamente rígida, e a limitação de capacidade operacional do sistema CRM atualmente utilizado foram as razões apresentadas, respectivamente,

para a ausência da integração entre essas aplicações. Assim, enquanto o BANCO acaba utilizando os sistemas de maneira totalmente desvinculada, aplicando procedimentos manuais de busca ou inserção de ocorrências entre os dois sistemas – especialmente no caso de reclamações que precisam ser registradas e/ou acompanhadas –, o MOBURB optou pela elaboração de procedimentos de exportação de dados, que podem ser aproveitados por áreas de negócio que demandem pelos dados oriundos das redes sociais.

5.4. Integração das áreas de TI e Marketing

No que diz respeito ao grau de suporte da área de TI aos sistemas de informação de marketing existentes nas organizações pesquisadas, observou-se de dois contextos distintos: enquanto que, nos casos do BANCO e do MOBURB, a área de TI é responsável não só pelo desenvolvimento ou customização dos sistemas utilizados, como também pela manutenção quotidiana destes sistemas, nos casos da CONSTRUTORA e da TELECOM a área de Marketing é a própria responsável pelo gerenciamento de suas aplicações.

Merece destaque o comportamento observado nos casos da CONSTRUTORA e TELECOM, em que a razão identificada para a maior autonomia da área de Marketing em relação ao uso dos sistemas de informação é o contexto do próprio negócio: devido ao fato de serem organizações ligadas a atividades de engenharia (civil e de telecomunicações, respectivamente), a área de TI acaba sendo responsável prioritariamente pelo gerenciamento da infraestrutura tecnológica das atividades ligadas ao core business, ficando a cargo das áreas de negócio que compreendem atividades-meio o desenvolvimento e a manutenção de suas próprias aplicações. Ainda assim, mesmo nesse grupo de organizações, a área de TI não está totalmente desvinculada das atividades da área de Marketing, pois acaba exercendo papel importante na origem das soluções tecnológicas, seja pelo fechamento de amplas parcerias corporativas – como no caso da CONSTRUTORA, cuja parceria com a Microsoft influenciou na mudança do sistema CRM então utilizado –, seja pela certificação de fornecedores habilitados a fornecer soluções e serviços de tecnologia, como no caso da TELECOM.

No caso das aplicações tecnológicas dedicadas às atividades de redes sociais, apenas no caso do MOBURB foi identificada uma participação ativa da área de TI na origem deste tipo de aplicação, dada em função de sua característica organizacional: por ser uma organização pública, com processos de aquisição de produtos e serviços serem mediados unicamente via processos de licitação, a aquisição do sistema gerenciador de redes sociais se deu obrigatoriamente com a mediação da área de TI, única habilitada para o estabelecimento dos contratos ligados à tecnologia. Já nos casos do BANCO e da CONSTRUTORA, todo o processo de contratação do sistema gerenciador de redes sociais foi feito diretamente pela área de redes sociais, de modo que a área de TI aparece apenas como fornecedora da infraestrutura tecnológica necessária ao funcionamento das aplicações no ambiente organizacional. A TELECOM, por sua vez, foi a única das organizações pesquisadas a não utilizar sistemas gerenciadores de redes sociais, utilizando apenas aplicações como planilhas eletrônicas. Isso se dá devido ao fato de que as atividades de monitoramento e avaliação de performance são executadas por organizações parceiras – no caso, agências contratadas para este fim.

5.5. Mudanças organizacionais decorrentes do uso de redes sociais

No que diz respeito ao contexto de implantação das áreas de redes sociais dentro das organizações pesquisadas, observou-se que, enquanto no caso do BANCO, o processo de apropriação das redes sociais culminou com a consolidação de uma estrutura independente, e com grande autonomia operacional, no caso da CONSTRUTORA, o movimento se deu no sentido inverso, passando de uma estrutura totalmente dedicada ao gerenciamento das atividades nas redes sociais, para uma estrutura integrada aos demais canais digitais da organização. Nos casos do MOBURB e da TELECOM, por sua vez, as áreas de redes sociais, uma vez estabelecidas, estiveram sempre incorporadas a departamentos já existentes. Note-se que, no contexto destas últimas organizações, a área de redes sociais está ligada à área de imprensa ou comunicação corporativa, aspecto que pode vir a denotar uma visão instrumentalista do uso das redes sociais por parte destas organizações.

Outro aspecto observado nos casos pesquisados diz respeito aos elementos que subsidiaram a implantação da presença organizacional nas redes sociais. Apenas no caso do BANCO foi observada a aparição de um empreendedor intraorganizacional, acarretando numa perspectiva *bottom-up*. No caso da CONSTRUTORA, apesar de a organização também poder ser considerada um exemplo de uso da perspectiva *bottom-up*, observou-se que isto se dá muito mais pela autonomia operacional que a Gerência de Plataformas possui do que pela existência de empreendedores intraorganizacionais, tais como constatado no BANCO. Nas demais organizações pesquisadas, consequentemente, constatou-se que o movimento de apropriação das redes sociais se deu numa perspectiva *top-down*, seja com a determinação expressa de um gestor na criação dos perfis, sem que houvesse uma preparação específica para tanto – como no caso específico do MOBURB, seja pela orientação institucional vinda da reestruturação de planos de comunicação de marketing, como ocorrido na TELECOM.

O desenvolvimento das competências necessárias à realização das atividades nas redes sociais não ocorreu de maneira uniforme em todas as organizações pesquisadas. Enquanto que, no caso da CONSTRUTORA, destaca-se o fato de ter havido a contratação de um profissional especializado em redes sociais durante o processo de criação da estrutura voltada ao desempenho destas atividades, nos casos do BANCO e do MOBURB este processo se deu pelo próprio desenvolvimento das competências internas do pessoal das organizações, em uma abordagem próxima ao que se conhece como “tentativa e erro”. Já no caso da TELECOM, pôde-se observar que, devido ao fato de o processo de implantação da área de redes sociais se deu mais recentemente, o desenvolvimento destas competências se deu por meio da contratação de um projeto de consultoria, no qual a empresa especializada, durante o período de um ano em que o projeto foi implantado, forneceu aos colaboradores internos todas as competências necessárias ao desenvolvimento corrente de suas atividades.

No que diz respeito à dinâmica da estrutura da área de marketing após a implantação das redes sociais, observou-se que, nas organizações pesquisadas, poucas alterações de caráter substancial foram encontradas. Isso se deve ao fato de que as áreas de redes sociais, uma vez implantadas, só estavam diretamente subordinadas à área de Marketing no caso da CONSTRUTORA. Assim, observou-se um aperfeiçoamento de processos

internos, como os ligados à comunicação de marketing, o estabelecimento de processos vinculantes entre as duas áreas, mas pouco se observou efetivamente no que concerne a mudanças estruturais. Nos casos de BANCO e MOBURB, especificamente, observou-se a cessão de colaboradores da área de Marketing para as recém-criadas áreas de redes sociais, com vistas ao aperfeiçoamento de processos internos e à institucionalização de uma proximidade maior entre as duas áreas.

Relativamente aos processos organizacionais criados a partir do uso das redes sociais, pôde-se observar uma ampla estruturação em todas as organizações pesquisadas. Nos casos de BANCO, MOBURB e TELECOM, constatou-se a existência de instrumentos de formalização destes processos, como manuais de procedimentos e guias para atividades específicas. No caso da CONSTRUTORA, por sua vez, a estruturação dos processos voltados às redes sociais é creditada à experiência de seus colaboradores e ao tempo de casa que estes possuem, inexistindo instrumentos que estabeleçam a sua formalização.

As atividades de relacionamento com os usuários se mostraram prioritárias nas organizações pesquisadas. Em função do tamanho de sua estrutura dedicada às atividades nas redes sociais, o BANCO foi a única organização pesquisada a possuir um esquema de atendimento que funciona 24 horas por dia, 7 dias por semana. Ainda no que diz respeito às atividades de relacionamento com os usuários, no caso do BANCO, especificamente, observou-se maior flexibilidade na linguagem utilizada para a interação com os usuários, ainda que sejam obedecidos os princípios gerais do atendimento, estabelecidos em manuais e diretrizes organizacionais; nos casos de MOBURB e TELECOM, as próprias postagens possuem esquemas de padronização, não só em função da resposta que deve ser dada ao usuário, como também em função do tipo de linguagem a se utilizar.

Os processos de monitoramento existentes nas organizações pesquisadas buscam, prioritariamente, captar a imagem destas organizações no ambiente virtual, bem como subsidiá-las na elaboração de conteúdos que serão veiculados nas redes sociais. Apesar de todas as organizações possuírem, em algum grau, atividades de monitoramento voltadas à inteligência de marketing, apenas a CONSTRUTORA alegou desenvolver um monitoramento com dedicação às atividades de inteligência de marketing, tais como análise de concorrentes e de tendências do mercado.

Especificamente no tocante às métricas referentes às atividades desenvolvidas pelas áreas de redes sociais, observou-se que todas as organizações pesquisadas priorizam métricas que indiquem o nível de engajamento dos usuários em relação aos seus perfis e, consequentemente, às suas marcas. Estas métricas podem ou não estar diretamente ligadas a métricas de atendimento: nos casos de BANCO e MOBURB, há a avaliação sistemática destes dois conjuntos de métricas, fator que, inclusive, subsidia a concessão dos prêmios com que as organizações foram agraciadas; nos casos de CONSTRUTORA e TELECOM, por sua vez, o foco é central na perspectiva do engajamento dos usuários, avaliado prioritariamente por meio da análise de quais conteúdos veiculados nas redes sociais influenciam no aumento dos níveis de navegação dos usuários nos perfis das organizações, e na eventual navegação dos usuários entre as plataformas.

Por fim, no que concerne aos processos da área de marketing afetados pela implantação das redes sociais, observou-se que as organizações pesquisadas tiveram mudanças significativas no processo de comunicação de marketing, não só pela adoção das

redes sociais como novo veículo de mídia, como também pela própria necessidade de reestruturação de alguns fundamentos deste processo – como a busca por uma nova linguagem, o emprego de maior velocidade na elaboração e veiculação de conteúdos, e a necessidade de forte observação das tendências predominantes no ambiente das redes sociais – além dos próprios procedimentos internos, como os necessários à elaboração de conteúdos, à avaliação sistemática do impacto das postagens, e a necessidade de maior trânsito de informação com as demais áreas de negócio.

Especialmente nos casos do BANCO, do MOBURB e da TELECOM, observou-se a importância que a implantação das redes sociais vem adquirindo com vistas a uma flexibilização, ou mesmo uma mudança, em suas linguagens corporativas. Por serem organizações com maior viés burocrático, seja pelo seu tamanho, seja pelos segmentos de mercado em que atuam, estas organizações eram reconhecidas pela imagem mais distante de seus clientes/consumidores. Com a adoção de estratégias de comunicação institucional estruturadas nas redes sociais, houve a necessidade de criação de conteúdos específicos para estas plataformas, numa linguagem mais dinâmica e contemporânea, adequada ao perfil dos usuários. Isso vem resultando, na percepção das próprias organizações, em uma maior aproximação com os usuários e, conseqüentemente, numa percepção mais positiva a respeito de suas imagens organizacionais.

6. Conclusões

Esta pesquisa teve como principal objetivo compreender as implicações do uso de redes sociais na estrutura, nos processos e nos sistemas da área de marketing das organizações brasileiras do setor de comércio e serviços. Para tanto, utilizou-se o estudo de casos múltiplos, numa perspectiva qualitativa, exploratória e descritiva, contemplando quatro organizações líderes em seus segmentos de mercado, sendo elas: BANCO (serviços financeiros), MOBURB (transporte público), CONSTRUTORA (construção civil) e TELECOM (telecomunicações).

Pode-se afirmar que o uso de redes sociais gerou mudanças predominantemente incrementais, principalmente no que diz respeito aos processos da área de Marketing, com destaque para as atividades de comunicação de marketing, seja com a reestruturação de fundamentos como mídia, conteúdo e dinâmica de resposta, seja com o efetivo compartilhamento de parte destas atividades com a nova área de redes sociais que foi introduzida nas organizações. Mudanças no tocante à própria estrutura da área de marketing não foram observadas, enquanto que em relação aos sistemas de informação de marketing, existe um movimento de integração ainda em desenvolvimento.

Foram corroborados, por meio das evidências observadas nos casos integrantes desta pesquisa, os seguintes argumentos apresentados no Referencial Teórico:

- De Jue et al. (2010), que afirmam que o processo de implantação das redes sociais tem ocorrido de maneira gradativa ou emergente;
- De Lucas Júnior e Ornellas (2012), que afirmam que as redes sociais vêm auxiliando no monitoramento da imagem organizacional; e
- De Trainor et al. (2011), que afirmam que as redes sociais auxiliam as organizações na compreensão acerca da importância da informação para a área de marketing.

Também merece destaque o fato de que o uso estratégico das redes sociais acabou não sendo contemplado nesta pesquisa, principalmente devido ao processo de apropriação

observado nas organizações pesquisadas ainda estar em seus estágios iniciais. Trata-se de um movimento condizente não só com o uso destas plataformas, mas também com o uso de ferramentas tecnológicas de modo geral, já que as organizações costumam utilizá-las primeiramente com objetivos operacionais, para que então sejam utilizadas com objetivos estratégicos. *(Os autores agradecem o financiamento concedido pela Fundação CAPES, Ministério da Educação, Brasil).*

Referências

- Belo, A., Castela, G. & Fernandes, S. (2013). Ambientes Colaborativos Virtuais: potencial das redes sociais. O caso das empresas do Algarve, *RISTI - Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação*, 12, 65–79, DOI 10.4304/risti.12.65–79.
- Bingham, T & Conner, M. (2010). The new social learning: a guide to transforming organizations through social media. San Francisco: Berrett-Koehler Publishers, Inc.
- Benbunan-Fich, R. (2002). Information technology in organizations: paradigms and metaphors, *CIS Working Paper Series*, 1, 1–24. New York: City University of New York (Zicklin School of Business).
- Dutta, S. & Fraser, M. (2009). Web 2.0: the ROI case, *Chief Executive*, 22 de jun. Disponível em < <http://chiefexecutive.net/web-2-0-the-roi-case/>>. Acessado: 10 ago 2014.
- Figueiró, T. (2010). Empresas aderem a redes sociais sem envolver departamentos de TI, *ComputerWorld*, 25 jan. Disponível em <<http://www.computerworld.com.pt/2010/01/25/empresas-aderem-a-redes-sociais-sem-envolver-departamentos-de-ti/>>. Acessado: 04 ago 2014.
- Hasgall, A. & Shoham. (2007). S. Digital social network technology and the complex organizational systems, *VINE: the journal of information and knowledge management systems*, 37(2), 80–191. DOI 10.1108/03055720710759955.
- Jue, A. L., Marr, J. A. & Kassotakis, M. E. (2010). Mídias sociais nas empresas: colaboração, inovação, competitividade e resultados. São Paulo: Ed. Évora.
- Kopschitz, I. (2011). Analista de redes sociais, um profissional do presente. *O Globo*, 27 set. Disponível em <<http://oglobo.globo.com/emprego/analista-de-redes-sociais-um-profissional-do-presente-2747776>> Acessado: 12 ago 2014.
- Kotler, P. A. (1966). Design for the firm's marketing nerve center, *Business Horizons*, 9, 63–74. DOI 10.1016/0007-6813(66)90007-3.
- Li, Y. M. & Li, T. Y. (2013). Deriving market intelligence from microblogs, *Decision Support Systems*, 55(1), 206–217. DOI 10.1016/j.dss.2013.01.023.
- Lucas Júnior, D. & Ornellas, R. S. (2012). Using social networking sites (SNS) for environmental scanning: an analysis of content monitoring tools. *Americas Conference on Information Systems 2012*. Seattle, WA, USA.
- Lucas Júnior, D. & Souza, C. A. (2011). Estabelecendo estratégias de comunicação integrada de marketing nas redes sociais, *Revista Pensamento e Realidade*, 28(3), 45–60.

- McAfee, A. (2010). *Empresas 2.0: a força das mídias colaborativas para superar grandes desafios empresariais*. Rio de Janeiro: Elsevier.
- Miles, M. B.; Huberman, M. A. (1994). *Qualitative data analysis: an expanded sourcebook*. 2nd ed. Thousand Oaks: SAGE.
- Saldanha, T. V. & Krishnan, M. S. (2012). Organizational adoption of web 2.0 technologies: an empirical analysis, *Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce*, 22(4), 301–333. DOI 10.1080/10919392.2012.723585.
- Sinclair, J. K., Vogus, C. E. (2011). Adoption of social networking sites: an exploratory adaptive structuration perspective for global organizations, *Information Technology and Management*, 12(4), 293–314. DOI 10.1007/s10799-011-0086-5.
- Teixeira, D. & Azevedo, I. (2011). Análise de opiniões expressas nas redes sociais, *RISTI - Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação*, 8, 53–65, DOI 10.4304/risti.8.53-65.
- Trainor, K. J., Rapp, A., Beitelspacher, L. S. & Schillewaert, N. (2011). Interacting information technology and marketing: an examination of the drivers and outcomes of e-Marketing capability, *Industrial Marketing Management*, 40, 162–174. DOI 10.1016/j.indmarman.2010.05.001.
- Wierenga, B. & Van Bruggen, G. (2000). *Marketing management support systems: principles, tools, and implementation*. Boston/EUA: Kluwer Academic Publishers.
- Yin, R. K. (2010). *Estudo de caso: planejamento e métodos*, 2ª edição. Porto Alegre: Bookman.

TLH Suite: herramienta para la anotación semántica de información

Antonio Guillén, Elena Lloret, Yoan Gutiérrez

{aguillen, elloret, ygutierrez}@dlsi.ua.es

Grupo de Procesamiento del Lenguaje y Sistemas de Información, Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos, Universidad de Alicante, Carretera San Vicente del Raspeig S/N, 03690, San Vicente del Raspeig, España.

DOI: 10.17013/risti.18.99–113

Resumen: En la actualidad existe gran cantidad de información heterogénea en Internet, esto dificulta que los usuarios puedan encontrar y filtrar fácilmente la información que requieren. Las herramientas basadas en las Tecnologías del Lenguaje Humano (TLH) ofrecen un gran apoyo facilitando la tarea y proporcionando al usuario la información específica que solicita. El objetivo de este artículo es proponer una herramienta capaz de procesar y anotar la información textual proveniente de la Web. Dicha herramienta viene motivada precisamente por la necesidad de definir un marco tecnológico que consiga integrar una serie de recursos TLH existentes, de manera que se genere un paquete de información semántica que pueda ser consultado flexibilizando el tipo de información a recopilar dadas las necesidades del usuario. Los resultados obtenidos en la experimentación demuestran el valor añadido que aporta el marco propuesto con respecto al uso de los recursos TLH de forma individual.

Palabras-clave: Tecnologías del lenguaje humano, Paquete semántico, Generación de textos, Anotación, Internet

TLH Suite: semantic information annotation tool

Abstract: Nowadays, the vast amount of heterogeneous information available on the Internet poses difficulties for users when they have to find the information they require, since this is a non-trivial task. In this respect, Human Language Technologies (HLT) tools offer a great support for this task, being able to provide the specific information requested by the user. The aim of this paper is to propose a tool capable of processing and annotating the textual information from the Web. This tool is motivated by the need of defining a technological framework to integrate a number of existing HLT resources, so that a semantic information package is generated. This package may also adapt the type of information to retrieve and generate, based on the particular user needs. The results obtained from the experimentation performed show the added value brought by our proposed HLT framework compared to the use of individual HLT resources.

Keywords: Human language technologies, Semantic package, Text generation, Annotation, Internet

1. Introducción

La llamada *Sociedad de la Información* no sólo exige el acceso a todo tipo de materiales sino que en la actualidad genera gran cantidad de contenido que toma especial relevancia en actividades sociales, culturales y económicas. Por lo tanto se hace cada vez más complicado el procesamiento y tratamiento de la información, especialmente si el usuario desea centrarse con mayor o menor detalle en un tema concreto. Dicha información se encuentra en fuentes de distinta naturaleza y en distintos idiomas. Estos factores, junto a la redundancia existente en la Web y las opiniones y hechos contradictorios que aparecen, hacen que los usuarios inviertan mucho más tiempo de lo deseado navegando, buscando y seleccionando la información que es de su interés. En Internet existen alrededor de 3.300 millones de usuarios conectados lo que supone más del 40 % de la población mundial¹. Desde la aparición de la Web 2.0 (o Web social), se han creado nuevos sitios Web, como por ejemplo las redes sociales, foros, o microblogs, donde los usuarios juegan un papel más activo pudiendo participar, interactuar e intercambiar información con otros usuarios.

En este sentido, las *Tecnologías del Lenguaje Humano* (TLH) son necesarias para ayudar al usuario a gestionar la gran cantidad de información que ofrece Internet. Las herramientas TLH pueden llegar a revolucionar la manera de procesar la información y conseguir establecer procesos más eficientes y eficaces. Actualmente la investigación en esta área suele centrarse en tareas específicas e independientes, como puede ser: la recuperación de información (Vila et al., 2013), generación de resúmenes (Vodolazova et al., 2013), desambiguación del sentido de las palabras (Gutiérrez et al., 2013) o la minería de opiniones (Fernández et al., 2010). El objetivo de este trabajo es presentar, describir y evaluar TLH Suite, una herramienta que permita integrar una serie de recursos TLH existentes. Por una parte anota automáticamente un documento utilizando los recursos TLH integrados. Por otra parte almacena toda la información anotada de forma estructurada generando un paquete de información semántica que pueda ser consultado de forma flexible y selectiva por parte del usuario.

Más allá del objetivo básico, pretendemos tener una herramienta capaz aplicarse a cualquier tipo de documento digital que consideren los usuarios. Estos documentos pueden ser perfectamente contenidos de la Web, de los cuales se podría realizar una anotación semántica. El análisis de estos datos semánticos facilitará la comprobación de la información tratada en redes sociales, foros, blogs, Webs de comercio electrónico, etc. Esta tarea es de especial relevancia principalmente para asegurar que los sitios Web respetan los derechos de los usuarios y la legalidad (Jiménez et al., 2013). También puede ser útil dentro de la administraciones públicas u otras instituciones, por el motivo de que cada vez más usuarios hacen uso de las *Tecnologías de la Información y la Comunicación* (TIC) para el acceso a los servicios sociales o de salud pública (Cruz-Cunha et al., 2014). En este aspecto, el uso de nuestra herramienta podría proporcionar una mejora en la gestión de estos servicios derivando en una atención a los destinatarios más rápida, flexible y efectiva.

¹ Datos del 30 de noviembre de 2015 provenientes de: <http://www.internetworldstats.com/stats.htm> (consultado el 14 de enero de 2016)

La estructura del artículo es la siguiente: en la sección 2 se revisa la literatura y las contribuciones que se han hecho a esta investigación; la sección 3 presenta el diseño de la herramienta describiendo detalladamente sus características y funcionalidades; en la sección 4 se expone la experimentación y evaluación que se ha llevado a cabo así como la discusión de los resultados; en la sección 5 se exponen las conclusiones y el trabajo futuro.

2. Revisión de literatura y contribuciones de esta investigación

Las *Tecnologías del Lenguaje Humano* consisten principalmente en gestionar de forma automática cualquier fuente escrita o hablada generalmente no estructurada, como textos y conversaciones siendo de cualquier origen y dominio de aplicación. Dado que el propio lenguaje humano es complejo a nivel estructural y cognitivo, no es un área de investigación trivial. Un recurso TLH debe usar abundante conocimiento de las estructuras del lenguaje humano pero también sobre el significado de las palabras u oración completa, así como conocimiento del mundo para poder obtener la información verdaderamente relevante y fiable. Debido a que es un área de investigación que representa un gran reto, necesariamente se ha de fraccionar en tareas más o menos complejas. Además, ante la gran cantidad de información existente en Internet, esta área cobra mayor relevancia, y sus recursos derivados de tareas comunes son altamente solicitados.

Algunas de las tareas más importantes de TLH relacionadas con Internet son: Recuperación y extracción de información (Vila et al., 2013), Análisis semántico mediante el recurso ISR-Wornet (Gutiérrez et al., 2010), Generación de resúmenes mediante el recurso Compendium (Lloret & Palomar, 2012), Minería de opiniones o análisis de sentimientos principalmente en redes sociales (Fernández et al., 2015), Reconocimiento de expresiones temporales con el recurso TIPSem (Llorens et al., 2010). Otras tareas que hoy en día empiezan a ser relevantes principalmente para Internet y el auge de la *Web Semántica*² son: la obtención de características basadas en análisis semántico (Dávila et al., 2012) principalmente para la generación de meta-datos en la *Web Semántica*, la detección del grado de dificultad de lectura (Martín-Valdivia et al., 2014) que es de interés para la clasificación de contenidos, la identificación de autoría (Sapkota et al., 2015) muy útil para la generación de perfiles de usuarios, detección de género y edad (Rangel & Rosso, 2016) también útil para la generación de perfiles de usuarios y la clasificación de contenidos.

La idea de este trabajo es realizar una herramienta que integre varios de los recursos mencionados en el párrafo anterior. Como antecedente a esta herramienta tenemos InTiMe (Gómez, 2008) un proyecto del Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos de la Universidad de Alicante. Esta herramienta trata de integrar gran cantidad de recursos TLH. De este modo muchos investigadores tendrán acceso a todos de forma remota e independientemente del sistema operativo. Así mismo, permite a desarrolladores e investigadores incorporar sus propios recursos a la herramienta de forma sencilla. Desgraciadamente, esta herramienta solo permite el uso individual de

² La Web Semántica se ocupa de vincular datos a la World Wide Web que sean legibles por aplicaciones informáticas.

los recursos sin existir conexión alguna entre ellos. También existe otra herramienta web llamada MeaningCloud³ que aparte de integrar varios recursos TLH, establece conexiones entre la información anotada por todos ellos.

Como se ha explicado, las herramientas expuestas anteriormente contemplan limitaciones o no responden a las necesidades y expectativas que se pretenden cumplir con la propuesta. En el caso de la herramienta InTiMe aunque integra varios recursos solo se puede procesar individualmente con uno a la vez. Con respecto a MeaningCloud aunque si cumple el requisito de integrar varios recursos y poder procesar con todos ellos a la vez, a la hora de recuperar información no es posible recopilarla forma selectiva y metódica por ejemplo mediante consultas. Por lo tanto estas herramientas no son capaces de proporcionar toda la potencia y flexibilidad que requiere el usuario. Con la propuesta de este artículo damos un paso más allá, permitirá integrar y conectar diferentes recursos TLH y será capaz de proporcionar la información semántica específica que solicite el usuario mediante consultas. Esto se conseguirá realizando conexiones entre las anotaciones provenientes de los recursos mediante el paquete semántico para poder facilitar las consultas que pueda realizar el usuario.

Otro valor añadido con respecto a las soluciones existentes, es que utilizaremos recursos TLH que se basan de métodos y técnicas ampliamente utilizadas en el mundo científico, lo que garantiza una estabilidad y calidad en el funcionamiento al estar avalados por publicaciones o tesis. Además permitiremos que sea fácilmente adaptable a nuevas versiones y mejoras de los recursos existentes utilizando nuevos métodos, otorgando a la herramienta un carácter evolutivo. Asimismo también pretendemos que la herramienta sirva de apoyo a los sistemas de recomendación (Bobadilla et al., 2013) que se usan principalmente para la recomendación de productos a los usuarios del comercio electrónico. El papel que tomaría nuestra herramienta en este ámbito, es la ayuda a la generación automática de perfiles de usuario a partir de la anotación semántica de los contenidos e información que aporta el mismo en redes sociales y demás sitios Web.

3. Diseño de la herramienta

En esta sección se describirá la herramienta junto a todas las características y funcionalidades añadidas. Se empezará por la arquitectura diseñada, siguiendo con la gestión de las principales funcionalidades de la herramienta.

3.1. Arquitectura

La arquitectura de TLH Suite mostrada en la figura 1 trata de describir la composición y funcionamiento de los módulos, así como la interacción de estos con los elementos de entrada, salida, procesado y almacenamiento. Los módulos que componen la herramienta son los encargados de realizar las funcionalidades principales de la misma. Están desarrollados en Java y dispone cada uno de un ejecutable BASH Script para su uso mediante línea de comandos. La salida de estos se muestra por consola o se guarda

³ <http://www.meaningcloud.com> (consultado el 13 de enero de 2016)

en una base de datos MongoDB⁴. El resultado almacenado es lo que se conoce como paquete semántico, esto quiere decir que el texto se queda anotado semánticamente según los recursos que se han utilizado, lo que permite poder filtrar y extraer la información deseada mediante consultas.

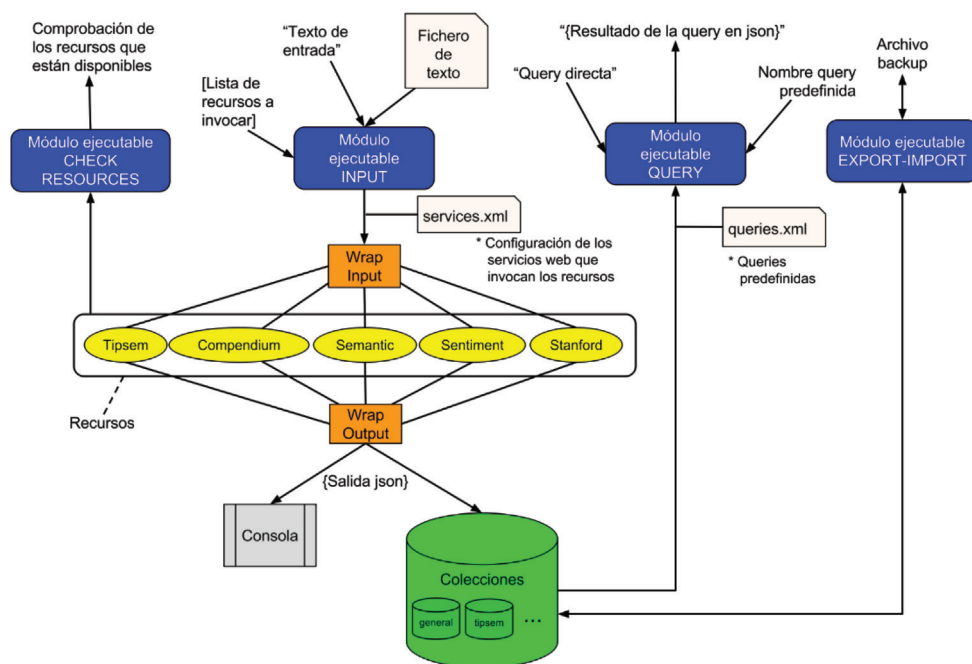


Figura 1 – Arquitectura de TLH Suite

El módulo más importante de la herramienta es el *Módulo Input*. Este se encarga de aceptar la entrada de documentos (ya sean documentos en texto plano o cadenas de texto). A su misma vez se indica la lista de recursos con los que queremos procesar cada documento de la entrada, en esta lista deben aparecer únicamente los recursos definidos en la herramienta mostrados en amarillo, aunque se pueden definir nuevos recursos modificando el fichero donde se definen los servicios web⁵ de cada recurso (*services.xml*). Una vez aceptada la entrada, el módulo comienza a procesar cada documento con cada recurso indicado, a su misma vez se va proporcionando la salida que consiste en la anotaciones semánticas realizadas sobre los documentos utilizando los recursos indicados. La salida (paquete semántico) se puede emitir por consola o ser almacenada en la base de datos MongoDB, en este último caso es el *Módulo Query* se encargará posteriormente de realizar las consultas a petición del usuario sobre el paquete semántico almacenado.

⁴ <https://www.mongodb.org> (consultado el 15 de enero de 2016)

⁵ Un servicio web es una tecnología que utiliza un conjunto de protocolos y estándares que sirve para usar un recurso informático de forma remota.

El usuario puede realizar estas consultas de dos modos, mediante una consulta directa a la herramienta o invocando una consulta predefinida del fichero *queries.xml* (que el mismo usuario puede personalizar). Los restantes módulos tienen funcionalidades más simples, el *Módulo Import/Export* se encarga de la importación y exportación de paquetes semánticos almacenados, y *Módulo Check Services* se encarga de comprobar el correcto funcionamiento y la accesibilidad a los servicios web de los recursos TLH.

Para llevar a cabo las funcionalidades explicadas y poder incorporar nuevas en el futuro con facilidad, se tienen en cuenta una serie de gestiones principales que intervienen en el funcionamiento completo de la herramienta. Estas gestiones son tres: gestión de recursos, gestión de almacenamiento y gestión de consultas, que se explican más en detalle en las siguientes secciones.

3.2. Gestión de recursos

La gestión de recursos consiste en gestionar la integración y uso de los recursos TLH seleccionados para la herramienta. Estos recursos están encapsulados en servicios web para su uso remotamente. Uno de los criterios que se ha seguido para la selección de recursos es que sean capaces de anotar la información de un documento en base a distintos niveles de detalle. Debido a que algunos recursos solo funcionan para el idioma inglés, se ha decidido que la herramienta funcione solo para este idioma, aunque algunos de los recursos también funcionan para español. En la tabla 1 se muestran los recursos seleccionados e información sobre ellos.

Recurso	Referencia	Tarea TLH	Tipo	Idioma	Público
Tipsem	(Llorens et al., 2010)	Reconocedor de expresiones temporales	REST	Inglés	Sí
Compendium	(Lloret & Palomar, 2012)	Generación de resúmenes	SOAP	Inglés	Sí
Semantic	(Gutiérrez et al., 2010)	Análisis semántico de textos	SOAP	Inglés	No
Sentiment	(Fernández et al., 2015)	Análisis de sentimientos	REST	Inglés Español	Sí
Stanford	(Finkel et al., 2005)	Reconocedor de entidades nombradas	REST	Inglés Español	Sí

Tabla 1 – Selección de recursos para TLH Suite

Los recursos TLH seleccionados son incluidos en la herramienta mediante un fichero de configuración con formato XML que entre otros datos indica la dirección del servicio web asociado para cada recurso. Es necesario implementar un componente llamado *wrapper* que se encargue de invocar el servicio web correspondiente al recurso adaptando sus entradas y sus salidas. La adaptación de las entradas es porque cada servicio web necesita un tipo de entrada distinta. La adaptación de la salida se realiza para poder almacenar

adecuadamente las anotaciones generando correctamente el paquete semántico. La gestión de recursos se realiza en los módulos *Input* y *Check Services*.

3.3. Gestión de almacenamiento

La gestión de almacenamiento trata de definir cómo se genera el paquete semántico a partir de las anotaciones obtenidas por los recursos y cómo se almacena el mismo. Para el almacenamiento del paquete semántico se ha decidido usar una base de datos NoSQL (MongoDB en concreto). Este tipo de base de datos permitirá la adecuada interconexión de información a diferentes niveles de análisis lingüístico para proceder a una mejor y más eficiente consulta de datos. Por lo tanto se ha diseñado una base de datos MongoDB con una serie de colecciones (equivalente a las tablas en una base de datos relacional). En cada colección se guarda en formato JSON⁶ las anotaciones resultantes del recurso adaptadas mediante su correspondiente *wrapper*.

En total la herramienta dispone de 7 colecciones de datos MongoDB para almacenar las anotaciones y establecer las conexiones del paquete semántico. Todas las colecciones tienen 2 campos comunes que corresponden al identificador de documento y el identificador de escenario. Las colecciones guardan la entrada de texto original y las anotaciones provenientes de la invocación de cada recurso. Una de las colecciones llamada *general* guarda todas las anotaciones correspondientes a todos los recursos invocados incluyendo el texto original, lo que permite que las consultas de datos sean más fáciles de diseñar utilizando esta colección.

3.4. Gestión de consultas

La gestión de consultas trata de definir una forma intuitiva y amigable de realizar consultas sobre el paquete semántico generado a partir de las anotaciones. Se han creado dos tipos de consultas: nativas y predefinidas. Las consultas nativas se invocan directamente con la herramienta mediante el módulo *Query*. Estas consultas propias de la herramienta tienen ciertas equivalencias con las consultas de bases de datos relacionales pero en formato JSON. Las consultas predefinidas se indican en un fichero XML de configuración para poder ser invocadas mediante un identificador definido para cada una en el mismo fichero.

4. Experimentación y evaluación

El objetivo de la experimentación y evaluación que se va a hacer de la herramienta es comprobar que responde adecuadamente ante diferentes tipos de entrada y uso de recursos, y la salida mediante consultas, verificando la mejora con respecto a las herramientas expuestas como trabajo previo. Para la experimentación se propone anotar una serie de documentos de diversas temáticas, para posteriormente consultar información mediante un conjunto de 50 preguntas de competencia que se lanzarán a la herramienta convertidas en consultas predefinidas. Estos documentos están agrupados en 3 escenarios de prueba.

⁶ JSON (JavaScript Object Notation) es un formato simple, ligero y generalizado para el intercambio de datos.

4.1. Escenarios de prueba

Un escenario de prueba es una experimentación basada en un conjunto de documentos de determinada temática, de manera que la herramienta se pueda evaluar mediante una serie de preguntas de competencia orientadas a dicha temática. Para la evaluación se han definido 3 escenarios de prueba distintos, los cuales se resumen en la tabla 2.

Escenario	Temática	Descripción	Documentos	Nº Frases	Nº Palabras
Escenario 1	Gastronomía	Artículo sobre la apertura de McDonalds en la Unión Soviética	1 texto largo	47	1052
Escenario 2	Deportes	Noticia sobre un partido de tenis de Rafa Nadal	2 textos cortos	15	281
				doc1: 9	doc1: 157
				doc2: 6	doc2: 124
Escenario 3	Cine	Biografía del director de cine Stanley Kubrick	2 textos largos	119	2053
				doc1: 52	doc1: 1115
				doc2: 67	doc2: 938

Tabla 2 – Escenarios de prueba

El hecho de crear escenarios de distinta temática da la posibilidad también de evaluar el comportamiento de la herramienta ante diversas áreas de interés. Así mismo el tamaño y la cantidad de documentos seleccionados para cada escenario variarán para comprobar el rendimiento de la herramienta. Los documentos creados para los escenarios han sido extraídos de páginas web de noticias y cine⁷. Cada documento es un fichero separado de texto plano en idioma inglés. Un fragmento de los documentos de cada escenario se puede ver en la figura 2.

Escenario 1

When the doors swung open Wednesday at the first McDonalds restaurant in the Soviet Union, thousands of Muscovites poured in to sip milk cocktails and taste their first Beeg Mak Gamburgers, picking them apart to marvel at the fixins. Some expressed wonder at the speedy service only an hour in line while others heralded the event as the first evidence that President Mikhail S Gorbachevs economic reforms are finally filtering down to the average Muscovite.

...

Escenario 2

Rafael Nadal beaten by Fabio Fognini at Barcelona Open on the 23rd of April 2015. Rafael Nadal says he played poorly after his earliest defeat in 12 years at the Barcelona Open as he went down in straight sets to Fabio Fognini. The Italian, seeded 13th, won 6-4 7-6 (8-6) in the third round - Nadals worst result in Barcelona since 2003, when he was 16 years old. It was Fogninis second straight win over the Spaniard, having won their Sao Paulo semi-final earlier this year.

...

Escenario 3

Clockwork Orange, 2001, Full Metal Jacket, Lolita, The Shining and Im Spartacus. if you saw no other films, you would have seen some of the best. But for all his wide, engrossing work he remains one of cinemas great enigmatic directors.

Stanley Kubrick was born in the Bronx district of New York, into a family with Jewish ancestry. As a child, Stanley was considered intelligent, but he did not achieve particularly high grades at school.

...

Figura 2 – Contenido resumido de los escenarios

⁷ El contenido completo de los documentos de los escenarios se puede consultar en: <https://docs.google.com/document/d/16jq-U1EfrKKheXRLQkd18OpJGPP-eo-ppUG4EbaDVpY/edit?usp=sharing>

La ejecución de la herramienta se hace por cada uno de los documentos. El procesado que lleva a cabo la herramienta es el siguiente: primero dividir el documento entrante en sentencias separadas (entre puntos) y cada recurso TLH será invocado a nivel de sentencia exceptuando los recursos que trabajan a nivel de documento (solo Compendium). Para esta experimentación se utilizarán todos los recursos TLH disponibles en la herramienta, para poder hacer consultas combinando criterios de más de un recurso.

La experimentación se ha llevado a cabo de esta manera: primero se lanza el módulo Input con cada uno de los documentos de los 3 escenarios usando los 7 recursos TLH disponibles. Una vez generado el paquete semántico correspondiente a los 3 escenarios se procederá a transformar las preguntas de competencia en consultas predefinidas. Finalmente se lanzará el conjunto de 50 consultas predefinidas con el módulo *Query* para comprobar los resultados obtenidos.

4.2. Preguntas de competencia

Las preguntas de competencia son preguntas textuales en lenguaje natural. Se definen en base a las necesidades de información más comunes que un usuario quiere extraer con la herramienta. En el caso concreto de la evaluación se ha pensado y preparado un conjunto 50 preguntas de competencia que contemple diversos aspectos a evaluar de la herramienta: su capacidad para abordar diferentes dominios y temáticas, abarcar diversos criterios de filtrado de información o niveles de análisis lingüístico, etc. Por lo tanto se puede dividir el conjunto en 3 tipos de preguntas⁸:

- Preguntas simples (9 consultas).
- Preguntas combinadas (37 consultas).
- Preguntas complejas (4 consultas).

Las consultas simples consisten en preguntar un criterio que corresponda solo a un recurso TLH, como por ejemplo una pregunta donde solo se usa un criterio del recurso de expresiones temporales Tipsem:

“Expresiones temporales que aparecen”

Las consultas combinadas abarcan criterios de 2 o más recursos en la pregunta. Un ejemplo de pregunta combinada sería la que combina criterios de los recursos Sentiment (para obtener frases positivas) y Stanford (para obtener frases que contienen la entidad número):

“Frases positivas que contengan alguna entidad NUMBER”

Las consultas complejas ya tratan un cierto nivel de análisis lingüístico y una alta conexión de información, como por ejemplo la conexión entre expresiones temporales y las entidades persona:

“Fechas asociadas a una persona”

⁸ El listado completo con las preguntas definidas se puede ver en: <https://docs.google.com/document/d/1BkLTctiDFpKq4MezgSKMGR74NK4oYgiV-Lv69qXS3eo/edit?usp=sharing>

Finalmente, comentar que las preguntas de competencia no pueden ser directamente lanzadas a la herramienta porque están escritas en lenguaje natural. Previamente se deben transformar a un formato de consulta predefinido de TLH Suite⁹.

4.3. Resultados

Se ha realizado la evaluación de la herramienta usando el módulo *Query* con las 50 consultas de TLH Suite generadas a partir de las preguntas de competencia. Todos los resultados han sido guardados y verificados manualmente para comprobar el número de consultas que puede resolver la herramienta¹⁰. Así mismo, se ha hecho una experimentación paralela utilizando los recursos de forma individual sin utilizar TLH Suite, comprobando también en qué casos se puede resolver la consulta. Todos estos datos se resumen en la tabla 3.

Tipo de consulta	Cantidad	Resueltas con TLH Suite	Resueltas sin TLH Suite
Simples	9	9	9
Combinadas	37	37	0
Complejas	4	0	0
Total	50	46	9

Tabla 3 – Resultados por tipo de consulta

En total 46 de las 50 consultas se pueden resolver usando TLH Suite y solo 9 se pueden resolver utilizando individualmente los recursos TLH (sin TLH Suite). Ambas formas permiten resolver las consultas simples, pero solo con TLH Suite se pueden resolver las consultas combinadas. A continuación se va a analizar algunos de los resultados de los 3 tipos de consultas.

En cuanto a las consultas simples, tal y como se puede ver en el ejemplo de la figura 3, solo se utiliza un criterio de un recurso TLH que en este caso es el de expresiones temporales Tipsem. El resultado emite todas las expresiones temporales, cada una de estas con su término textual original y su valor correspondiente anotado.

En la tabla 4 se puede observar una muestra de 4 consultas simples de la evaluación.

#	Consulta	Con TLH Suite	Sin TLH Suite
01	Entidades lugar	✓	✓
02	Entidades persona	✓	✓
03	Expresiones temporales que aparecen	✓	✓
04	Número de frases positivas	✓	✓

Tabla 4 – Muestra de 4 consultas simples

⁹ Las consultas TLH Suite generadas a partir de las preguntas se puede ver en: <https://drive.google.com/file/d/0B1E7LgkoANquR24oS1Rfc2NfYnM/view?usp=sharing>

¹⁰ Los resultados de las 50 consultas realizadas con TLH Suite se pueden encontrar en: https://docs.google.com/document/d/1iL7x6_gwEvNAQkW9GITtetEomc1ek-PRpE9hULnA-g/edit?usp=sharing

<i>"Expresiones temporales que aparecen"</i>
Query predefinida: <pre><collection>general</collection> <fields>{tipsem:1,_id:0}</fields> <filter>{tipsem.times:{\$ne:null}}</filter></pre>
Resultado reducido: <pre>{ "times": [{ "value": "2015-09-23", "term": "Wednesday" }, { "term": "14 years", "value": "P14Y" }, { "term": "nine months", "value": "P9M" }, { "value": "2015-09-23", "term": "Wednesday" }, { "term": "recent years", "value": "PAST_REF" }, ...] }</pre>

Figura 3 – Ejemplo de consulta simple

Por otro lado, las consultas combinadas abarcan varios criterios como se ha comentado en la sección anterior. En la figura 4 podemos ver un ejemplo de consulta combinada, en la que se utilizan 2 recursos: el recurso Sentiment (filtrando únicamente las frases positivas) y el recurso Stanford (filtrando únicamente las frases con entidades NUMBER). Por lo tanto, las frases del resultado cumplirán ambos requisitos.

<i>"Frases positivas que contengan alguna entidad NUMBER"</i>
Query predefinida: <pre><collection>general</collection> <fields>{_id:0,stanford.entities.\$:1,sentiment:1,phrase:1}</fields> <filter>{\$and: [{stanford.entities.NER:'NUMBER'}, {sentiment.category:'positive'}]}</filter></pre>
Resultado reducido: <pre>{ "phrase": "It tasted very, I would say, unusual, Lubov Sereda, 45, said with a smile.", "phrase": "It was very interesting, that gamburger, Zvetlana Generotova, 25, said, leaving with a large paper bag filled with takeout food, also a new concept here.", "phrase": "Fognini levelled again at 55 thanks to a screaming forehand winner off a Nadal smash, and then forged into a 63 lead in the tiebreak.", ... }</pre>

Figura 4 – Ejemplo de consulta combinada

En la tabla 5 se pueden observar 4 de las consultas combinadas de la evaluación. Evidentemente este tipo de consultas no se pueden resolver utilizando los recursos individualmente, ya que involucran las anotaciones de 2 o más recursos.

#	Consulta	Con TLH Suite	Sin TLH Suite
22	Dominios de frase que contengan alguna referencia temporal	✓	X
23	Frases positivas que contengan alguna entidad NUMBER	✓	X
24	Frases negativas que tengan alguna referencia temporal y la entidad LOCATION	✓	X
25	Frases que contengan la entidad LOCATION y no contengan alguna referencia temporal	✓	X

Tabla 5 – Muestra de 4 consultas combinadas

Finalmente, las consultas complejas tratan criterios de alto nivel lingüístico y conexión de información, por lo tanto no pueden ser resueltas con la versión actual de TLH Suite. En la tabla 6 se puede observar las 4 consultas complejas de la evaluación.

#	Consulta	Con TLH Suite	Sin TLH Suite
47	Todas las expresiones temporales distintas	X	X
48	Entidades nombradas NUMBER coincidentes en el escenario 2 y 3	X	X
49	Fechas asociadas a una persona	X	X
50	Polaridad del escenario completo	X	X

Tabla 6 – Muestra de 4 consultas complejas

4.4. Discusión de los resultados

Con la evaluación que se ha hecho de la herramienta se pretende demostrar que TLH Suite alcanza un nivel más de refinamiento a la hora de consultar la información almacenada. Como se puede observar, TLH Suite puede resolver consultas simples y combinadas debido a que el paquete semántico realiza varias conexiones entre las anotaciones almacenadas. Usando aproximaciones anteriores solo se conseguía una serie de resultados provenientes de recursos TLH individuales, o en el caso de que se integraran estos recursos conectando la información, no teníamos la suficiente flexibilidad para poder separar la información relevante de los resultados. Este hecho supone que no se pueden resolver consultas combinadas con estas aproximaciones anteriores, a menos que se realice un tratamiento manual para filtrar y seleccionar la información relevante. Así mismo, el formato JSON de salida es simple, manejable e intuitivo, además de ser usado comúnmente por muchas aplicaciones actuales para permitir el intercambio de datos.

Sin embargo, en TLH Suite todavía falta mayor conexión entre datos, mayor nivel de análisis y de funcionalidad para permitir resolver las consultas complejas. La consulta 47 no se puede resolver porque TLH Suite no tiene la funcionalidad para omitir los resultados repetidos (equivalente a DISTINCT de MySQL). En el caso de la 48 no se puede resolver porque las consultas no soportan las combinaciones de subconjuntos

de resultados. La consulta 49 no se puede resolver porque no existe una relación entre una expresión temporal de Tipsem y una entidad PERSON del recurso Stanford, y por tanto no existe una asociación de estos conceptos. La 50 no se puede resolver porque no se evalúa ni se guarda el análisis de sentimientos de todo el texto del escenario. Estos detalles se irán resolviendo a medida que avance el proyecto y sean incorporadas nuevas funcionalidades.

5. Conclusiones y trabajo futuro

TLH Suite cumple con el objetivo de procesar y anotar documentos provenientes de Internet utilizando conjunto de recursos TLH existentes. El paquete semántico generado a partir de las anotaciones proporciona un amplio nivel de análisis lingüístico e interconexión de información. El diseño de consultas predefinidas permite que el usuario pueda recuperar información de forma selectiva y metódica. Por otra parte, la arquitectura y el diseño de la herramienta permiten flexibilizar la incorporación de nuevas de características y da la posibilidad de añadir nuevos recursos TLH, permitiendo así afrontar retos futuros y cubriendo nuevas necesidades de los usuarios.

Se han propuesto una serie de ideas para mejorar la herramienta: incorporar una ontología¹¹, realizar una interfaz web y mejorar la gestión de recursos. Incorporar una ontología para el almacenamiento de datos mejoraría las conexiones entre todas las anotaciones almacenadas y aportaría un mayor nivel de análisis lingüístico. Realizar una interfaz web daría facilidades al usuario a la hora de utilizar la herramienta y evaluar los resultados que ha obtenido. Una mejora de la gestión de recursos consiste en buscar una nueva forma de incorporar los nuevos recursos TLH sin tener que recurrir a la implementación de *wrappers* como se hace actualmente.

Agradecimientos

Esta investigación ha sido financiada por la Universidad de Alicante mediante el proyecto “*Explotación y tratamiento de la información disponible en Internet para la anotación y generación de textos adaptados al usuario*” (GRE13-15), parcialmente financiada por la Generalitat Valenciana a través del proyecto “*DIIM2.0: Desarrollo de técnicas inteligentes e interactivas de minería y generación de información sobre la web 2.0*” (PROMETEOII/2014/001), por el Gobierno de España (MINECO) a través de los proyectos TIN2015-65100-R, TIN2015-65136-C2-2-R, y por la Comisión Europea a través del proyecto SAM (FP7-611312). También queremos agradecer al programa de Formación de Profesorado Universitario de la Universidad de Alicante (FPU-UA) por su apoyo a través de una de sus becas destinada a la formación predoctoral (UAFPU2015-5999).

¹¹ Definición formal de tipos, propiedades, y relaciones entre entidades que realmente o fundamentalmente existen para un dominio de discusión en particular.

Referencias

- Bobadilla, J., Ortega, F., Hernando, A., & Gutiérrez, A. (2013). *Recommender systems survey*. Knowledge-Based Systems, 46, 109–132. doi:10.1016/j.knosys.2013.03.012
- Cruz-Cunha, M. M., Simões, R., Varajão, J., & Miranda, I. (2014). *O impacto da exclusão digital na utilização potencial de um mercado eletrónico de serviços de cuidados de saúde e serviços sociais*. RISTI – Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação, 14, 33–49. doi:10.17013/risti.14.33–49
- Dávila, H., Fernández, A., Gutiérrez, Y., Muñoz, R., Montoyo, A., & Vázquez, S. (2012). *Semantic information extraction method on ontologies*. On Conference SEPLN'12, XXVIII Congreso de la Sociedad Española para el Procesamiento del Lenguaje Natural, Spain.
- Fernández, J., Gómez, J. M., & Martínez-Barco, P. (2010). *Evaluación de sistemas de recuperación de información web sobre dominios restringidos*. Procesamiento del Lenguaje Natural, 45, 273–276.
- Fernández, J., Gutiérrez, Y., Gómez, J. M., & Martínez-Barco, P. (2015). *Social rankings: análisis visual de sentimientos en redes sociales*. Procesamiento del Lenguaje Natural, 55, 199–202.
- Gómez, J. M. (2008). *InTiMe: plataforma de integración de recursos de PLN*. Procesamiento del Lenguaje Natural, 40, 83–90.
- Gutiérrez, Y., Castaneda, Y., González, A., Estrada, R., Piug, D. D., Abreu, J. I., Pérez, R., Fernández-Orquín, A., Montoyo, A., Muñoz, & R., Camara, F. (2013). *UMCC DLSI: Reinforcing a ranking algorithm with sense frequencies and multidimensional semantic resources to solve multilingual word sense disambiguation*. Proceedings of the 7th International Workshop on Semantic Evaluation (SemEval 2013), Association for Computational Linguistics, Atlanta, Georgia, USA.
- Gutiérrez, Y., Fernández, A., Montoyo, A., & Vázquez, S. (2010). *Enriching the integration of semantic resources based on WordNet*. Procesamiento del Lenguaje Natural, 47, 249–257.
- Finkel, J. R., Grenager, T., & Manning, C. (2005). *Incorporating non-local information into information extraction systems by Gibbs sampling*. Proceedings of the 43rd Annual Meeting on Association for Computational Linguistics - ACL '05. doi:10.3115/1219840.1219885
- Jiménez, D. L., Redchuk, A., Dittmar, E. C., & Vargas, J. P. (2013). *Los logotipos de privacidad en Internet: percepción del usuario en España*. RISTI – Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação, 12, 49–63. doi:10.4304/risti.12.49–63
- Llorens, H., Saquete, E., & Navarro, B. (2010). *Temporal Expression Identification Based on Semantic Roles*. Lecture Notes in Computer Science, 230–242. doi:10.1007/978-3-642-12550-8_19

- Lloret, E., & Palomar, M. (2012). *Compendium: a text summarisation tool for generating summaries of multiple purposes, domains, and genres*. Nat. Lang. Eng., 19(02), 147–186. doi:10.1017/s1351324912000198
- Martín-Valdivia, M. T., Martínez-Cámara, E., Barbu, E., L., Ureña-López, L. A., Moreda, P., & Lloret, E. (2014). *Proyecto FIRST: Desarrollo de una herramienta para ayudar a personas con autismo mediante la simplificación de textos*. Procesamiento del Lenguaje Natural, 53, 143–146.
- Rangel, F., & Rosso, P. (2016). *On the impact of emotions on author profiling*. Information Processing & Management, 52(1), 73–92. doi:10.1016/j.ipm.2015.06.003
- Sapkota, U., Bethard, S., Montes, M., & Solorio, T. (2015). Not All Character N-grams Are Created Equal: A Study in Authorship Attribution. Proceedings of the 2015 Conference of the North American Chapter of the Association for Computational Linguistics: Human Language Technologies. doi:10.3115/v1/n15-1010
- Vila, K., Fernández, A., Gómez, J. M., Ferrández, A., & Díaz, J. (2013). *Noise-tolerance feasibility for restricted-domain Information Retrieval systems*. Data & Knowledge Engineering, 86, 276–294. doi:10.1016/j.datak.2013.02.002
- Vodolazova, T., Lloret, E., Muñoz, R., & Palomar, M. (2013). *Extractive Text Summarization: Can We Use the Same Techniques for Any Text?*. Lecture Notes in Computer Science, 164–175. doi:10.1007/978-3-642-38824-8_14

Efeito do modelo 4C/ID sobre a aquisição e transferência de aprendizagem: revisão de literatura com meta-análise

Mário Melo¹, Guilhermina Lobato Miranda¹

mmlmelo@hotmail.com, gmiranda@ie.ulisboa.pt

¹ Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, Alameda da Universidade, 1649-013, Lisboa, Portugal

DOI: 10.17013/risti.18.114-130

Resumo: Este artigo tem como principal objetivo apresentar os resultados de uma meta-análise que investigou o efeito da utilização do modelo instrutivo 4C/ID (*four components instructional design model*) na aprendizagem, nomeadamente na capacidade que os sujeitos demonstraram na “reprodução de conhecimentos” e na “transferência da aprendizagem” a novas situações. Este modelo tem sido sobretudo aplicado em ambientes de ensino e aprendizagem *online*. Foram selecionados oito estudos, a partir dos 61 encontrados na pesquisa em diferentes bases de dados, a que se aplicaram os métodos estatísticos subjacentes a este tipo de revisão sistemática da literatura. Os resultados revelaram que, em média, a utilização do modelo 4C/ID produz efeitos elevados sobre os grupos experimentais ($d = + 0,56$) ao nível dos desempenhos “reprodução” + “transferência”. Estas duas variáveis foram também analisadas de forma independente e os resultados revelaram efeitos elevados ($d = + 0,70$, para a “reprodução de conhecimentos” e $d = + 0,65$, para a “transferência da aprendizagem”). Analisou-se o impacto de cada estudo sobre os resultados da meta-análise e discutiram-se algumas das suas características metodológicas. Verificou-se que há um défice de trabalhos de investigação de carácter experimental sobre a eficiência (desempenhos + esforço mental) do modelo 4C/ID em contexto educativo, e que os estudos existentes se centram mais na avaliação de desempenhos.

Palavras-chave: Modelo 4C/ID; Meta-análise; Teoria da Carga Cognitiva; Aprendizagem complexa; Transferência de aprendizagem.

The effects of the 4C/ID Model in the acquisition and transfer of learning: a meta-analysis

Abstract: This article presents the result of a meta-analysis that investigated the effect of the instructional model 4C/ID (*four components instructional design*) in learning, particularly on the students' achievement and transfer. This model has been applied mostly in educational environments and online learning. We selected eight studies, from the 61 found in different databases, upon which we applied the statistical methods for this kind of systematic literature review. The results showed that, on average, the 4C/ID model produces moderate effects in the experimental groups ($d = + 0,56$) in terms of the achievement (“reproduction” + “transfer”).

These variables were also analyzed in an independent way and the results showed high effects in both variables ($d = + 0,70$ for the achievement and $d = + 0,65$ for the transfer of learning). We also presented an analysis of the impact of each study on the meta-analysis results and some methodological characteristics of this process of literature review. We found a deficit in the number of published studies about the efficiency of 4C/ID model (that combines data from achievement and mental effort) in educational context and we also observed that the existing studies focus more on the achievement and less in measures of the mental effort.

Keywords: 4C/ID model; Meta-analysis; Cognitive Load Theory; Complex learning; Transfer of learning.

1. Introdução

Neste artigo apresentámos os resultados de uma revisão sistemática da literatura com meta-análise, sobre os efeitos da utilização do modelo instrutivo - Modelo de Design Educacional de Quatro Componentes (4C/ID) - no desempenho dos alunos.

O desenho instrutivo (*instructional design*, ID), segundo Merrill, Drake, Lacy e Pratt (1996), corresponde a uma prática que permite criar experiências de ensino com o intuito de promover a aquisição de conhecimentos e de competências de uma forma mais eficiente e apelativa.

O modelo 4C/ID foi desenvolvido por van Merriënboer durante a década de 90 e é considerado, pelos especialistas do ID, como um dos mais influentes neste domínio, a par da teoria de Robert Gagné, desenvolvida durante a década de 60, conhecida como Teoria das Condições de Aprendizagem (Ouimette, Surry, Grubb & Hall, 2009). O enquadramento teórico do modelo 4C/ID pode ser consultado em van Merriënboer e Kester (2014).

A investigação neste domínio tem-se centrado na forma como o modelo 4C/ID tem sido utilizado em ambientes de aprendizagem digitais para a promoção de aprendizagens complexas, que segundo van Merriënboer et al. (2014) envolvem a integração de conhecimentos, de competências, de atitudes e a capacidade de coordenar diferentes competências em termos qualitativos e muitas vezes a transferência do que é aprendido para novas situações.

Este modelo assume os pressupostos e integra muitos dos resultados experimentais alcançados pela Teoria da Carga Cognitiva (TCC) (cf. Sweller, Ayres, Kalyuga, 2011). Neste contexto foram desenvolvidos métodos para medir a carga cognitiva associada às tarefas de aprendizagem: as “medidas subjetivas diretas” e em particular a escala de índice desenvolvida por Paas (Paas, 1992), para a medição do esforço mental percecionado pelos alunos. Este autor e van Merriënboer desenvolveram uma medida de eficiência da instrução, que combina o esforço mental com indicadores de desempenho na realização das tarefas de aprendizagem.

2. O Modelo 4C/ID

As competências trabalhadas no contexto da aprendizagem complexa são classificadas como não-recorrentes ou recorrentes. No primeiro caso o processo de aprendizagem

fundamental está associado à construção de esquemas mentais através da apresentação de modelos mentais, estratégias cognitivas e *feedback* cognitivo; no segundo caso a aprendizagem está mais centrada na automação de regras, conseguida através da sua aplicação com sucesso (Anderson, 1983, 1993). A combinação desses dois processos de aprendizagem visa promover a transferência da aprendizagem.

Para implementar essas estratégias de aprendizagem, o modelo 4C/ID preconiza a existência de quatro componentes interrelacionados: (a) as tarefas de aprendizagem, consideradas a espinha dorsal do modelo, sendo preferencialmente baseadas em exemplos da vida real, (b) a informação de suporte que permitem que o aluno resolva de forma eficiente problemas, promovendo a ponte entre os seus conhecimentos prévios e os novos conhecimentos, (c) a informação processual, que permite, através de um algoritmo, dar informações de como os aspetos mais rotineiros das tarefas devem ser executados; estando organizada em pequenos segmentos de informação apresentados no momento exato em que são necessários e (d) a prática nas tarefas que permite o treino competências mais rotineiras.

3. Eficiência do modelo 4C/ID: evidências empíricas

A investigação realizada no âmbito do modelo 4C/ID, com cerca de duas décadas, tem sido desenvolvida em duas grandes vertentes: uma centrada no melhoramento das condições de aplicabilidade do modelo (por exemplo, forma e instantes de apresentação das informações, organização das tarefas de aprendizagem, sequência das classes de tarefas, etc.); e outra relacionada com a eficiência do modelo ao nível da aprendizagem, que combina dados provenientes de avaliação de desempenhos¹ (reprodução e transferência) com esforço mental percebido. É na segunda vertente que se encontram os estudos selecionados para a meta-análise.

Sobre as condições de aplicabilidade do modelo 4C/ID destacamos a investigação realizada por Kester, Kirchner e van Merriënboer em 2004 e 2006, acerca das condições (forma e instante) de apresentação dos diferentes tipos de informação, que otimizam a carga cognitiva associada à realização de tarefas no contexto da análise de erros cometidos no desenho de circuitos elétricos.

Em termos de desenvolvimento de competências na formação de professores destacam-se os trabalhos realizados por Hoogveld, Pass e Jochems em 2001 e 2003. No primeiro estudo, foram comparados dois grupos de professores: um grupo que foi treinado para usar o modelo 4C/ID na conceção de materiais instrutivos e o outro grupo foi treinado para conceber materiais instrutivos usando a sua própria abordagem. A qualidade do *design* de seus materiais foi avaliada por especialistas, verificando-se que o primeiro grupo desenvolveu projetos qualitativamente melhores face ao segundo. O segundo estudo visou investigar os benefícios do modelo 4C/ID no trabalho em equipa ou individual. Os resultados revelaram que os sujeitos com menor desempenho beneficiaram mais com o modelo 4C/ID quando desenvolveram trabalho em equipa.

¹ A avaliação é feita por intermédio de testes de avaliação construídos com itens que apelem à reprodução de conhecimentos adquiridos e à transferência da aprendizagem a novas situações.

No âmbito dos estudos de carácter descritivo sobre as potencialidades do modelo 4C/ID no ensino da medicina dentária destacamos o trabalho de Postma e White (2015). Ainda na área das ciências da saúde Susilo, van Merriënboer, van Dalen, Claramita e Scherpbier em 2013 realizaram uma investigação de natureza qualitativa sobre a utilização do modelo 4C/ID no desenvolvimento de competências relacionadas com a utilização de linguagem técnica numa comunidade de profissionais de saúde hierarquizada (auxiliares, enfermeiros e médicos).

Janssen-Noordman, van Merriënboer, van der Vleuten e Scherpbier (2006), apresentam o exemplo de um ambiente de aprendizagem na área da formação médica (avaliação clínica de pacientes por médicos em formação) concebido com base no modelo 4C/ID, avaliando qualitativamente as vantagens deste modelo.

Outra vertente metodológica centra-se em trabalhos de carácter experimental que envolvem a avaliação do efeito do modelo 4C/ID ao nível da aprendizagem, ou seja, na medição dos desempenhos dos alunos em termos de reprodução dos conhecimentos adquiridos e na transferência de aprendizagem. Em alguns trabalhos foi também avaliado o esforço mental despendido pelos alunos na realização das tarefas de aprendizagem ou na realização dos testes de avaliação de desempenhos (ver secção 4.).

4. Meta-análise

A meta-análise, introduzida por Gene Glass, é uma metodologia de investigação na qual são analisados um conjunto (³ 2) de trabalhos de investigação e apresentadas medidas que combinam os resultados desses estudos, permitindo estimar o efeito médio de intervenções sobre determinadas variáveis nos estudos selecionados.

O principal objetivo desta meta-análise é posicionar os resultados de investigação relacionados com a eficiência do modelo 4C/ID na aprendizagem (em particular na reprodução e transferência de conhecimentos), numa escala contínua e única. A unidade de medida escolhida neste estudo para a magnitude de efeito é o *d*-Cohen (cf. Glass, McGaw e Smith, 1981 e Rosenthal, 1995), que corresponde a uma expressão comum da magnitude dos resultados de um estudo para as diferentes variáveis estudadas, que neste caso são: “desempenhos de reprodução” (referentes à reprodução dos conhecimentos aprendidos) e os “desempenhos de transferência” (referentes à transferência dos conhecimentos aprendidos a novas situações).

Segundo Marôco (2014) as medidas de magnitude de efeito de referência nas ciências sociais e do comportamento podem ser classificadas do seguinte modo: $d > 1,0$ muito elevada, $0,5 < d \leq 1,0$ elevada, $0,2 < d \leq 0,5$ médio e $d \leq 0,2$ pequeno (adaptadas de Cohen, 1988).

4.1. Hipóteses

Como o principal objetivo deste estudo meta-analítico é analisar o efeito do modelo 4C/ID sobre os desempenhos, quando comparado com outras abordagens instrutivas, levantámos as seguintes hipóteses:

Hipótese 1: A utilização de um ambiente de aprendizagem concebido com base no modelo 4C/ID implica que os alunos tenham melhores resultados ao nível da reprodução dos conhecimentos adquiridos.

Hipótese 2: A utilização de um ambiente de aprendizagem concebido com base no modelo 4C/ID implica que os alunos tenham melhores resultados ao nível da transferência de aprendizagem.

4.2. Metodologia

Usou-se o software *Comprehensive Meta-Analysis* (CMA) – versão 2 para Windows para o cálculo das magnitudes de efeito e para efetuar todos os testes estatísticos (intervalos de confiança, Q de Cochrane e teste z). O procedimento foi efetuado de acordo com os seguintes passos: 1) localização de todos os estudos possíveis; 2) seleção dos estudos de acordo com os critérios de inclusão; 3) codificação dos artigos selecionados de acordo com as suas características metodológicas; 4) cálculo das magnitudes de efeito para todos os estudos selecionados; e 5) realização dos testes estatísticos.

4.3. Procedimentos para a pesquisa de literatura

A pesquisa bibliográfica foi realizada nas bases de dados PsychINFO, ERIC, ISI Web of Knowledge, Google Scholar, ScienceDirect, SpringerLink e resumos de dissertações ou teses usando como palavras-chave “*four components instructional design model*”, “*4C/ID model and learning transfer*”, “*4C/ID model and learning*”, “*Part-task vs. Whole-task instructional design models*” e “*effectiveness of 4C/ID model*” para datas posteriores a 2000. Foram analisadas exaustivamente as citações encontradas nos trabalhos obtidos e foi feito um exame às referências citadas por van Merriënboer e Sweller. Foram ainda contactados por e-mail alguns autores que têm desenvolvido trabalhos de investigação com o modelo 4C/ID (Jeroen van Merriënboer, Paul Kirschner, Astrid Susilo e Jan Elen).

4.4. Critérios de inclusão

Após os resultados de pesquisa dos estudos, foram selecionados os que satisfaziam os seguintes critérios: 1) o estudo tem de envolver a utilização de materiais instrutivos desenvolvidos com base no modelo 4C/ID com ou sem a utilização de computador; 2) o estudo deve abranger uma faixa etária dos 14 aos 23 anos; 3) o estudo pode ter sido efetuado em qualquer país desde que a publicação dos seus resultados tenha sido feita em Inglês; 4) o estudo tem de apresentar resultados empíricos quantitativos; 5) só podem ser incluídos estudos com grupo de controlo (são excluídos todos os trabalhos com comparações pré-pós-teste); 6) o estudo deve poder ser replicável noutra escola e 7) o estudo deve envolver a avaliação da eficiência (desempenhos com esforço mental) da utilização do modelo 4C/ID na aprendizagem de um determinado tema.

Na pesquisa efetuada foram encontrados 61 trabalhos nas diferentes bases de dados; no entanto, apenas oito trabalhos foram selecionados por se enquadrarem nos critérios de inclusão e nas hipóteses de investigação levantadas.

4.5. Codificação dos estudos e das variáveis

Para cada trabalho foram codificadas as seguintes variáveis: 1) identificação do estudo; 2) variáveis analisadas (testes de reprodução, testes de transferência e avaliação do esforço mental); 3) área de aplicação (matemática, ciências, engenharia, ciências sociais); 4) nível de ensino do grupo (primeiro ciclo do ensino básico, segundo ciclo do ensino básico,

ensino secundário e primeiros anos do ensino universitário); 5) forma de apresentação do material instrutivo (áudio, computador, realidade virtual); 6) número de participantes do grupo experimental e do grupo de controlo; 7) d - Cohen médio determinado com base nos desempenhos de reprodução e de transferência de conhecimentos; 8) d - Cohen para as variáveis desempenhos de reprodução, desempenhos de transferência e esforço mental despendido na realização dos testes de reprodução e transferência.

A codificação dos estudos foi elaborada por dois investigadores que trabalharam de forma independente. A concordância entre os avaliadores foi de 95% e quando houve desacordo, ambos os investigadores reexaminaram os estudos em questão até chegarem a um consenso.

4.6. Estudos selecionados

Foram selecionados os seguintes estudos para meta-análise:

- Nadolski, Kirschner e van Merriënboer (2005) focaram o seu trabalho na segmentação das tarefas de aprendizagem complexa na área do ensino do direito com recurso a um ambiente digital. Fizeram variar o número de fases (1, 4 e 9) implicadas na resolução das tarefas de aprendizagem, com o intuito de encontrar um equilíbrio entre a segmentação das tarefas e a sobrecarga cognitiva associada à resolução destas. Os resultados mostraram que a segmentação em 4 fases gerou melhores resultados ao nível da eficiência das condições de instrução no que respeita à reprodução de conhecimentos (melhor desempenho com menor esforço mental percecionado). No entanto, em relação à variável transferência de aprendizagem os resultados revelaram não haver diferenças significativas. No estudo meta-analítico usamos a comparação entre o grupo com as 4 fases de segmentação (grupo experimental) e o grupo com as 9 fases de segmentação (grupo de controlo). Em 2006 os autores confirmaram estes resultados com uma replicação do estudo (Nadolski, Kirschner e van Merriënboer, 2006);
- Lim (2006) investigou os efeitos de duas abordagens instrucionais (tarefa segmentada versus tarefa não segmentada) e do nível de especialização dos alunos (novato versus perito) sobre aquisição e transferência de uma competência cognitiva complexa (preparação de uma folha de cálculo). Para além destas variáveis foram avaliadas a carga cognitiva e a eficiência das condições de instrução. A experiência foi realizada com uma amostra de 51 alunos do ensino superior numa disciplina de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC). Ao grupo de controlo foram apresentadas as tarefas de aprendizagem sobre a competência complexa a treinar de forma segmentada e no grupo experimental as tarefas foram concebidas com base no modelo 4C/ID. Os resultados mostraram haver diferenças significativas entre os dois grupos, a favor do grupo experimental, ao nível: (a) dos desempenhos relativos à reprodução de conhecimentos, (b) dos desempenhos relativos à transferência de aprendizagem, (c) da eficiência das condições de instrução, na reprodução e na transferência. No entanto, não foram encontradas diferenças significativas ao nível do esforço mental despendido na resolução dos testes de desempenho. No estudo meta-analítico englobam-se os dados referentes à comparação entre os dois grupos apenas para os sujeitos novatos, uma vez que são os dados que melhor se aproximam dos objetivos desta revisão de literatura;

- Sarfo e Elen (2007) estudaram o efeito da utilização de um ambiente de aprendizagem concebido com os princípios do modelo 4C/ID ao nível da reprodução e transferência de conhecimentos técnicos em escolas de ensino profissional no Ghana. Foi ainda avaliado o efeito do uso das TIC sobre eficiência da utilização do modelo 4C/ID. A amostra foi composta por 129 alunos, distribuídos da seguinte forma: um grupo de controlo com um método regular de ensino e dois grupos experimentais com o modelo 4C/ID, um com o recurso às TIC e um outro sem recurso às TIC. Os resultados mostraram que a abordagem 4C/ID foi mais eficiente no treino de competências técnicas no ensino profissional técnico face a uma abordagem concebida de acordo com um método de ensino regular;
- Lim, Reiser e Olina (2009) investigaram os efeitos de duas abordagens instrutivas (apresentação das tarefas de forma segmentada versus apresentação das tarefas concebidas com base no modelo 4C/ID) sobre aquisição e transferência de uma competência cognitiva complexa no contexto aprendizagem das TIC. Os resultados indicaram que os sujeitos do grupo com a abordagem 4C/ID obtiveram um desempenho significativamente melhor do que o grupo com a abordagem de segmentação, ao nível dos testes de aquisição de competências e no teste de transferência;
- Flores (2011) estudou o impacto da utilização de um ambiente de aprendizagem de matemática para o ensino secundário concebido com base no modelo 4C/ID, ao nível dos desempenhos (reprodução e transferência) e do esforço mental percecionado pelos alunos. A investigação foi desenvolvida num meio rural no sudoeste dos EUA. Foram constituídos dois grupos: o experimental no qual se implementou o ambiente de aprendizagem com a abordagem 4C/ID e o de controlo no qual se usou uma abordagem tradicional. Os resultados mostraram não haver diferenças significativas entre os grupos ao nível dos desempenhos e do esforço mental. Todavia, essas diferenças foram maiores ao nível da reprodução e praticamente nula ao nível da transferência de aprendizagem. O autor apontou como principais causas para estes resultados o contexto socioeconómico da amostra e o baixo nível de conhecimentos prévios;
- Rosenberg-Kima (2012) comparou as diferenças entre duas abordagens instrutivas (centrada nas tarefas de aprendizagem versus centrada nos objetivos), no âmbito do ensino da programação em Flash®, ao nível dos desempenhos (reprodução e transferência) e esforço mental despendido. O grupo experimental foi sujeito à abordagem centrada nas tarefas (modelo 4C/ID) e grupo de controlo foi sujeito a uma abordagem centrada nos objetivos de aprendizagem. Os resultados experimentais revelaram haver diferenças significativas ao nível dos desempenhos de reprodução e de transferência de aprendizagem e que os sujeitos do grupo experimental percecionaram menor esforço mental na realização das tarefas de aprendizagem.
- Lim e Park (2012) investigaram os efeitos das abordagens instrutivas 4C/ID e segmentação de informação em termos dos desempenhos (de reprodução e transferência), em alunos do segundo ano do ensino superior numa disciplina de TIC na Educação, para o treino de competências complexas no contexto da programação em MSExcel®. Foi ainda avaliado o esforço mental despendido pelos alunos e consequentemente a eficiência instrutiva. Nas duas abordagens usou-se o *e-learning*. Os resultados revelaram que o grupo experimental obteve melhores resultados ao nível dos desempenhos, com menor esforço mental,

apontando desta forma para uma melhor eficiência instrutiva. Desta forma, os autores sugerem que uma abordagem instrutiva concebida com o modelo 4C/ID parece ser mais eficiente na aquisição de aprendizagens complexas.

5. Cálculo das medidas de magnitude de efeito e análise estatística

O cálculo das medidas de magnitude de efeito foi feito com a diferença padronizada entre os dois valores médios observados na variável dependente no pós-teste para os grupos experimental e de controlo, dividida pela estimativa não enviesada do desvio-padrão da população (*pooled within groups*). Este cálculo e o estudo estatístico foram realizados com o software CMA.

6. Resultados

Os resultados devem ser interpretados com algum cuidado devido ao número reduzido de estudos que foi possível incluir no estudo meta-analítico.

O Quadro 1 representa a caracterização dos estudos selecionados para a meta-análise.

Nº	ID do estudo	d-Cohen ^a	n _{GE}	n _{GC}	Idade ^b	Tipo de publicação	Área de estudo
1	Nadolski et al., 2005	0,2870	12	11	22,8	artigo	Direito
2	Nadolski et al., 2006	0,2895	22	21	23,5	artigo	Direito
3	Lim, 2006	0,4083	26	25	20,6	PhD Tese	Informática
4	Sarfo et al., 2007	1,1500	41	41	18,1	artigo	Artes
5	Lim et al., 2009	0,6775	26	25	20,1	artigo	Informática
Nº	ID do estudo	d-Cohen ^a	n _{GE}	n _{GC}	Idade ^b	Tipo de publicação	Área de estudo
6	Flores, 2011	0,3638	19	16	15,9	PhD tese	Matemática
7	Rosenberg-Kima, 2012	0,3212	31	33	21,5	PhD tese	Informática
8	Lim et al., 2012	0,7154	12	10	30,0	Proceeding	Informática

^a valor médio para as variáveis desempenhos de reprodução e transferência.

^b em anos.

Quadro 1 – Caracterização dos estudos selecionados.

6.1. Magnitude de efeito global

Seguindo as recomendações de Rosenthal (1995), um estudo meta-analítico deve sempre apresentar de uma forma gráfica a distribuição dos valores médios de d-Cohen para os trabalhos selecionados. O gráfico da Figura 1 mostra o diagrama de floresta (*forest graph*) que ilustra os resultados da meta-análise em função do rácio de chances (*odds ratio*, OR, na terminologia anglo-saxónica). As linhas horizontais representam os intervalos de confiança (IC a 95%), que se interceptarem a linha vertical central indica que não há diferenças significativas entre os grupos experimental e de controlo em relação ao benefício da intervenção sobre o grupo experimental e se estas se posicionarem do lado

direito as diferenças a favor do grupo experimental são significativas. O ponto central de cada linha horizontal representa a magnitude de efeito de cada estudo e o seu tamanho indica o peso relativo de cada estudo no resultado final. A mesma interpretação é feita em relação ao losango da parte inferior do gráfico, que diz respeito à combinação dos dados de todos os estudos.

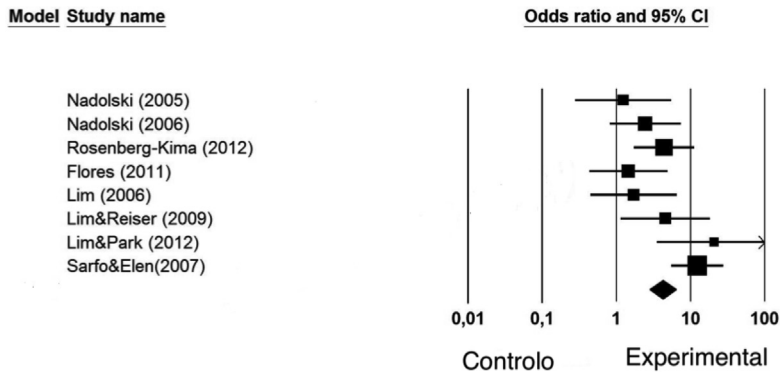


Figura 1 – Gráfico de floresta dos estudos selecionados para a meta-análise com a indicação do OR (IC95%).

Podemos concluir que as medidas de magnitude efeito para os oito estudos se encontram do lado direito da linha central (intervenção a favor do grupo experimental), 50% dos estudos não revelam diferenças significativas a favor do grupo experimental e que 50% revelam diferenças significativas. Verifica-se que há uma distribuição homogênea dos pesos relativos de cada estudo, apresentado apenas o último um peso maior. Quanto à magnitude de efeito global, podemos concluir que, como a marca está do lado direito, as diferenças ao nível dos desempenhos de reprodução e transferência são significativas a favor do grupo experimental. Observando os OR dos vários estudos verifica-se que a chance de ocorrência de efeito positivo (em termos dos desempenhos de reprodução e transferência) da utilização do modelo 4C/ID nos grupos experimentais é sempre maior do que a de ocorrer esse efeito nos grupos de controle.

Quando se decide incorporar um grupo de estudos numa meta-análise, é porque estes têm elementos comuns em número suficiente. Contudo, esta assunção não significa que se considere que os estudos sejam idênticos em todas as variáveis. As diferenças encontradas entre estudos são designadas por heterogeneidade. A heterogeneidade pode ser identificada através da análise gráfica ou por testes de heterogeneidade, tais como, medidas Q de Cochrane e de I^2 de Higgins.

O Q de Cochrane permite testar a existência de heterogeneidade entre estudos, sendo sensível à dimensão da amostra. Logo, para um número reduzido de estudos com alguma variabilidade (entre estudos) pode ainda originar a um *p-value* não significativo ($p > 0,05$), tal como se pode observar nos dados da Quadro 2. O parâmetro I^2 de Higgins representa a percentagem de variância atribuída à heterogeneidade. Atendendo aos valores da Quadro 2, o valor de I^2 de Higgins para o método de efeito fixo é igual a 23%, o que corresponde a uma heterogeneidade baixa (Higgins e Thompson, 2002), o que é corroborado pelo teste de heterogeneidade, Q, ($p > 0,05$).

Apesar de todas as considerações sobre a heterogeneidade a escolha do modelo estatístico deve depender da estrutura da amostragem que foi usada para selecionar os estudos. Se estamos a trabalhar com uma única população, então devemos usar o modelo de efeito fixo. Se estamos a trabalhar com um universo de populações devemos optar pelo modelo de efeitos aleatórios. Apesar do número reduzido de estudos e da baixa heterogeneidade das medidas de magnitude de efeito, escolheu-se o modelo de efeitos aleatórios devido à estrutura de amostragem da meta-análise.

No Quadro 2 encontram-se os resultados da análise estatística aplicada ao valor de magnitude de efeito (apenas relativos à média dos desempenhos nos testes de reprodução e de transferência), usando os métodos de efeito fixo e de efeitos aleatórios.

	k	d	SE	Intervalo de confiança 95%		Teste z		Teste de heterogeneidade		
				Min	Máx	z	p	Q	df(Q)	p
Efeito fixo	8	0,57	0,11	0,36	0,78	5,36	0,00	9,1	7	0,25
Efeitos aleatórios	8	0,56	0,12	0,32	0,80	4,55	0,00	6,40	7	0,49

Quadro 2 – Magnitude de efeito global.

Observando o Quadro 2 verificamos que o valor médio global da magnitude de efeito para os oito estudos selecionados é 0,56 (95% CI [0,32; 0,80]), o que corresponde a uma magnitude de efeito elevada. No que respeita ao teste z ($z = 4,55$, $p = 0,00$), podemos afirmar que o valor médio dos verdadeiros valores de magnitude de efeito é não nulo, pelo que de uma forma geral podemos concluir que ao nível dos desempenhos médios nos testes de reprodução e de transferência a utilização de ambientes de aprendizagem concebidos com base no modelo instrutivo 4C/ID gera medidas de magnitude de efeito que correspondem a efeitos moderados a fortes. O teste de Cochran não foi significativo ($p > 0,05$) revelando homogeneidade nos estudos. A observação da variância estimada entre estudos ($t^2 = 0,0282$) foi baixa.

6.2. Estimativa do viés de publicação (*publication bias*)

O viés de publicação é, possivelmente, uma das maiores ameaças metodológicas à validade dos resultados de uma meta-análise. Neste sentido, têm sido desenvolvidos vários métodos para estimar este efeito: 1) O método de Rosenthal (*Rosenthal fail-safe N*), que foi considerado o mais fácil de estimar, tendo como referência o número de estudos não publicados necessários para anular o valor médio da magnitude de efeito. Neste estudo obtivemos um *fail-safe N* de 72, que corresponde ao número de estudos não publicados que tornam o valor médio da magnitude de efeito não significativa; 2) o método do gráfico de funil (*funnel plot*) é outra forma de avaliar o viés de publicação. Neste diagrama (Figura 2) os estudos são representados por pontos, cuja distribuição deve ser simétrica em torno do valor médio de *d*-Cohen, quando não há viés de publicação. Neste caso, verifica-se que há uma distribuição assimétrica para o lado esquerdo do valor médio de *d*-Cohen, dando informação de que existe viés da publicação. Contudo, de acordo com o teste de Begg ($p = 0,805$) o viés encontrado não é considerado estatisticamente significativo.

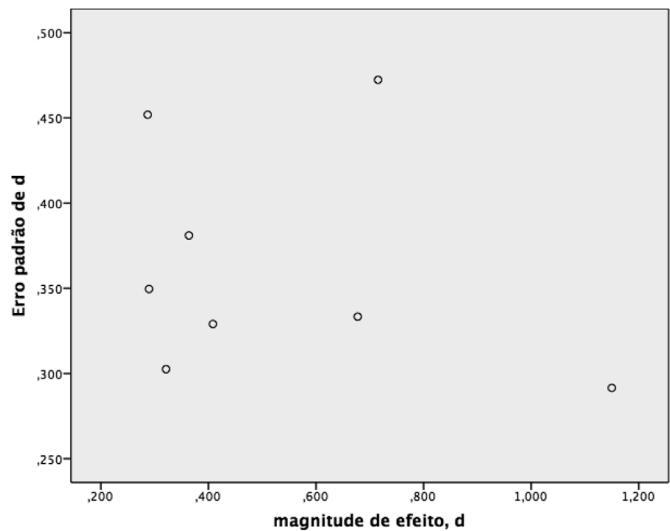


Figura 2 – Gráfico de funil para a meta-análise para magnitude de efeito vs erro padrão de magnitude de efeito (modelo de efeito aleatórios).

6.3. Análise da magnitude de efeito por variável

Fez-se uma meta-análise para as seguintes variáveis: desempenhos relativos à “reprodução” de conhecimento (R) e desempenhos relativos à “transferência” de aprendizagem (T).

Os gráficos das Figuras 3 e 4 representam os diagramas de floresta para as variáveis “desempenhos de reprodução” (R) e de “transferência” (T) por estudo selecionado.

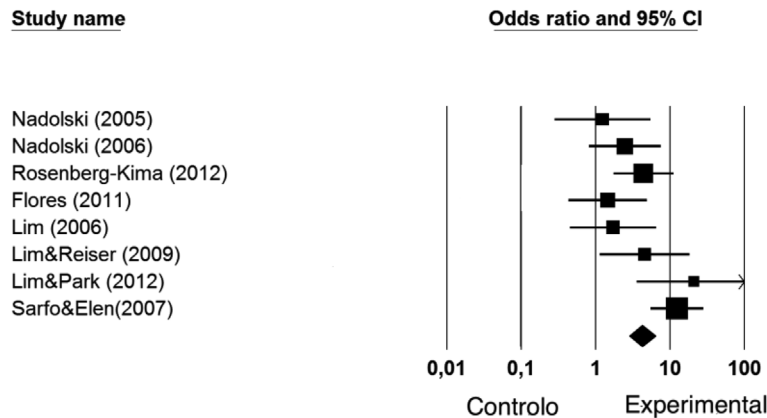


Figura 3 – Diagrama de floresta para os desempenhos de reprodução (R) com a indicação do OR (IC95%).

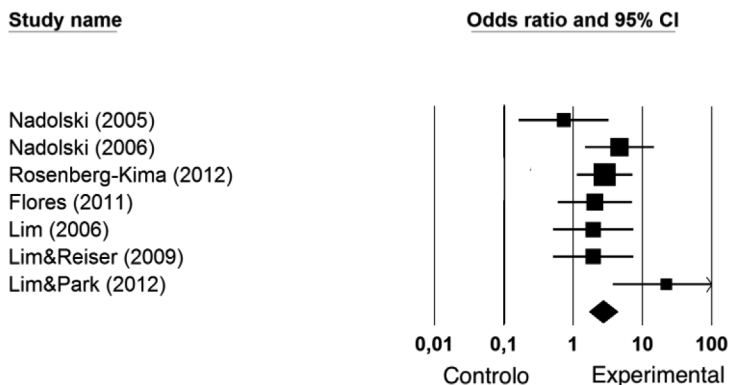


Figura 4 – Diagrama de floresta para os desempenhos transferência (T) com a indicação do OR (IC95%).

Verifica-se que para as duas variáveis 50% dos estudos não revelam diferenças significativas e favor do grupo experimental e que 50% revelam diferenças significativas. Relativamente à variável reprodução verifica-se que o OR é sempre maior do que 1, logo podemos afirmar que o efeito da utilização do modelo 4C/ID sobre essa variável é maior para os sujeitos grupos experimentais. Contudo, para a variável transferência verifica-se que os OR estão mais próximos da unidade, pelo que podemos concluir que o efeito da utilização do modelo 4C/ID sobre esta variável é menos forte (quando comparado com a reprodução). Podemos ainda visualizar que para o estudo de Nadolski (2005) o efeito foi quase nulo, favorecendo os sujeitos do grupo de controlo.

No Quadro 3 encontram-se os resultados da análise estatística para as variáveis desempenhos de reprodução e de transferência.

Variável	k	d	SE	Intervalo de confiança 95%		Teste z		Teste de heterogeneidade			I² de Higgins
				Min	Máx	z	p	Q	df(q)	p	
R	8	0,70	0,20	0,30	1,09	3,47	0,00	7,203	7	0,408	64%
T	7	0,65	0,23	0,20	1,10	2,84	0,00	6,318	6	0,389	64%

Quadro 3 – Magnitude de efeito para as variáveis reprodução (R) e transferência (T).

Mais uma vez, tendo em consideração a natureza da amostragem deste estudo, usamos o modelo de efeitos aleatórios. Portanto, no que diz respeito à variável “desempenhos de reprodução”, verificamos que o valor médio da magnitude de efeito é 0,70 (95% IC [0,30; 1,09]), o que corresponde a uma magnitude de efeito elevada. No que respeita ao teste z, podemos afirmar que, de acordo com os resultados deste teste ($z = 3,47$, $p = 0,00$), o valor médio dos verdadeiros valores de magnitude de efeito é não nulo, pelo que de uma forma geral podemos concluir que ao nível dos desempenhos de reprodução a utilização de ambientes de aprendizagem concebidos com base no modelo instrutivo

4C/ID gera medidas de magnitude de efeito que correspondem a efeitos moderados a fortes, em termos de reprodução da aprendizagem.

Relativamente à variável desempenhos de transferência, verificamos que o valor médio da magnitude de efeito é 0,65 (95% IC [0,20; 1,10]), o que corresponde a uma magnitude de efeito elevada. Quanto ao teste *z*, podemos afirmar que ($z = 2,84$, $p = 0,00$) o valor médio dos verdadeiros valores de magnitude de efeito é não nulo, pelo que de uma forma geral podemos concluir que ao nível dos desempenhos de transferência a utilização de ambientes de aprendizagem concebidos com base no modelo instrutivo 4C/ID gera medidas de magnitude de efeito que correspondem a efeitos elevados ao nível da transferência da aprendizagem. O teste *Q* de Cochrane não foi significativo ($p > 0,05$) revelando heterogeneidade entre os estudos não significativa. A variância estimada entre estudos (0,200 e 0,232 para as variáveis *R* e *T* respetivamente) foi elevada.

6. Discussão

Os resultados da meta-análise permitem suportar as hipóteses relacionadas com os desempenhos referentes à reprodução e transferência de conhecimentos. Assim, o efeito combinado destas duas variáveis produz, em média, um $d = +0,57$ com IC95% [0,36-0,78] denotando alguma variabilidade nas medidas de magnitude de efeito e um efeito positivo da utilização do modelo 4C/ID sobre os desempenhos dos sujeitos dos grupos experimentais. Neste sentido, surgiu a necessidade de discriminar a magnitude de efeito para as duas variáveis relacionadas com os desempenhos (“reprodução” e “transferência”). Relativamente ao efeito da utilização do modelo 4C/ID sobre as variáveis “reprodução de conhecimentos” (hipótese 1) e “transferência de conhecimentos” (hipótese 2) os valores de d foram +0,76 (IC95% 0,54-0,99) e +0,63 (IC95% 0,36-0,89), respetivamente. Os resultados mostram que para ambas as variáveis a utilização do modelo 4C/ID produziu efeitos elevados, sendo este resultado mais acentuado para a variável “reprodução de conhecimento”. Os sujeitos dos grupos experimentais tiveram mais facilidade em reproduzir os conhecimentos adquiridos do que em transferir estes conhecimentos para novos problemas e situações. De facto, a transferência de conhecimentos não é um fenómeno que se produza de modo espontâneo e é difícil de por em evidência em termos experimentais, sobretudo quando se tratam de aprendizagens complexas (Melo & Miranda, 2015).

No que concerne à própria metodologia da meta-análise tivemos o cuidado de controlar algumas variáveis como: a) “tipo de publicação”, considerando apenas trabalhos publicados em locais sujeitos a avaliação por peritos, b) a variabilidade das “dimensões dos grupos de controlo e experimental”, dado que grupos de maiores dimensões podem ter um peso maior sobre a população de estudos selecionados, e c) a variabilidade na “idade dos participantes”.

Em termos globais, para os oito estudos selecionados os resultados sugerem que a variável “área de estudo” não afeta a distribuição das medidas de magnitude de efeito, pelo que se pode concluir que a eficiência do modelo é independente do contexto de aplicação, dado que são treinadas competências que estimulam tanto a aquisição de conhecimentos como a transferência da aprendizagem a novas situações transversais às diferentes áreas de estudo.

Do espectro dos estudos selecionados destaca-se o trabalho de Sarfo e Elen (2007) com $d = +1,15$, claramente superior aos restantes estudos (ver Figura 1 e Quadro 1). Esta discrepância pode ser explicada pelo fato dos autores terem usado um único instrumento de avaliação dos desempenhos, constituído por alguns itens que apelavam à aplicação de conhecimentos a novas situações. No artigo apenas foi feita referência aos resultados dos desempenhos relativos à reprodução de conhecimentos, daí que não existam dados para a variável transferência referentes a este estudo. Os resultados da meta-análise sem este estudo revelam uma magnitude de efeito menor $d = +0,42$ IC95% [0,19-0,66], face ao inicial ($+0,57$ IC95% [0,36-0,78]) com seria de esperar. Relativamente ao teste z ($z = 3,56$, $p = 0,00$) verifica-se que o valor médio dos verdadeiros valores de efeito continuam a ser não nulos e a favor dos sujeitos do grupo experimental. O teste Q de Cochrane não foi significativo ($Q(6) = 1,71$, $p = 0,94$) revelando heterogeneidade não significativa entre os estudos. O viés de publicação continua a não ser significativo (teste de Begg $p = 0,65$). A principal diferença encontra-se na variância estimada entre estudos ($t^2 = 0,00$) que se aproximou do zero, demonstrando o peso excessivo do estudo de Sarfo e Elen na meta-análise. Assim, podemos inferir que neste estudo foi usada uma metodologia experimental diferente dos restantes estudos contaminando os resultados globais da meta-análise.

Observando os resultados da meta-análise podemos concluir que: 1) para os estudos selecionados a utilização do modelo 4C/ID produz magnitudes de efeito moderadas a elevadas sobre as variáveis “reprodução de conhecimentos” e “transferência de aprendizagem”; 2) a variável “esforço mental” percecionado foi avaliada apenas em três dos oito estudos selecionados; 3) há um notório défice de trabalhos de investigação sobre a eficiência instrutiva do modelo 4C/ID (combinação de dados de desempenhos com a avaliação dos esforço mental percecionado) em contexto educativo.

7. Considerações finais

Este estudo teve como objetivo sintetizar os resultados da investigação existentes sobre os efeitos da utilização do modelo 4C/ID nos desempenhos dos alunos (na reprodução e transferência da aprendizagem). No entanto, é importante salientar que esta meta-análise, pelo número reduzido de estudos empíricos sobre o tema, deve ser considerada como um complemento da revisão de literatura efetuada sobre a eficiência do modelo 4C/ID. Desta forma, este estudo pode ser considerado exploratório, tendo com principal objetivo realçar os benefícios da utilização do modelo 4C/ID como uma abordagem eficiente para promover aprendizagens complexas em diferentes áreas.

O objetivo principal de uma meta-análise é sintetizar dados de muitos estudos diferentes para descrever algum fenómeno com maior precisão, conferindo em simultâneo relevância ao tema, o lado menos apreciado desta metodologia de investigação é identificar pontos fracos na literatura, realçando áreas que necessitem de mais investigação. Neste sentido, este artigo dá um contributo especial à investigação realizada no campo da eficiência da utilização do modelo 4C/ID em contexto educativo, diagnosticando a necessidade de desenvolver um maior volume de trabalhos de investigação nesta área.

Referências

- Abreu, A., Rocha, Á., Cota, M. P., & Carvalho, J. V. (2015). *Caderneta Eletrônica no Processo Ensino-Aprendizagem: Visão de Professores e Pais de alunos do ensino Básico e Secundário*. RISTI-Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação, (16), 108-128.
- Anderson, J. (1983). *The Architecture of Cognition*. Cambridge MA: Harvard University Press.
- Anderson, J. (1993). *Rules of the Mind*. NJ: Erlbaum.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). NJ: Hillsdale.
- Flores, R. (2011). *Examining the Design and Impact of Adaptively Faded Worked Examples on High School Students' Mathematics Problem Solving Skills*. Tese de doutoramento. Texas: Graduate Faculty, Texas Tech University.
- Glass, G., McGaw, B. & Smith, M. (1981). *Meta-analysis in social research*. Berverly Hills, CA: Sage.
- Higgins, J. & Thompson, S. (2002). Quantifying heterogeneity in meta-analysis. *Stat Med*, 21, 1539–1558. doi: 10.1002/sim.1186.
- Hoogveld, B., Pass, F. & Jochems, W. (2001). The effect of web-based training in an instructional system design approach on teachers' instructional design behavior. *Computer and Human Behavior*, 17, 363–371. doi: 10.1016/S0747-5632(01)00013-9.
- Hoogveld, B. Pass, F. & Jochems, W. (2003). Application of an instructional system design approach by teachers in higher education: individual versus team design. *Teaching Teacher Education*, 19, 581–590. doi: 10.1016/S0742-051X(03)00055-6.
- Janssen-Noordman, A., van Merriënboer, J., van der Vleuten, C. & Scherpiers, A. (2006). Design of integrated practice for learning professional competences. *Medical Teacher*, 28(5), 447–452. doi: 10.1080/01421590600825276.
- Kester, L., Kirchner, P. & van Merriënboer, J. (2004). Information presentation and troubleshooting in electrical circuits. *Int. J. Sci. Educ.*, 26(6), 239–256. doi: 10.1080/69032000072809.
- Kester, L., Kirchner, P. & van Merriënboer, J. (2006). Just-in-time information presentation: improving learning a troubleshooting skills. *Contemporary Educational Psychology*, 31, 167–185. doi: 10.1080/69032000072809.
- Lim, J. (2006). *Effects of Part-Task and Whole-Task Instructional Approaches and Learner Levels of Expertise on Learner Performance of a Complex Cognitive Task*. Tese de doutoramento. Florida: College of Education, Florida State University.
- Lim, J., Reiser, R. & Olina, Z. (2009). The effects of part-task and whole-task instructional approaches on acquisition and transfer of a complex cognitive skill. *Learning Environment Research*, 57, 61–77. doi: 10.1007/s11423-007-9085-y.

- Lim, J. & Park, S. (2012). *An Instructional Method for Competency-based e-Learning: A Whole-task Approach*. In P. Resta (Ed.), *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2012* (pp. 580–585). Chesapeake, VA: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- Marôco, J. (2014). *Análise estatística com o SPSS Statistics*. Pêro Pinheiro: Report Number.
- Melo, M. & Miranda, G. L. (2015). Learning electrical circuits: The effects of the 4C-ID instructional approach in the acquisition and transfer of knowledge. *Journal of Information Technology Education: Research*, 14, 313–337.
- Merril, M. D; Drake, L., Lacy, M. & Pratt, J. (1996). Reclaiming instructional design. *Educational Technology*, 36(5), 5–7.
- Nadolsky, R., Kirchner, P. & van Merriënboer, J. (2005). Optimizing the number of steps in learning tasks for complex skills. *British Journal of Educational Psychology*, 75, 223–237. doi:10.1348/000709904X22403.
- Nadolsky, R., Kirchner, P. & van Merriënboer, J. (2006). Process support in learning tasks for acquiring complex skills in the domain of law. *Learning and Instruction*, 16, 266–278. doi:10.1016/j.learninstruc.2006.03.004
- Ouinett, J., Surry, D., Grubb, A. & Hall, D. (2009). Essential Books in the Field of Instructional Design an Technology. *Australasian Journal of Educational Technology*, 25(5), 731–747. doi: 10.14742/ajet.1118.
- Paas, F. (1992). Training strategies for attaining transfer of problem solving skill in statistic: a cognitive load approach. *Journal of Educational Psychology*, 84 (4), 429–434. doi: 10.1037/0022-0663.84.4.429.
- Postma, T. & White, J. (2015). Developing clinical reasoning in the classroom – analysis of the 4C/ID-model. *European Journal of Dental Education*, 19, 74–80. doi: 10.1111/eje.12105.
- Rosenberg-Kima, R. (2012). *Effects of Task-Centered vs. Topic-Centered Instructional Strategy Approaches on Problem Solving – Learning to program in Flash*. Tese de doutoramento. Florida: College of Education, Florida State University.
- Rosenthal, R. (1995). Writing meta-analytic reviews. *Psychology Bulletin*, 118(2), 183–192.
- Sarfo, F. & Elen, J. (2007). Developing technical expertise in secondary technical schools: The effect of 4C/ID learning environments. *Learning Environment Research*, 10, 207–221. doi: 10.1007/s10984-007-9031-2.
- Susilo, A., van Merriënboer, J., van Dalen, J., Claramita, M. & Scherpnier, A. (2013). From Lecture to Learning Tasks: Use of the 4C/ID Model in a Communication Skills Course in a Continuing Professional Education Context. *Journal Continuing Education in Nursing*, 44(6), 278–284. doi: 10.3928/00220124-20130501-78.

- Sweller, J., Ayres, P. & Kalyuga, S. (2011). *Cognitive Load Theory*. New York: Springer.
- van Merriënboer, J. & Kester, L. (2014). The four-components instructional design model: multimedia principles in environments for complex learning. In Richard Mayer (Org.). *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning* (2nd Ed.) (pp. 104–149). New York: Cambridge University Press.

Crítérios Editoriais

A RISTI (Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação) é um periódico científico, propriedade da AISTI (Associação Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação), que foca a investigação e a aplicação prática inovadora no domínio dos sistemas e tecnologias de informação.

O Conselho Editorial da RISTI incentiva potenciais autores a submeterem artigos originais e inovadores para avaliação pelo Conselho Científico.

A submissão de artigos para publicação na RISTI deve realizar-se de acordo com as chamadas de artigos e as instruções e normas disponibilizadas no sítio Web da revista (<http://www.aisti.eu/risti/>).

Todos os artigos submetidos são avaliados por um conjunto de membros do Conselho Científico, não inferior a três elementos.

Em cada número da revista são publicados entre cinco a oito dos melhores artigos submetidos.

Criterios Editoriales

La RISTI (Revista Ibérica de Sistemas y Tecnologías de la Información) es un periódico científico, propiedad de la AISTI (Asociación Ibérica de Sistemas y Tecnologías de la Información), centrado en la investigación y en la aplicación práctica innovadora en el dominio de los sistemas y tecnologías de la información.

El Consejo Editorial de la RISTI incentiva autores potenciales a enviar sus artículos originales e innovadores para evaluación por el Consejo Científico.

Lo envío de artículos para publicación en la RISTI debe hacerse de conformidad con las llamadas de los artículos y las instrucciones y normas establecidas en el sitio Web de la revista (<http://www.aisti.eu/risti/>).

Todos los trabajos enviados son evaluados por un número de miembros del Consejo Científico de no menos de tres elementos.

En cada número de la revista se publican cinco a ocho de los mejores artículos enviados.

Os asociados da AISTI recebem a RISTI gratuitamente, por correo postal. Torne-se associado da AISTI. Preencha o formulário abaixo e envie-o para o e-mail aistic@gmail.com

Los asociados de la AISTI reciben la RISTI por correo, sin costo alguno. Hazte miembro de la AISTI. Rellena el siguiente formulario y remítelo al e-mail aistic@gmail.com



Formulário de Associado / Formulario de Asociado

Nome/Nombre: _____

Instituição/Institución: _____

Departamento: _____

Morada/Dirección: _____

Código Postal: _____ Localidade/Localidad: _____

País: _____

Telefone/Teléfono: _____

E-mail: _____ Web: _____

Tipo de Associado e valor da anuidade:

☐ Individual - 25€

☐ Instituição de Ensino ou I&D/Institución de Educación o I&D - 250€

☐ Outro (Empresa, etc.) - 500€

NIF/CIF: _____

Data/Fecha: __/__/____ Assinatura/Firma: _____



Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação
Revista Ibérica de Sistemas y Tecnologías de Información

©AISTI 2016 <http://www.aisti.eu>

