



RAITES

ANTES PANORAMA ADMINISTRATIVO

Nota editorial

Las TIC se consolidan en las empresas europeas a pesar de la crisis

Pérez-Estébanez Raquel, Urquía-Grande Elena, Cañizares-Espada Manuela

La falta de acceso al financiamiento entre las empresas queretanas del sector manufacturero

Hirsch Julia

Validez factorial de una escala de nivel de percepción de los factores psicosociales del Tecnoestrés en las pymes de Piedras Negras Coahuila

Ruiz Domínguez Verónica Esperanza

Consumo sustentável: Análise do perfil dos consumidores de produtos orgânicos no Município de São Lourenço da Mata, Brasil

Rodrigues de Farias Evandro Junior, Santos Daniel de Cerqueira Lima e Penalva, Jófili Varejão Rodrigo

Modelização e Gestão de Equipamentos e Sistemas Elétricos no Sector Residencial

Bruno Martins María, Pereira Ana Isabel, Soares Orlando

Llamado a publicar





Red de Investigación en Administración de la
Innovación Tecnológica, Económica y Sustentable

Revista RAITES

Antes Panorama Administrativo



RAITES, Vol 4, número 8, Enero-Junio 2018, es una publicación semestral editada por la Universidad Politécnica de Guanajuato, Avenida Universidad Sur #1001, sin colonia, localidad Juan Alonso, Cortazar, Gto. C.P. 38483, Tel: 461-441-43-00, www.upgto.edu.mx, mrm2018mx@gmail.com y se encuentra hospedada en el link <http://itcelaya.edu.mx/ojs/index.php/raites/about>

Editores responsables: Martha Ríos Manríquez y Julián Ferrer Guerra

Reserva de Derechos al uso exclusivo 04-2014-10292273500-20 e ISSN 2395-9088, ambos otorgados por el Instituto Nacional de Derechos de Autor.

Responsable de la última actualización de este número, Universidad de Guanajuato, Martha Ríos Manríquez, Av. Ing. Barros Sierra No. 201, Esq. Av. Baja California. Ejido de Santa María del Refugio, C.P. 38140 Teléfono +52 01 (461)598 5922, fecha última de modificación, 5 de Octubre de 2015.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura de los editores de la publicación.

Esta revista se encuentra en el Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal. Latindex bajo el Folio 25040 Folio Único 22379

Queda prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin la autorización de los editores responsables de la revista RAITES y del Instituto Nacional del Derecho de Autor.

Directorio

Martha Ríos Manríquez
Directora de la Revista

Julián Ferrer Guerra
Director de la Revista

Consejo Editorial de la Revista

Celina López Mateo, Universidad de Guanajuato
Coordinadora Editorial

Ma. Guadalupe Medina Torres, Instituto Tecnológico Celaya
Coordinadora de Redacción

Claudia Cristina Ortega González, Instituto Tecnológico de Celaya,
Coordinadora Webmaster

Lízbeth Pérez Rendón, Instituto Tecnológico Superior de Purísima del Rincón
Coordinadora Administrativa

Asistente de editorial

Sandra Ivette García Pichardo, Universidad de Guanajuato

Comité Científico

Jorge Mario Martínez Piva
CEPAL, Sede Subregional en México

Clara I. Muñoz Colomina
Universidad Complutense de Madrid,
España

Jessica Meza-Jaque
Universidad de Chile, Chile

María Dolores Sánchez Fernández
Universidade da Coruña,
España

Antonio Ruiz Porras
Universidad de Guadalajara,
México

María Elena Urquía Grande
Universidad Complutense de Madrid,
España

José César Lenin Navarro Chávez
ININEE, U.M.S.N.H.,
México

María Luisa Saavedra García
Universidad Autónoma de México,
México

Raquel Pérez Estebanez
Universidad Complutense de Madrid,
España

Julián Chamizo González
Universidad Autónoma de Madrid,
España

Martha Ríos Manríquez
Universidad de Guanajuato, México

José Felipe Ojeda Hidalgo
Universidad Politécnica de Guanajuato,
México

Celina López Mateo
Universidad de Guanajuato, México

Denise Gómez Hernández
Universidad Autónoma de Querétaro,
México

Francisco Javier López Chánez
Instituto Tecnológico de Celaya,
México

Alejandra López Salazar
Universidad de Guanajuato,
México

Alicia Casique Guerrero
Instituto Tecnológico de Celaya,
México

Ignacio Almaraz Rodríguez
Universidad Autónoma de Querétaro,
México

Rubén Molina Sánchez
Universidad de Guanajuato,
México

Revista RAITES (Revista en Administración de la Innovación Tecnológica, Económica y Sustentable) recibe toda su correspondencia a nombre de: Martha Ríos Manríquez.

Av. Universidad Norte S/N Comunidad Juan Alonso.
Cortazar, Guanajuato, México 38483
rlm@upgto.edu.mx

Revista de Carácter Científico y Tecnológico
Publicación semestral

Aviso Legal: La reproducción total o parcial de esta obra, en cualquier forma que sea (electrónico, mecánico, fotocopia, grabación u otros) debe ser previamente solicitada.

Directorio Académico

Rector	Hugo García Vargas
Secretario Académico	Juan Fernando Rivera Meza
Secretario Administrativo	Elizabeth Machuca Pérez
Director del Proyecto	Dolores Guadalupe Álvarez Orozco
Coordinadora Editorial	Yuridiana Rodríguez Ramírez
Redacción, Arte y Diseño	José de Jesús López Muñoz
	Bernardo de Jesús Luna Gonzales
Asistencia de Sistemas	Rodrigo Longoria Magallanes

Índice

NOTA EDITORIAL	8
ICT CONSOLIDATE IN EUROPEAN FIRMS DESPITE THE ECONOMIC CRISIS	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
PÉREZ-ESTÉBANEZ RAQUEL, URQUÍA-GRANDE ELENA, CAÑIZARES-ESPADA MANUELA	
LA FALTA DE ACCESO AL FINANCIAMIENTO ENTRE LAS EMPRESAS QUERETANAS DEL SECTOR MANUFACTURERO	31
HIRSCH JULIA	
VALIDEZ FACTORIAL DE UNA ESCALA DE NIVEL DE PERCEPCIÓN DE LOS FACTORES PSICOSOCIALES DEL TECNOESTRÉS EN LAS PYMES DE PIEDRAS NEGRAS COAHUILA	58
RUIZ DOMÍNGUEZ VERÓNICA ESPERANZA	
CONSUMO SUSTENTÁVEL: ANÁLISE DO PERFIL DOS CONSUMIDORES DE PRODUTOS ORGÂNICOS NO MUNICÍPIO DE SÃO LOURENÇO DA MATA, BRASIL.....	78
RODRIGUES DE FARIAS EVANDRO JUNIOR, SANTOS DANIEL DE CERQUEIRA LIMA E PENALVA, JÓFILI VAREJÃO RODRIGO	
MODELIZAÇÃO E GESTÃO DE EQUIPAMENTOS E SISTEMAS ELÉTRICOS NO SECTOR RESIDENCIAL	101
BRUNO MARTINS MARÍA, PEREIRA ANA ISABEL, SOARES ORLANDO	
LLAMADO A PUBLICAR	127

Nota editorial

Al inicio de nuestro cuarto año de publicaciones, tenemos un número conformado por tres aportaciones de investigadoras y dos artículos de carácter internacional, que juntos nos plantean un panorama en temas de actualidad como tecnoestrés, gestión de recursos, tecnologías de información, perfil de consumidores y financiamiento.

Pérez, Urquía y Cañizares, en su artículo *“Las TIC se consolidan en las empresas europeas a pesar de la crisis”* indagan sobre el comportamiento de las TIC en la Comunidad Europea durante la última crisis económica en comparación con el ulterior periodo de crecimiento, encontrando que las TIC son un elemento fundamental en la estrategia empresarial, las autoras además realizan un análisis en función del tamaño de la empresa.

El segundo artículo que se presenta en este número es una aportación de Hirsch, quien realiza un análisis de como la falta de financiamiento puede afectar a las empresas manufactureras, este análisis lo realiza desde una base de las teorías clásicas, encontrando que estas teorías no explican el comportamiento de las empresas que no están relacionadas al sector financiero.

El artículo *“Validez factorial de una escala de nivel de percepción de los factores psicosociales del Tecnoestrés en las pymes de Piedras Negras Coahuila”*, Ruiz, la autora de este artículo propone un instrumento que permita medir el tecnoestrés, validado a través de un análisis factorial exploratorio.

Desde Brasil, Rodrigues, Santos y Jófili, hacen su aporte a través de un análisis del perfil de los consumidores de productos orgánicos, encontrando que el segmento se encuentra constituido principalmente por mujeres jóvenes con educación superior y dispuestas a consumir estos productos, sin embargo, este mercado no es suficiente para ayudar a las empresas a la fijación de precios, siendo estos un obstáculo para el

desarrollo de este tipo de empresas, evidenciando que los comerciantes necesitan de incentivos por parte del gobierno, en vía de activar la economía local.

En materia de sustentabilidad, con un análisis de ajustes de curva y series de Fourier; Bruno, Pereira y Soares, presentan las características de diversos equipos y sistemas eléctricos del sector residencial que permiten el trazado de un perfil de cargas y optimizarlo adecuándolo a la disponibilidad diaria de producción.

Martha Ríos Manríquez y Julián Ferrer Guerra

Directores de la Revista

ICT consolidate in European firms despite the economic crisis

Pérez-Estébanez Raquel, Urquía-Grande Elena, Cañizares-Espada Manuela

Universidad Complutense de Madrid

raperez@ucm.es; eurquiag@ccee.ucm.es; manuelace@ccee.ucm.es

Abstract

The aims of this study are twofold, first to know if ICT has increased in European firms' despite the recent economic crisis and second, to know the differences between businesses ICT' implementation by firm size. The focus of the investigation is on ICT use of firms of the EU-29 Member States comparing a crisis period with an increasing economic period, using statistical information from EUROSTAT. The data was analysed with a multiple regression model and a nonparametric correlation coefficient,

Kendall's tau. The results show that businesses consider ICT as a key component of their strategy because despite of the crisis, ICT indicators have increased in almost all European countries. The results also indicate that crisis began to affect to eCommerce from 2007 due mainly to the fall of consumer. Finally, related to firm size small firms improved their implementation of information technologies more than large ones but large firms are more active regarding eCommerce.

Keywords: Information and Communication Technologies (ICT), eCommerce, EU-29 countries, Economic crisis.

JEL: O31, O33, O38, O52, M15

Las TIC se consolidan en las empresas europeas a pesar de la crisis

Resumen

Esta investigación trata por un lado de saber si el uso de TIC se ha incrementado en las empresas europeas a pesar de la reciente crisis económica y por otro lado, se pretende analizar las diferencias existentes entre las empresas europeas en cuanto al grado de implementación de TIC en función de su tamaño. Se estudia el uso de TIC en las empresas de los 29 Estados miembros de la UE comparando el periodo de crisis y el periodo de crecimiento posterior. Los datos se analizaron con un modelo de regresión múltiple y un coeficiente de correlación no paramétrico, tau de Kendall. Los resultados

muestran que las empresas consideran las TIC como un componente clave de su estrategia, porque a pesar de la crisis, todos los indicadores TIC han aumentado en la mayor parte de los países europeos. Los resultados también indican que la crisis comenzó a afectar al comercio electrónico a partir de 2007 debido principalmente a la caída del consumo. Por último, en relación con el tamaño de las empresas, las de menor tamaño mejoraron su implementación de tecnologías de la información más que las grandes, aunque éstas son más activas en el uso del comercio electrónico.

Palabras clave: Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), Comercio electrónico, EU-29, Crisis económica.

JEL: O31, O33, O38, O52, M15

1. Introduction

The Information and Communication Technologies (ICT) are nowadays one of the most important investigations on Management field (Coltman et al, 2005; Hendriks et al, 2007). It is confirmed the role of ICT in economic growth and productivity, its adoption by firms leads to deeper changes in business processes, principles of organization and management, just the kind of innovation that generates profits productivity and growth potential. Furthermore, fitting an organization with ICT increases the competitive advantages (Byrd and Turner, 200; Dehning and Strapoulos, 2004) so companies must have an adequate ICT system and especially ICT usability to take advantage of network economies for innovation, both supply and distribution. Nowadays it is widely accepted that technology and technological advances are a key component of innovation and economic growth (Grossmann, 2008; van Hemert, 2010). With ICT's increasing sophistication and usage, managers now consider the use of ICT as a competitive tool used for the implementation of strategic plans and the support of firm core competencies (Oh and Pinsonneault, 2007). The use of ICT finally determines the ability to increase business productivity through the use of innovative business management tools that bring added value and competitive advantage to companies.

It is difficult for firms to recognize and adapt to change when it is drastic, sudden and externally forced (Hannan and Freeman, 1984; Tripsas and Gavetti, 2000), but at the same time, certain firms do sustain competitive advantages even during such major environmental changes (Abernathy and Clark, 1985; Tushman and Anderson, 1986). In this sense, ICT can be used to influence a firm's ability to gain a competitive advantage (Ravichandran and Lertwongsatien, 2005). It is well known the benefits of ICT for a firm, savings on inputs, general cost reductions, greater flexibility and improvements in product quality (Arvanitis and Loukis, 2009), and even there are positive results on the impact of ICT on efficiency (Ayed-Mouelhi, 2009). According to the World Bank (2006), firms that use ICT grow faster, invest more, and are more productive and profitable than those that do not. Furthermore, the more intercommunication there is among companies, the greater

the likelihood of achieving diversification in their traditional business. The improvement of outside business relations, chiefly with foreign clients through their business website, is a significant factor. Nevertheless, it has also been pointed out that the challenges of successful development in the information society lie not so much in the availability of good technological infrastructure as in improving business disposition toward IT use (Scapens and Jazayeri, 2004), (Scapens, et al., 1998).

But what happened with ICT in this crisis times? Now, where financial and economic crisis has taken place it wondered if this situation has influenced European firm's decisions on adoption and use of ICT and that's the way this study is conducted. It analyse, in European firms, five basic ICT variables defined by The Partnership on Measuring ICT for Development as key indicators to measure the ICT basic level and two more of eCommerce, with another two variables, year to know if this variable affect to ICT, and size to know the different results in this period about the adoption of ICT by firm size.

The results show, first that companies continue betting for ICT in spite of the economic crisis, even though they have increased the use of ICT in all terms and they also indicate that crisis has affected negatively to eCommerce from 2008 due mainly to the fall of consumer. Second, they show the differences between European countries and the differences between companies by size. Finally, with regard to results from firm size, small firms had improved their implementation and use of information technologies more than large ones, but with regard to eCommerce large firms have the most increased on electronic purchases and sales.

The contribution of this study to the empirical literature is to present a completely empirical comparative research about ICT on EU-29 firms with a focus on economic and financial crisis of 2008 and ICT on Europe Union countries. The main limitation of the present research is the lack of investigations on the impact of the crisis in the ICT which support it. So this paper provides new information for firms, Public Administrations and

academics. The increasing interest in the subject can lead to additional research about the consequences of the crisis on European firms on a widespread sense.

The structure of this article is as follows: the first section provides the state of the art. The research model and methodology are shown in Section two. Section three presents the analysis and findings. The final section presents the major conclusions and discusses issues for further research.

2. State of the art

In the last decades, the business world has been experiencing a profound transformation mainly motivated by the globalization and technological revolution which had led to an increasing complexity in the relationship between firms, suppliers and customers as well as in terms of the products and services being offered. These circumstances spell out the need for increasingly refined working tools, including ICT, in order to face the challenges posed by a changing and ever more demanding business environment. So the existing literature about ICT is widespread. There are studies that have been conducted on the relationship between business development and proper IT use (Dozier and Chang, 2006). These studies support the theory that proper IT use increases productivity, thereby having a decisive influence on a country's wealth and growth. According to the OECD, countries with greater IT investment also achieve the best productivity growth indexes (OECD, 2000-1). In recent years researchers have analysed the design and use of management systems as they relate to the environment, IT, structure, strategy, and size (Galloway and Mochrie, 2005). As Joseph and George (2007) had studied a poor integration between change initiatives and ICT poses a challenge in implementing change strategies, so integration of business strategy and information systems planning is critical for organizational success.

The contribution of ICT to an impact on firm performance is of critical importance and that's why in most developed and developing countries firms make big investments to acquire and use them. Despite of the ICT productivity paradox (Brynjolfsson and Hitt,

1996) there are recent studies that find a statistically significant positive effect of ICT on firm performance in Europe firms, in Germany (Bertchek and Kaiser, 2001; Wolf and Zwick, 2002; Hempell, 2004), Switzerland (Arvanitis, 2005), Spain or United Kingdom (Crespi et al, 2006).

There are increasing numbers of people and countries around the world that are enjoying access to the benefits from ICT, but International Telecommunication Union reports have indicated that disparities and inequality in access are evolving: the digital divide is taking on new forms in terms of differences in the speed and quality of access to ICT (Emrouznejad et al, 2008). In the European Union there are substantial differences between countries in terms of usage and access and there are some studies refer to households that suggest it (Orviska and Hudson, 2009).

Given the fact that information and communication technologies have been revealed to have remarkable impacts on economic development, disparities in ICT diffusion may lead to an increase in the disparities in terms of economic development. The adoption of these technologies in many developed countries has been found to have positive effect on the organization's performance, but not all countries are taking advantage of this kind of revolution in the same way at the same pace (Ayed-Mouelhi, 2009).

With regard to the current international financial and economic crisis, recent studies have focused on it, mainly determined on global financial markets (Bartram and Bodnar, 2009; Carmassi et al, 2009; Congleton, 2009; Corden, 2009) even though on European Union crisis (Ross, 2008), or how firms can transform this situation in an opportunity (Clair and Dufresne, 2007). But there isn't still enough studies about what happened in this situation regarding the ICT implementation in firms. Firms have more problems (drastic drop of demand, financial difficulties...) now and it is interesting to know if they still consider ICT as a strategic tool as Cramm (2008) consider. He said that, even in moments of crisis such as the present time, firms do opt to continue investing in this type of technology to achieve continuous company improvement. By the end, existing literature

ICT consolidate in European firms despite the economic crisis

on ICT impacts has indicated that econometric techniques are widely used, and descriptive statistics is commonly used. And that is the way the present study conducts.

To determine whether the crisis has affected investment in ICT and eCommerce volume in European companies raised the following two research questions:

RQ1a: Have European companies increased their ICT investment despite the recent crisis?

RQ1b: Have European companies increased their volume of eCommerce despite the recent crisis?

There is a extend literature about the assimilation of ICT in large companies. Since 2000 there is an emergent interest on what happen with smaller ones with studies that had analysed the assimilation of ICT in SMEs (Pérez et al, 2010; Cragg et al, 2002, Levy and Powell, 2000) so the other objective of this investigation is to know if firm size has been a factor in the adoption of ICT in this period. The reason is that smaller firms suffer the recession in a higher way than bigger ones. But we have to see if this has been an advantage or a drawback to the implementation of ICT on them. Traditionally, in a spread sense, SMEs have been at a disadvantage cause they are more restricted when it comes to resources, but otherwise they enjoy greater flexibility in adapting to environmental changes (Nieto and Fernández, 2006) and (Dubois, 1993). SMEs have fewer financial resources, less technical experience and fewer management skills, and have begun to use IT later on (Caldeira and Ward, 2004), so their adoption of technology still lagging behind the big firms. Besides, factors that explain the differences between large companies and SMEs in relation to ICT adoption have been identified. Some of these differences are a greater uncertainty towards ICT, limited resources and lack of vision for the potential of ICT for the competitive advantages (Salmeron and Bueno, 2006).

Some authors have done empirical analyses to determine whether SMEs have managed to align IT use and strategy and whether this is a factor leading to an improvement in their financial and organizational results (Schubert and Leimstoll, 2007), (Azizi and King, 2005), (Cragg, et al., 2002), (Lesjak, 2001), (Chan et al., 1997), because an optimal implementation of IT by SMEs means adapting more successfully to a changing environment, making it possible to manage long-distance relationships and show a high degree of competitiveness, thus enhancing the dynamic character of a company (Castillo and García, 2006), (Davis and Sun, 2006). Furthermore, the more intercommunication there is among companies, the greater the likelihood of achieving diversification in their traditional business and another significant factor is the improvement of outside business relations, chiefly with foreign clients through their company website, and those reasons are more important when smaller is the company.

So this study proposes the following research questions to see if the effort made by European companies in ICT has been different depending on its size during this period.

RQ2a: Have larger companies invested more in ICT than SMEs in this period?

RQ2b: Have larger companies had greater volume of eCommerce than SMEs in this period?

3 Empirical background

3.1 Sample selection

The data used in this study belongs to EUROSTAT database and is based on the enterprise ICT survey, which has been constructed with the next characteristics. The frame population (or sampling population) is the list of enterprises equivalent to the target population. The sample for the Community Survey has been drawn from the business register in the different Member-States as defined in Council Regulation (EEC) No 2186/93. Part of this register is the activity code at the four-digit (class) level of NACE

Rev.1, the size measured by the number of persons employed and the geographical location code (territorial units) of the enterprises. The choice to comply with the enterprise as the appropriate statistical unit and the business register and its enterprise' characteristics as the framework population, is inspired by the wish to keep a certain level of consistency with the Structural Business Statistics. On a meso-level as well as on micro-level results of the Structural Business Statistics it has been combined with data on the ICT usage of enterprises for analysis and for weighting-purposes.

The survey has been based on a probability sample from which results representative of the population could be derived, considering the agreed breakdowns defined in the questionnaire. The sampling design and the resulting sample size has been the appropriate for obtaining accurate, reliable and representative results on the survey characteristics and breakdowns specified in the Regulation and the model questionnaire.

This objective has been achieved for the overall proportions as well as for the proportions relating to the different subgroups of the population. The estimated coefficient of variation (or relative standard error) has not exceed 2% for the overall proportions and has not exceed 4% for the proportions relating to the different subgroups of the population where these subgroups constitute at least 5% of the total population in the scope of the survey.

3.2 Statistical analysis

The EUROSTAT database was subsequently treated for a statistical analysis firstly, through a regression model to know if there is a causal relationship about ICT variables (dependent variables) and two independent variables, Time and Business size. In order to do comparative research there were selected seven variables; the first five variables, considered key indicators of ICT by the Partnership on Measuring ICT for Development, show the degree of ICT use and the last two variables are indicators of eCommerce. (Table 1). Secondly, with Kendall's tau to know whether there is a positive trend in temporal series.

Table 1. ICT variables

ICT1	Computer
ICT2	LAN
ICT3	Internet
ICT4	Broadband connection
ICT5	Web
ICT6	Received orders on-line (at least 1%)
ICT7	Purchased on-line (at least 1%)

Source: Own elaboration

Firstly, the descriptive statistics of the sample have been analysed (Table 2). To carry on the regression, the normality of the variables were previously analysed by means of the Kolmogorov-Smirnov test. When the correctness of the normality was achieved, the next step was to make a parametric analysis of the variables by checking whether there is homoscedasticity with Levene’s Test between the seven ICT variables. ICT2, 3 and 4, did not obeyed the criterion of homoscedasticity so it wouldn’t applied the regression model and were analysed through the nonparametric statistic Kruskal-Wallis. The principles of normality and homoscedasticity were complied by the rest of variables so that a regression was carried out to test the research questions posited where Year and Size were the independent variables and ICT were the dependent variables.

Table 2. Descriptive statistics and Correlation Matrix

Variable	Mean	Std. dev.	Correlations						
			ICT1	ICT2	ICT3	ICT4	ICT5	ICT6	ICT7
ICT1	97,52	3,856							
ICT2	80,18	18,869	0,629***						
ICT3	94,83	7,811	0,914***	0,612***					
ICT4	77,88	19,601	0,515***	0,572***	0,587***				
ICT5	72,09	19,352	0,622***	0,675***	0,721***	0,592***			
ICT6	18,26	12,51	0,259***	0,356***	0,306***	0,427***	0,639***		
ICT7	26,71	17,584	0,275***	0,370***	0,312***	0,361***	0,628***	0,840***	

* p < 0,1; ** p < 0,05; *** p < 0,01.

Source: Own elaboration

The Size variable ranks companies by size into three groups: small, medium and large enterprises. In testing RQ1a and 1b, ICT variables were regressed against Year so the coefficient of this variable must be positive to support RQ1a, and 1b. In testing RQ2a and 2b ICT variables were regressed against Size; the coefficient of Size must be positive to support RQ2a and 2b.

4. Findings

The results of the study in the years analysed is shown below in Table 3. The results are statistically significant for the Year and Size indicators in all ICT variables except on the causal relation between Year and ICT6. As expected, the variable Year was estimated as positive (* $p < 0,1$; ** $p < 0,05$; *** $p < 0,01$). This result suggests that European firms have increased their ICT use from 2004 to 2008 despite of the economic crisis and have increased their volume of eCommerce too. With regard to the variable Size, it was estimated positive too (*** $p < 0,01$). So this result suggests that large companies invest more in ICT and have a greater volume of eCommerce than smaller ones.

Table 31. Results of Regression model and Kruskal-Wallis

Model	Dependent variables						
	ICT1	ICT5	ICT6	ICT7	ICT2	ICT3	ICT4
Independent variables	B	B	B	B	K-W	K-W	K-W
(Constant)	94,342***	52,001***	10,335***	18,949***			
YEAR	0,265**	2,18***	0,58	1,093*	18,498***	17,24***	77,94***
SIZE	2,623***	15,579***	6,713***	5,491***	229,968***	220,365***	151,637***
R ²	0,319	0,459	0,073	0,196			
Adjusted R ²	0,315	0,456	0,192	0,068			
F-statistic	96,053***	176,531***	47,791***	15,351***			

* $p < 0,1$; ** $p < 0,05$; *** $p < 0,01$.

Source: Own elaboration

Finally the tendency was analysed with a nonparametric correlation coefficient the Kendall's tau. This statistic is a measure of correlation, and so measures the strength of the relationship between two variables. This statistic has slightly better statistical properties than others and there is a direct interpretation of Kendall's tau in terms of

probabilities of observing concordant and discordant pairs (Conover, 1980) so it is appropriate using in this case to know if there is a trend or not by ICT variables.

Table 4. Differences between European firms (Kendall's tau)

	ICT1	ICT2	ICT3	ICT4	ICT5	ICT6	ICT7
Austria	0,856**	1**	0,69	0,867**	0,828**	0,69	0,501
Belgium	0,43	1**	0,645	0,733	0,867**	0,333	-0,505
Bulgaria	0,548	1	0,913	-	0,548	-	-
Croatia	-	-	-	-	-	-	-
Cyprus	0	1	1	-0,707	0,667	0	0,913
Czech Republic	0,775	1**	0,894**	0,552	1**	0,276	-0,2
Denmark	0,258	0,298	0,548	0,733	1**	1**	0,333
Estonia	1	1	1	1	1	0,548	0
Finland	-0,346	1**	0,856**	0,733	1**	0,598	-0,738
France	1	1	1	1	1	-	-
Germany	-0,43	1**	0,365	-0,072	0,828**	0,8	0,738
Greece	-0,072	0,867	0,333	0,828**	0,552	-0,138	-0,43
Hungary	0,667	1	0,913	0,333	1	0,183	-0,236
Ireland	0,645	1**	0,966**	1**	0,931**	0,867**	0,867**
Island	-	-	-	-	-	-	-
Italy	0	0,867**	0,966**	0,867**	0,828**	0,788	-0,43
Latvia	0,913	0,667	1	0,333	1	1	1
Lithuania	0	-0,548	1	1	1	1	1
Luxembourg	0,548	1**	1**	0,966**	0,966**	0,276	-0,298
Malta	0	1	0,816	1	-0,333	-	-
Netherlands	0,775	0,867**	0,966**	0,69	1**	0,828**	0,69
Norway	0,602	0,828**	0,828**	0,467	0,828**	0,6	0,828**
Poland	0,816	1	1	1	0,913	0	0,183
Portugal	0,828**	1**	1**	0,867**	0,867**	0,69	0,828**
Romania	-	1	1	1	1	-	-
Serbia	-	-	-	-	-	-	-
Slovakia	0,548	1	0,667	0,667	0,913	1	-1
Slovenia	0,236	1	0,707	1	1	0,183	-1
Spain	0,856**	1**	1**	0,966**	1**	0,966**	0,931**
Sweden	-0,234	0,548	0,183	0,733	0,788	1**	0,467
United Kingdom	0,645	1**	0,856**	0,867**	0,966**	-0,276	0,69

* $p < 0,1$; ** $p < 0,05$; *** $p < 0,01$.

Source: Own elaboration

The results of the analysis are shown in Table 4. We can see the heterogeneity of the results by countries. Spain is the country who shows the best results in the trend, because it has a constant tendency in all variables. Then Portugal is the second best positioned in the pool. Ireland and then Italy, Luxemburg, Netherlands, Norway and United Kingdom

ICT consolidate in European firms despite the economic crisis

are too well positioned. It can't be inferred results from Croatia, Island and Serbia because of the lack of data. With respect to other countries, the results related to the variable ICT1 show that only in a small number of countries, Austria, Portugal and Spain, there is a clear growing trend in the use of computers. Almost half of European countries have increased the number of companies that had used broadband connection during the study period.

The result in the use of the Internet (ICT3) is less homogeneous, focusing the positive results in the Mediterranean area and in the Nordic countries. Related to ICT4, the Mediterranean area is mainly who shows a positive trend in the series. The number of companies who has a website increased more than half of European countries. However, the results of the variables relating to eCommerce are very different. In most countries there is no empirical evidence of a growing trend in electronic commerce. But clearly, there is a positive trend in Spain and Ireland. Also noteworthy that Spain is the only country who shows a growing trend in all the variables in the period. This reveals that Spanish companies have made considerable efforts in incorporating ICT into their business strategy and in the eCommerce too.

5. Discussion findings and conclusions

This research provides evidences of how crisis hasn't affected negatively the ICT implementations and use on EU business. First, results show that economic crisis hasn't affected negatively to the use of keys information technologies in business, even in this period the use of ICT has increased in almost all European countries; therefore the answer to RQ1a is yes.

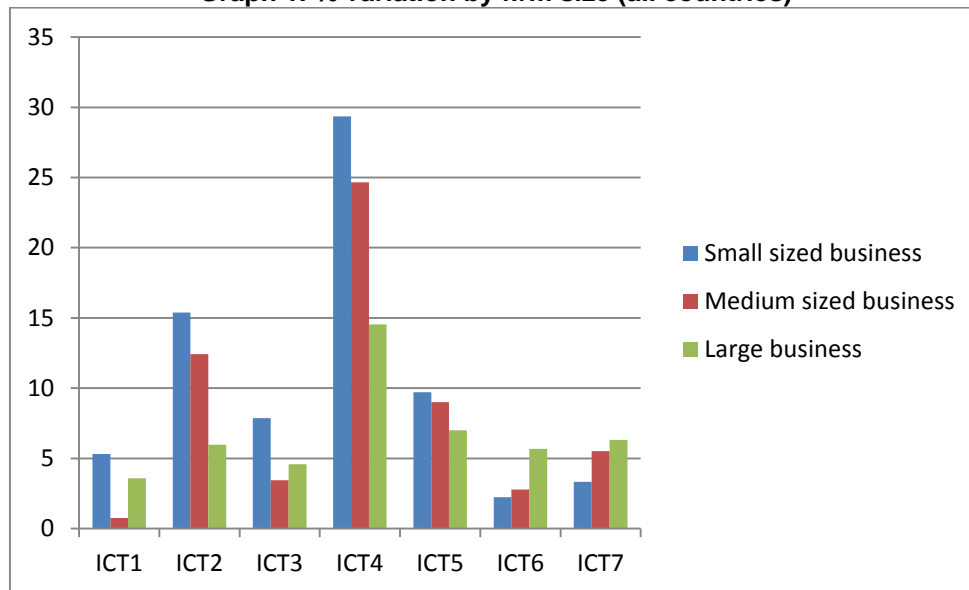
Second, if we analyzed the data from the whole countries, we can see that eCommerce has been increased in the period, but if we analyze country by country the results are quite different; the volume of purchases and sales through the Internet has increased since 2004, so there has been a positive trend until 2008. However, from 2007, electronic purchases begun to decrease, mainly caused of the drop of consumer. The fall in

household consumption and public bodies till 2007 has been a direct impact on trade and business strategies based on the Internet.

Therefore, the response to RQ1b is double, first, in global eCommerce has increased in the period studied but we can see in the graph that from 2007 eCommerce has arisen to decrease in almost all countries. This confirms by one hand that, companies use information technologies in their business and, on the other hand that the global economic crisis has begun to affect electronic commercial transactions as well as has affected traditional trade from 2007.

With regard to the analysis by firm size, relating to ICT1-5 variables, the variation has been positive. We can see on Graph 1 that small firms has get the biggest increase in the five variables of ICT implementation so the answer to RQ2a is no, because small firms had improved their information technologies more than large ones. However, on eCommerce variables ICT6-7, the results are very different. Both, on electronic purchases and sales, large firms have increased more than smaller firms, so the answer to RQ2b is yes.

Graph 1. % variation by firm size (all countries)



Source: Own elaboration

The study's main conclusion is that European companies are well aware of the importance of ICT in their business strategies and have made a great effort to incorporate them into their business organization, despite of the difficulties arising from the awful global economic crisis of the first decade of the XXI century. Moreover, small firms had improved their implementation and use of information technologies more than large ones, but with regard to eCommerce the results are very different because large firms have the most increased on electronic purchases and sales so they have been less affected by the economic crisis.

The findings of this paper present some important implications for both managers and policy-makers. By showing that, despite economic crisis businesses have increased their ICT adoption. Another direct consequence of crisis is that they have begun to decrease their transactions through eCommerce from 2007. This study gives evidence of the importance of ICT in business and else more that they are a key component of their business strategies. Finally, another conclusion of the research is that countries of the Mediterranean area show the best results in the period analyzed.

The main limitations of the study arise from the lack of similar researches that support it. It hasn't passed enough time to get global perspective of the crisis nor about its impact on firms and country economies and this fact makes that this investigation can contribute to create a body of theory on the subject. In addition, the data period isn't still too long. In the future the period analysed can be more extensive and so the results will be more representative.

6. References

- Abernathy, W. & Clark, K., (1985). Innovation: Mapping the winds of creative destruction. *Research Policy*, 14, 3-22.
- Arvanitis, S. (2005). Computerization, workplace organization, skilled labour and firm productivity: evidence for the Swiss business sector. *Economics of Innovation and New Technology*, 14 (4), 225-249.
- Arvanitis, S. & Loukis, E.N., (2009). Information and communication technologies, human capital, workplace organization and labor productivity: A comparative study based on firm-level data for Greece and Switzerland. *Information Economics and Policy*, 21, 43-61.
- Ayed-Mouelhi, R. B. (2009), Impact of the adoption of information and communication technologies on firm efficiency in the Tunisian manufacturing sector. *Economic Modelling*, 26, 961-967.
- Azizi, N. & King, M. (2005), Firm performance and AIS alignment in Malaysian SMEs. *International Journal of Accounting Information Systems*, 6 (2), 241-259.
- Bartram, S.M. & Bodnar, G.M., (2009). No place to hide: The global crisis in equity markets in 2008/2009, *Journal of International Money and Finance*, 28, 1246-1292.

ICT consolidate in European firms despite the economic crisis

Bertschek, I. & Kaiser, U., (2001). Productivity Effects of Organizational Change: Microeconomic Evidence, *ZEW Discussion Paper* nº 01-32, Manheim.

Brynjolfsson, E. & Hitt, L., (1996), Paradox lost? Firm level evidence on the returns to information systems spends. *Management Science*, 42 (4), 541-558.

Byrd, T.A., & Turner, D.E. (2001), An explanatory examination of relationship between flexible IT infrastructure and competitive advantage. *Information&Management* 39 (1), 41-52.

Caldeira, M.M., & Ward, J.M. (2004), Using resource-based theory to interpret the successful adoption and use of information systems and technology in manufacturing small and medium sized enterprises, *European Journal of Information Systems*, 12, 127-141.

Carmassi, J., Gros, D. & Micossi, S., (2009). The Global Financial Crisis: Causes and Cures. *Journal of Common Market Studies*, 47(5), 977-996.

Castillo, A. & García Dotor, M.D. (2006), *TIC y PYME: Buenas Prácticas para el desarrollo productivo del país*, E- Deusto, Spain.

Chan, Y., Huff, S., Barclay, D. & Copeland, D. (1997), Business strategic orientation, information systems, strategic orientation and strategic alignment. *Information Systems Research*, 8(2), 125-150.

Clair, J. A. & Dufresne, R. L. (2007). How companies can experience positive transformation from a crisis. *Organizational Dynamics*, 36(1), 63-77.

Coltman, T. R., Devinney, T. M. & Midgley, D. F. (2005). Strategy content and process in the context of e-business performance, *Advances in Strategic Management*, 22, 349-386.

Congleton, R. D., (2009). On the political economy of the financial crisis and bailout of 2008. *Public Choice*, 140, 287-317.

Conover, W.J. (1980). *Practical Non-Parametric Statistics*, 2nd ed. John Wiley and Sons, New York.

Corden, W. M., (2009). The World Credit Crisis: Understanding it and what to do. *The World Economy*, 385-400. Doi: 10.1111/j.1467-9701.2009.01165.x.

Cragg, P.B., King, M. & Hussin, H. (2002), "IT alignment and firm performance in small manufacturing firms", *Journal Strategic Information Systems*, 11, 109-132.

Cramm, S., (2008). Smaller IT Budget? Pursue Value Driven development, *Harvard Business Review*, November 2008.

Crespi, G., Criscuolo, C. & Haskel, J. (2006). Information Technology, Organizational Change and Productivity Growth: Evidence form UK Firms, Queen Mary College. *University of London Working Paper* nº 558, London.

Davis, C.H., & Sun, E. (2006), Business Development in Information Technology SMEs in a regional economy: An explanatory study, *Journal of Technology Transfer*, 31, 145-161.

Dehning, B., & Stratopoulos, T., (2004). Determinant of a sustainable competitive advantage due to an IT-enabled strategy. *Journal of Strategic Information Systems* 12 (1), 1-22.

Dozier, K. & Chang, D., (2006). The effect of company size on the productivity impact of Information Technology Investments. *Journal of Information Technology Theory and Application*, 8 (1), 33-47.

Dubois, D. (1993), *Competency-based performance improvement: A strategy for organizational change*. HRD Press, Inc, Amherst, MA.

Emrouznejad, A., Cabanda, E. & Gholami, R. (2008). An Alternative Measure of the ICT-Opportunity Index. *Information & Management*. 246-254. Doi:10.1016/j.im.2010.04.002.

Galloway, L. & Mochrie, R. (2005), The use of ICT in rural firms: A policy oriented literature review, *The Journal of Policy, Regulation and Strategy for Telecommunications*, 7 (3), 33-46.

García-Canal, E., Rialp-Criado, A. & Rialp-Criado, J. (2007). Tecnologías de la Información y Comunicación (ICT) y crecimiento de la empresa. *Información Comercial Española*, 838, 125-145.

Grossmann, G. M. & Helpman, E. (1994). Endogenous innovation in the theory of growth. *Journal of Economic Perspectives*, 8, 23-44.

Hannan, M. T. & Freeman, J. (1984). Structural inertia and organizational change. *American Sociological Review*, 49 (2), 149-164.

Van Hemert, P. & Nijkamp, P. (2010). Knowledge investments, business R&D and innovativeness of countries: A qualitative meta-analytic comparison. *Technological Forecasting & Social Change*, 77, 369-384

Hempell, T. (2004). Do computers call for Training? Firm-level Evidence on Complementarities between ICT and Human Capital Investments. *ZEN Discussion Papers* n° 03-20, Mannheim.

Hendricks, K., Singhal, V. R. & Stratman, J. K., (2007). The impact of enterprise systems on corporate performance: A study of ERP, SCM and CRM system implementation. *Journal of Operations Management*, 25, 65-82.

James, J., (2007). From origins to implications: Key aspects in the debate over the digital divide”, *Journal of Information Technology*, 22(3), 284-295.

Joseph, G. & George, A. (2007), A framework to integrate the enterprise domain ontology and organizational change application domain, *International Journal of Accounting and Information Management*, 15(2), 3 – 23.

Lesjak, D. (2001), Are Slovene small firms using Information Technology strategically?, *Journal Computer Information Systems*, 41(3), 74-81.

Levy, M., & Powell, P., (2000). Information systems strategy for small and medium sized enterprises: An organizational perspective. *Journal of Strategic Information Systems*, 9 (1), 63-84.

Nieto, M.J. & Fernandez, Z. (2006), The role of information technology in business strategy of small and medium enterprises, *Journal of International Entrepreneurs*, 3, 251-262.

OECD (2000-1). Perspectives économiques de l'OCDE: Quels sont les facteurs qui soutiennent la croissance dans les différents pays de l'OCDE? 67.

- Oh, W. & Pinsonneault, A. (2007). On the assessment of the strategic value of Information Technologies: Conceptual and Analytical approaches. *MIS Quarterly*, 31(2), 239-265.
- Orviska, M. & Hudson, J. (2009). Dividing or uniting Europe? Internet usage in the EU. *Information Economics and Policy*, 21, 279-290.
- Ravichandran, T. & Lertwongsatien C., (2005). Effect of Information Systems, Resources and Capabilities on Firm Performance: A resource based perspective. *Journal of Management Information Systems*, 21, 237-276.
- Ross, G. (2008). What do “Europeans” think? Analyses of the European Union’s current crisis by European elites. *JCMS*, 46(2), 389-412.
- Salmeron, J.L., & Bueno, S. (2006). An information technologies and information systems industry-based classification in small and medium-sized enterprises: an institutional view. *European Journal of Operational Research*, 173, 1012-1025.
- Scapens, R.W. & Jazayeri, M. (2004). ERP Systems and Management Accounting change: Opportunities or Impacts? A research note. *European Accounting Review*, 12(1), 201-233.
- Scapens, R., Jazayeri, M. & Scapens, J., (1998). SAP: Integrated Information Systems and the implications for Management Accountants. *Management Accounting*, 76(8), 46-48.
- Schubert, P., & Leimstoll, U. (2007), Importance and Use of Information Technology in Small and Medium-Sized Companies, *Electronic Markets*, 17(1), 38-55.

Tripsas, M. & Gavetti, G., (2000). Capabilities, cognition and inertia: Evidence from digital imaging. *Strategic Management Journal*, 18, 119-142.

Tushman, M. & Anderson, P. (1996). Technological discontinuities and organizational environments. *Administrative Science Quarterly*, 31, 439-465.

Wolf, E. & Zwick, T., (2002). Reassessing the Impact of High Performance Workplaces, *ZEW Discussion Paper n° 02-07, Revised Version, Manheim.*

World Bank. (2006). Information and Communications for Development 2006: Global Trends and Policies. www.worldbank.org.

La falta de acceso al financiamiento entre las empresas queretanas del sector manufacturero¹

Hirsch Julia

Universidad Autónoma de Querétaro
julia.hirsch@gmail.com

Resumen

El presente trabajo analiza con base en teorías clásicas, los factores que explican si una empresa se ve afectada por la falta de posibilidades de financiamiento. Para tal propósito se usa un conjunto de datos basado en un cuestionario que se aplicó en empresas manufactureras queretanas, en su mayoría MIPYMES. Los resultados más

importantes son que el grado de información asimétrica, así como la teoría de los costos fijos de transacción sólo logran explicar la problemática para las empresas que están generalmente abiertas al financiamiento externo pero no para las empresas que no están relacionadas con el sector financiero.

Palabras clave: Falta de acceso al financiamiento, Información asimétrica, MIPYMES.

JEL: G32, D82, H8.

Lack of access to financing among Querétaro companies in the manufacturing sector Abstract

The present paper analyzes - based on classical theories - the factors that explain if a firm perceives that the lack of financing possibilities limits its growth. Therefore, we use a data set based on a questionnaire which was answered by directives of manufacturing firms in Querétaro, mainly

MSMEs. The most important results are that the degree of asymmetric information as well as the theory of fixed transaction costs can explain the problematic for those firms which are generally inclined towards external financing but not for those firms which do not have any contact with the financial sector.

Palabras clave: Lack of access to finance, Asymmetric information, MSMEs.

JEL: G32, D82, H8.

¹ Los datos fueron recolectados con apoyo de fondos PRODEP, para la Incorporación de Nuevos PTCs 2012-13

1. Introducción

Las micro, pequeñas y medianas empresas (MIPYMES) se perciben frecuentemente como el motor de las economías del mundo debido a su creación de empleos, su contribución al PIB y también a la generación de innovaciones. Sin embargo, el desarrollo de las empresas depende mucho de las posibilidades de acceso al financiamiento (ver, por ejemplo, Aghion et al., 2007 o Bartelsmann et al., 2003). Beck y Demirguc-Kunt (2006) mencionan que las empresas pequeñas normalmente tienen mayores dificultades para tener un acceso adecuado a un financiamiento externo formal lo que se podría reflejar en una menor contribución al crecimiento económico.

Esta falta de financiamiento externo observado en la literatura académica en combinación con el papel crucial de las MIPYMES en la economía son también la base para la implementación de una gran gama de políticas públicas que tienen el objetivo de mejorar la situación de ese tipo de empresas. Así formula el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 en México en su objetivo sectorial 3 el "impulsar a emprendedores y fortalecer el desarrollo empresarial de las MIPYMES" y la estrategia 3.3 consiste en "impulsar el acceso al financiamiento y al capital" (Gobierno de la República, 2017). Si uno analiza las acciones propuestas para concretizar esta estrategia, se da cuenta que todas tienen el objetivo de mejorar las características del financiamiento interviniendo a través de sistemas de garantía, o aumentando la cobertura y las opciones de financiamiento, por ejemplo (Gobierno de la República, 2017). Estas políticas, por lo tanto, tienen el objetivo de aumentar y mejorar la oferta del financiamiento.

Este trabajo usará las teorías clásicas (que sirven como base para justificar este tipo de políticas) para analizar si pueden explicar las características de las empresas que perciben la falta de un acceso adecuado al financiamiento externo como un impedimento para su crecimiento. Los resultados ayudarán a entender si es suficiente basar las políticas públicas en las teorías clásicas o si es importante tomar en cuenta otros factores determinantes de la demanda que tienen que ver más con características cualitativas de

La falta de acceso al financiamiento entre las empresas queretanas del sector manufacturero

las empresas (sus objetivos, las características y preferencias de sus dueños, su forma de organización, así como sus estrategias empresariales) - factores que han estado desatendidos en la literatura hasta ahora.

Para tal propósito, se usa un conjunto de datos de empresas manufactureras del Estado de Querétaro, México, que fue recolectado a través de la aplicación de entrevistas a gerentes de las MIPYMES. El resultado más importante es que existe evidencia a favor de la teoría clásica de que un mayor grado de información asimétrica lleva a que las empresas se vean más afectadas por la falta de acceso al financiamiento midiendo el grado de información asimétrica con variables proxy como la forma legal de la empresa o la existencia de una certificación internacional. Sin embargo, también se obtienen resultados que dan primeros indicios acerca de la importancia de los factores cualitativos de la demanda: agrupando las empresas en un grupo de empresas generalmente interesada en el financiamiento externo y otro grupo que se cierra más bien al financiamiento externo, se puede mostrar que los problemas de información asimétrica sólo son relevantes para el primer grupo, pero no para las empresas que se cierran al financiamiento externo.

El trabajo está organizado como se detalla a continuación. La siguiente parte dará un panorama sobre los fundamentos teóricos más importantes que sustentan las hipótesis. La parte tres describe el conjunto de datos y la metodología que se aplicará. En la parte cuatro se describen los resultados obtenidos. La última parte concluye el trabajo.

2. Marco teórico

En este apartado, se hará una revisión de las teorías clásicas más importantes que explican la problemática del acceso al financiamiento por parte de las MIPYMES con el fin de deducir las hipótesis. En la primera parte, se mostrará el impacto de los problemas de información asimétrica en la oferta de créditos y en la segunda parte en la demanda de créditos. La tercera parte subraya la importancia de los costos de transacción para la oferta de créditos, la cuarta parte presenta la importancia del grado de competitividad

para las decisiones de financiamiento. La última parte resume lo expuesto en las hipótesis que formarán la base para este trabajo.

2.1 Los modelos de información asimétrica y la oferta de créditos

El primer trabajo que analizó el impacto de problemas de información asimétrica en el contexto de los mercados crediticios fue Stiglitz y Weiss (1981). Ellos muestran que puede ocurrir el caso en el cual en un mercado crediticio existe una sobredemanda de créditos y no todos los solicitantes de un crédito van a obtenerlo. Este racionamiento del crédito es causado por los problemas de información asimétrica, es decir, los problemas que se ocasionan por el hecho de que el solicitante del crédito tiene más información acerca de sus posibilidades de pagar el préstamo que el prestamista. El prestamista se fija en la tasa de interés que obtiene por el préstamo y el riesgo inherente al otorgamiento de este préstamo. Sin embargo, puede darse el caso de que la tasa de interés cobrada por el banco influye en la composición del grupo de prestatarios o en el comportamiento de los mismos una vez que hayan obtenido el préstamo. La intuición atrás de este fenómeno es la siguiente: si aumenta el riesgo del préstamo, la institución financiera debe de cobrar una tasa de interés más alta para que le convenga otorgar el crédito. Sin embargo, las tasas de interés altas hacen el préstamo poco atractivo para los prestatarios poco riesgosos. Como el banco no puede distinguir entre los prestatarios poco riesgosos y los prestatarios más riesgosos sólo puede cobrar una tasa de interés única a ambos grupos lo que lleva a los prestatarios poco riesgosos a abandonar el mercado. Por consiguiente, como aumenta el riesgo entre los prestatarios que siguen solicitando el préstamo, el banco debería aumentar la tasa de interés aún más. Este fenómeno es conocido como el problema de la selección adversa en los mercados crediticios (Stiglitz y Weiss, 1981).

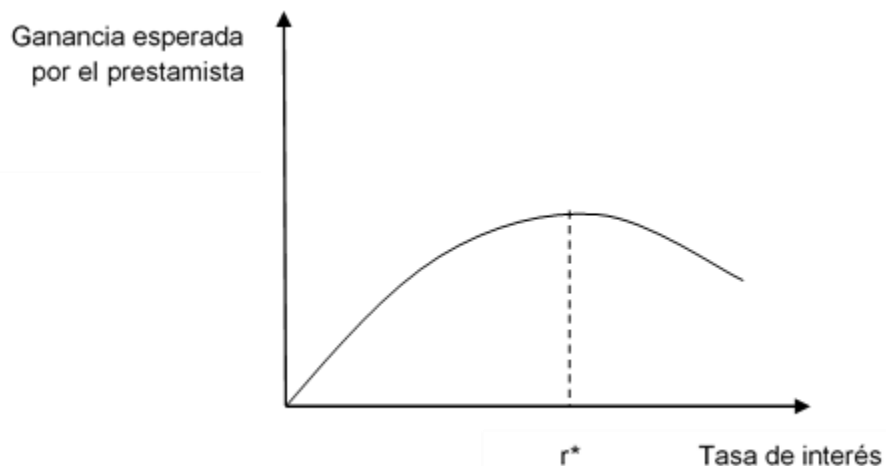
Otro fenómeno que ocurre al mismo tiempo es el problema del riesgo moral en los mercados crediticios, que se refiere al caso en el cual el prestatario está inclinado a tomar mayores riesgos en su proyecto dado que se enfrenta a una tasa de interés alta que

La falta de acceso al financiamiento entre las empresas queretanas del sector manufacturero

reduce considerablemente las ganancias en caso de éxito pero no en caso de fracaso (Stiglitz y Weiss, 1981).

Ambos problemas explican el hecho de que la ganancia esperada del prestamista no siempre aumenta con un aumento en la tasa de interés. Stiglitz y Weiss (1981) muestran en su trabajo que puede haber un punto en el cual una mayor tasa de interés lleve a una menor ganancia esperada por el prestamista (ver figura 1, a partir de r^*). Si esto ocurre y en el punto maximizador de ganancias (r^*) existe una sobredemanda, el mercado no puede equilibrar esta sobredemanda subiendo el precio, como lo haría en los mercados perfectos, porque esto reduciría la ganancia del prestamista y esto no le convendría.

Figura 1. Relación entre tasa de interés y ganancia esperada por el prestamista en un mercado con información asimétrica



Fuente: Elaboración propia con base en Stiglitz y Weiss (1981).

Dicho lo anterior, las empresas que deberían sufrir más por el racionamiento del crédito son aquellas que no son capaces de transmitir información confiable acerca del riesgo de sus proyectos y su comportamiento a los prestamistas y, por lo tanto, siguen formando parte del grupo de prestatarios que contiene tanto prestatarios muy riesgosos como poco riesgosos a los cuales el banco no puede distinguir.

2.2. La teoría del orden jerárquico y la demanda de créditos

Otro pilar para este trabajo lo conforma la teoría de la estructura de capital. Esta teoría tiene sus orígenes en los trabajos de Miller y Modigliani (1958 y 1963) quienes mostraron que en un mundo perfecto la estructura de capital de las empresas es irrelevante. En los últimos casi 60 años, ha habido un gran avance en la literatura que muestra la importancia de las decisiones de financiamiento para las empresas en contextos diferentes, en especial, tomando en cuenta situaciones de información asimétrica, costos de transacción e impuestos. Las dos teorías clásicas con mayor importancia hasta hoy en día son la teoría del trade-off y la teoría de la pecking order (teoría del orden jerárquico). En general se puede decir que las teorías existentes sobre la estructura de capital se aplican tanto a las empresas grandes como a las pequeñas. Sin embargo, los enfoques que se basan en asimetrías de información, como la teoría de la pecking order, son especialmente adecuados para las MIPYMES.

La teoría de la pecking order que se basa en el trabajo de Myers y Majluf (1984) predice un orden jerárquico de las decisiones financieras en un contexto de información asimétrica: las empresas financiarán sus proyectos primero a través de fondos internos antes de recurrir a la deuda y finalmente al capital propio. Este orden jerárquico se debe al hecho que el financiamiento externo es muy caro en situaciones de información asimétrica. Para el contexto de este trabajo, este resultado significa que al aumentar la información asimétrica más costoso debería de ser el financiamiento externo para las empresas y, por lo tanto, más restringidas deberían de estar las empresas.

2.3 Los costos de transacción y la oferta de créditos

Beck (2007) subraya la importancia de los costos de transacción para las instituciones financieras a la hora de otorgar créditos. Estos costos de transacción incluyen especialmente todos los costos fijos relacionados con la evaluación, el procesamiento y el monitoreo del crédito y muchos de ellos no varían con el tamaño del préstamo (Beck, 2007). Esto significa que para las instituciones financieras los préstamos pequeños son

La falta de acceso al financiamiento entre las empresas queretanas del sector manufacturero

relativamente más caros por lo cual están menos interesados en otorgar este tipo de créditos. Para este trabajo significa que las empresas que pidan menores montos de préstamos deberían de sufrir más por la falta de un acceso adecuado al financiamiento.

2.4 Las decisiones de financiamiento y el grado de competencia

El último punto que es importante tratar es el impacto del grado de competencia en las decisiones de financiamiento. Por un lado, existe literatura que muestra que las empresas toman las decisiones de financiamiento tomando en cuenta los problemas de información asimétrica y de incentivos. Tirole (2006) muestra, por ejemplo, que la competencia destruye las ganancias y hace el éxito de la empresa menos probable. Por lo tanto, aumenta el riesgo por lo cual para las empresas en un ambiente competitivo debería de ser más difícil obtener fondos externos. Sin embargo, Tirole (2006) muestra también que la competencia puede tener un efecto positivo dado que hay información disponible para empresas comparables, lo que reduce la problemática de agencia para las instituciones financieras.

Por otro lado, existen trabajos que muestran que el grado de competitividad puede tener un impacto importante sobre el comportamiento estratégico de las empresas. Brander y Lewis (1986) muestran que las empresas se pueden financiar más a través de deuda con el objetivo de prevenir la entrada de nuevas empresas al mercado. Sin embargo, Faure-Grimaud (2000) predice justo lo contrario.

2.5 Las hipótesis de trabajo

Dado lo expuesto con anterioridad, en este apartado se resumirán los diferentes aspectos para formular las hipótesis del trabajo.

En la primera y la segunda parte, se ha visto que un mayor grado de información asimétrica entre las instituciones financieras y las empresas, así como un mayor grado de riesgo llevan tanto a una menor oferta de créditos por parte de las instituciones financieras como a una menor demanda de créditos por parte de las empresas dado el

alto costo del financiamiento externo. Por lo tanto, en estos contextos, la probabilidad de que una empresa sufra por la falta de acceso al financiamiento externo debería de ser mayor. La siguiente hipótesis resume este aspecto:

Hipótesis 1: En situaciones de mayor información asimétrica y mayor riesgo, la probabilidad de que una empresa sufra de la falta de acceso al financiamiento externo es más alta.

En la tercera parte, se ha visto que el peso de los costos de transacción puede influir en el otorgamiento del crédito de forma negativa. Considerando este aspecto se puede formular la siguiente hipótesis:

Hipótesis 2: Al aumentar los costos fijos a los que se enfrenta la institución financiera a la hora de otorgar el crédito con respecto al monto del préstamo, mayor debería ser la probabilidad de que una empresa sufra de la falta de acceso al financiamiento externo.

Finalmente, la última parte subraya la importancia del grado de competencia para la importancia del financiamiento externo. Suponiendo que el primer argumento expuesto es el más importante, la tercera hipótesis establece:

Hipótesis 3: Al aumentar el grado de competencia en el mercado en el cual opera la empresa, mayor debería ser la probabilidad de que una empresa sufra de la falta de acceso al financiamiento externo.

3. Metodología

3.2 Conjunto de datos

El conjunto de datos que se usará para probar las hipótesis planteadas se basa en la información proporcionada por parte de los directivos de empresas queretanas del sector manufacturero en un cuestionario en línea aplicado en entre octubre y noviembre de 2013. Las empresas fueron escogidas aleatoriamente entre las empresas del sector

La falta de acceso al financiamiento entre las empresas queretanas del sector manufacturero

manufacturero del Estado de Querétaro con la condición de que fueran preferentemente MIPYMES. Sin embargo, también se incluyeron algunas empresas grandes para fines comparativos.

El conjunto de datos incluye 220 empresas de diferentes tamaños: 40% de las empresas son microempresas (hasta 10 empleados), 23.18% son empresas pequeñas (hasta 50 empleados), 20.45% son empresas medianas (hasta 250 empleadas) y el restante 16.36% son empresas grandes (más de 250 empleados).

Las empresas operan en diversos giros del sector manufacturero siendo los más importantes la industria alimentaria con el 20.45% de las empresas, la industria química con el 7.27% de las empresas y la fabricación de productos metálicos con el 6.36% de las empresas.

La mayoría de las empresas son Sociedades Anónimas de Capital Variable (49.09%), pero también muchas empresas operan bajo la forma legal de Persona Física con Actividad Empresarial (31.36%).

Finalmente, se debe notar que aunque haya muchas empresas relativamente jóvenes - 48.8% se fundaron después de 1996 - también se incluye empresas que fueron fundadas antes de 1950. Sin embargo, sólo el 12% habían sido fundadas hacía menos de tres años en el momento de la aplicación del cuestionario. Sabiendo que en México la gran mayoría de las empresas no sobreviven los primeros dos años de vida, esto implica que el conjunto de datos incluye en su gran mayoría a las empresas queretanas exitosas dado que forman parte del grupo de empresas que sobrevivieron más de 2 años. Será importante considerar este aspecto en la interpretación de los resultados.

3.2 Operacionalización de las hipótesis

Para poder comprobar las tres hipótesis establecidas, es imprescindible definir las variables que se usarán. Primero, se medirá "la probabilidad de que una empresa sufra

de la falta de acceso al financiamiento externo" a través de una variable dummy que se basa en la siguiente pregunta del cuestionario: "*¿Ha sentido alguna vez que la falta de posibilidades de financiamiento ha limitado el crecimiento de su empresa?*" La variable dummy toma el valor 1 cuando se trata de una empresa afectada (respuestas: *sí, frecuentemente* y *sí, algunas veces*) y 0 si se trata de una empresa no afectada (respuesta: *no*).

Segundo, es importante encontrar variables proxy para el grado de información asimétrica y el grado de riesgo. El grado de información asimétrica está estrechamente relacionada con la información que está disponible acerca de la empresa. Esto significa que mientras más transparente sea la empresa, menor debería de ser el grado de información asimétrica. Por lo tanto, se usarán variables proxy como la forma legal (una persona física muestra una menor transparencia), la existencia de una certificación internacional (que reduce la información asimétrica), la existencia de un organigrama (que lleva a una mayor transparencia), la edad de la empresa (a mayor edad existe un mayor historial y, por lo tanto, menor información asimétrica) y el contacto anterior con un banco (que reduce la información asimétrica). Este último aspecto se medirá con base en que la empresa tenga una línea de crédito o haya obtenido un préstamo bancario en los últimos cinco años y, por lo tanto, un banco ya tenga un historial de la empresa. Con respecto al riesgo, se hará referencia a la edad de la empresa (una empresa más joven tiene un mayor riesgo dado que la mayoría de las empresas de reciente fundación no sobreviven los primeros años), a la industria (algunas industrias son más volátiles que otras), y al mercado más importante en el cual opera la empresa (suponiendo que operar a nivel internacional es más riesgoso que operar a nivel local).

Tercero, para medir la importancia de los costos fijos de transacción con respecto al monto del crédito se usarán las siguientes tres variables proxy: el tamaño de la empresa (dado que las empresas más pequeñas piden menores montos y, por lo tanto, los costos fijos de transacción tienen un mayor peso), las actividades de inversión (una mayor

La falta de acceso al financiamiento entre las empresas queretanas del sector manufacturero

actividad de inversión requiere mayores fondos externos y, por lo tanto, los costos de transacción tienen menor importancia) y el contacto anterior con un banco (que reduce los costos fijos de evaluación).

Finalmente, con respecto al grado de competencia, se usará la variable que mide el número de competidores a los que se enfrenta la empresa. La siguiente tabla 1 resume la operacionalización de las hipótesis:

Tabla 2. Operacionalización de las hipótesis

Variable determinante	Variables proxy	Signo esperado
Mayor información asimétrica	Forma legal	-
	Certificación	-
	Organigrama	-
	Edad	-
	Línea de crédito	-
	Préstamo en los últimos cinco años	-
Mayor riesgo	Edad	-
	Industria	No aplica
	Mercado más importante	+
Mayor importancia de los costos de transacción	Tamaño	-
	Actividades de inversión	-
	Línea de crédito	-
	Préstamo en los últimos cinco años	-
Grado de competencia	Número de competidores	+

Fuente: Elaboración propia

3.2 Pruebas estadísticas

El objetivo del presente trabajo es analizar si existen diferencias con respecto a la percepción de la falta de acceso al financiamiento entre los diferentes tipos de empresas. Dado que las características son variables nominales y el número de observaciones es pequeño, no puede suponerse una distribución normal estándar de las variables. Por lo tanto, se recurrirá a pruebas no paramétricas en este contexto. Las pruebas más

comunes para el tipo de análisis del presente trabajo son la prueba de χ^2 , así como la prueba exacta de Fisher que se presentarán a continuación.

El primer método es la prueba ji cuadrada (χ^2). Esta prueba analiza la hipótesis nula si dos variables categoriales son independientes en una muestra. Un supuesto importante para poder aplicar la prueba χ^2 es que no más del 20% de las celdas deben de tener menos de 5 observaciones. Si este fuera el caso, es mejor recurrir a la prueba exacta de Fisher que se presentará en un segundo paso.

El estadístico de Pearson con $(J-1)$ $(I-1)$ grados de libertad es definido de la siguiente forma (Stata, 2017):

$$X^2 = \sum_i \sum_j \frac{(n_{ij} - m_{ij})^2}{m_{ij}} \text{ donde } m_{ij} = \frac{n_{i.} \cdot n_{.j}}{n}$$

El estadístico resultante se compara con los valores críticos de la distribución X^2 con los grados de libertad calculados y el nivel de significancia establecido. Si el estadístico es mayor al nivel crítico, se rechaza la hipótesis nula. En caso contrario, se acepta.

En caso de que se rechace la hipótesis nula, se puede calcular adicionalmente la V de Cramér para conocer más acerca de la intensidad de relación existente. La V de Cramér se define como (Stata, 2017):

$$V = \begin{cases} \frac{(n_{11}n_{11} - n_{11}n_{11}) / (n_{11}n_{11}n_{11}n_{11})^{1/2}}{\sqrt{\frac{X^2}{n} / \min\{(I-1), (J-1)\}}} & \text{si es } 2 \times 2 \\ \sqrt{\frac{X^2}{n} / \min\{(I-1), (J-1)\}}} & \text{en los demás casos} \end{cases}$$

La V de Cramér se mueve entre -1 y 1. Al aumentar la V de Cramér en valor absoluto, más intensa será la relación entre las variables.

La falta de acceso al financiamiento entre las empresas queretanas del sector manufacturero

La segunda evaluación es la prueba exacta de Fisher (ver Stata, 2017) que se basa en la misma hipótesis nula que la prueba χ^2 pero se usa sobre todo en los casos para los cuales no se cumple el requisito del número de observaciones como para la prueba χ^2 (aunque puede ser usada en todos los casos). Para poder aplicar esta prueba deben representar los datos en forma de matriz. Se definen entonces matrices alternativas hipotéticas manteniendo los totales de cada fila y de cada columna iguales a los de la matriz original. Para cada una de estas matrices, se calcula la probabilidad hipergeométrica. En un último paso, se suman todas las probabilidades que sean menores o iguales a la probabilidad de la matriz original. Si la probabilidad es menor al nivel de significancia establecida, se rechaza la hipótesis nula, lo que significa que se debe suponer que las dos variables son dependientes.

4. Análisis y discusión de resultados

4.1 El impacto del grado de información asimétrica

Como se expuso en la parte 3.2., usaremos diferentes variables proxy para medir el grado de información asimétrica. Para cada una de estas variables, se realizará la prueba χ^2 para corroborar si existe o no una asociación entre la variable proxy y el hecho de que la empresa se ve afectada por la falta de financiamiento. En caso de que no se cumpla el requisito para la prueba χ^2 se aplicará la prueba exacta de Fisher. Finalmente, en caso de existir una asociación, se calculará también la V de Cramér para poder medir el nivel de asociación.

Las tablas 2 a 7 muestran los resultados obtenidos para las variables proxy del grado de información asimétrica.

Tabla 3. Forma legal

Forma legal	Empresas afectadas	Empresas no afectadas
Persona física con actividad empresarial	41 (60.3%)	27 (39.7%)
S.A. de C.V.	45 (45%)	55 (55%)
S.R.L.	13 (46.4%)	15 (53.6%)
Otra	7 (53.8%)	6 (46.2%)

Fuente: Elaboración propia

Como se expuso con anterioridad, con respecto a la forma legal, es de esperarse que en el caso de una empresa organizada como persona física con actividad empresarial existe un mayor grado de información asimétrica comparado con las demás formas legales. Esto se debe al hecho de que no existe una separación clara entre las finanzas de la empresa y las finanzas personales y, por lo tanto, no existe un historial confiable sobre la empresa. Como se puede observar en la tabla 2, efectivamente entre las empresas organizadas como personas físicas el porcentaje de empresas afectadas es mayor. Para comprobar esta observación estadísticamente, se crea una variable dummy que toma el valor 1 si se trata de una empresa organizada en la forma legal de persona física y 0 en todos los demás casos. Aplicando la prueba chi² se obtiene un valor chi² de 3.6892, lo que significa que existe una asociación entre ambas variables a un nivel de significancia de 0.054. Calculando el valor de Cramér, se obtiene $V=0.1330$ lo que muestra una asociación débil entre las dos variables, subrayando que las personas físicas se ven más afectadas por la falta de financiamiento.

Tabla 4. Certificación internacional

Certificación internacional	Empresas afectadas	Empresas no afectadas
No	76 (59.4%)	52 (40.6%)
Sí	30 (38%)	50 (62%)

Fuente: Elaboración propia

La tabla 3 muestra los datos para la relación entre certificación internacional y empresas afectadas. Como se puede observar entre las empresas que cuentan con certificación sólo el 38% se ve afectada por la falta de financiamiento, mientras entre las empresas que no cuentan con una certificación este porcentaje asciende a 59.4%. La prueba de chi² confirma este resultado (valor chi²=9.4266, probabilidad=0.02) al igual que la V de Cramér que asciende a -0.2129, lo que significa que existe una relación inversa débil entre las dos variables: si existe certificación internacional, las empresas se ven menos afectadas por la falta de información asimétrica.

La falta de acceso al financiamiento entre las empresas queretanas del sector manufacturero

Tabla 5. Organigrama

Organigrama	Empresas afectadas	Empresas no afectadas
No	29 (56.9%)	22 (43.1%)
Sí	77 (48.7%)	81 (51.3%)

Fuente: Elaboración propia

La tabla 4 relaciona la existencia de un organigrama con el hecho de si las empresas se ven afectadas o no. En este caso el valor chi2 es de 1.635, por lo cual no existe una relación significativa entre las dos variables, es decir, la existencia de un organigrama no reduce el grado de información asimétrica.

Tabla 6. Año de la fundación

Año de la fundación	Empresas afectadas	Empresas no afectadas
Antes de 1950	2 (25%)	6 (75%)
Entre 1950 y 1969	6 (42.9%)	8 (57.1%)
Entre 1970 y 1989	19 (55.9%)	15 (44.1%)
Entre 1990 y 1995	9 (40.9%)	13 (59.1%)
Entre 1996 y 2000	17 (53.1%)	15 (56.9%)
Entre 2001 y 2005	15 (51.7%)	14 (58.3%)
Entre 2006 y 2010	25 (65.8%)	13 (34.2%)
Después de 2010	12 (50%)	12 (50%)

Fuente: Elaboración propia

La tabla 5 muestra el año de fundación de las empresas junto con la variable de interés acerca de la importancia de la falta de financiamiento. A primera vista no parece haber ninguna asociación de las dos variables. Para poder aplicar la prueba chi2 se traduce el año de fundación en una edad promedio de la empresa a la hora de levantar la encuesta lo que resulta en un valor chi2 de 7.0437. Esto significa que efectivamente no existe ninguna asociación entre las dos variables.

Tabla 7. Línea de crédito

Línea de crédito	Empresas afectadas	Empresas no afectadas
No	38 (44.2%)	48 (55.8%)
Sí	67 (62%)	41 (38%)

Fuente: Elaboración propia

Las tablas 6 y 7 miden si la empresa tiene o ha tenido contacto con un banco anteriormente dado que es de esperarse que un contacto anterior reduce el grado de información asimétrica. La tabla 6 analiza la relación entre una línea de crédito y la variable que mide si la empresa se ve afectada por la falta de financiamiento. El valor de

chi2 es de 6.1443, lo que significa que existe una asociación entre las dos variables con una significancia de 0.013. El resultado está confirmado por la V de Cramér que asciende a 0.1780 lo que muestra una asociación débil. Sin embargo, la relación es positiva, es decir, contrario a lo esperado: las empresas que tienen una línea de crédito en algún banco dicen verse más afectadas por la falta de acceso a fuentes de financiamiento.

Tabla 8. Préstamo bancario en los últimos 5 años

Préstamo	Empresas afectadas	Empresas no afectadas
No	54 (46.2%)	63 (53.8%)
Sí y fue rechazado	9 (90%)	1 (10%)
Sí y fue aprobado	42 (64.6%)	23 (35.4%)

Fuente: Elaboración propia

La tabla 7 analiza si existe una asociación entre haber obtenido un préstamo bancario o no y la variable de importancia del financiamiento. Para poder analizar esta relación, se creó una variable categorial que toma el valor -1 si la empresa ha solicitado un préstamo y fue rechazado, 0 si no ha pedido un préstamo y 1 si ha pedido un préstamo y fue aprobado. El valor chi2 resultante es de 11.0558, lo que significa que existe una asociación significativa a un nivel de significancia de 0.004. El V de Cramér es de 0.2400, lo que de nuevo confirma una asociación débil entre las variables. Sin embargo, como se puede observar en la tabla 7, la asociación es de nuevo contraria a lo esperado: las empresas que obtuvieron un préstamo con anterioridad sufren más de la falta de acceso al financiamiento (64.6%) que las empresas que no han pedido ningún préstamo (46.2%).

4.2 El impacto del grado de riesgo

En un segundo paso, se analizará si existe una asociación entre las variables proxy del grado de riesgo al que se enfrenta la empresa y la variable que mide si la empresa se ve afectada por la falta de financiamiento. La primera variable proxy es la edad. Como se mencionó anteriormente, se usa esta variable proxy dado que existe una probabilidad muy alta de que una empresa no sobreviva los primeros años. Para poder analizar esta relación, se crea una variable dummy que toma el valor 1 si la empresa se fundó después

La falta de acceso al financiamiento entre las empresas queretanas del sector manufacturero

de 2010, es decir, todavía tiene un alto riesgo de fracaso, y cero en los demás casos. La tabla 8 muestra los resultados.

Tabla 9. Creación reciente

Préstamo	Empresas afectadas	Empresas no afectadas
Creación reciente	12 (50%)	12 (50%)
Creación no reciente	91 (49.19%)	94 (50.81%)

Fuente: Elaboración propia

Como se puede ver y como lo confirma la prueba chi², no existe ninguna asociación entre las dos variables. La segunda variable proxy es la industria en la que opera la empresa.

La tabla 9 muestra la matriz de las dos variables. Como se puede observar en la tabla existen bastantes celdas que tienen valores menores a 5 por lo que no se cumplen los requisitos para aplicar la prueba de chi². Por lo tanto, en este caso, se usará la prueba exacta de Fisher que nos indica una probabilidad de 0.454, lo que significa que no existe ninguna relación entre las dos variables. Para indagar un poco más sobre esta relación, se crea una nueva variable que agrupa las industrias en 6 categorías, dejando las industrias con mayor número de observaciones y juntando todas las demás en el grupo de otras industrias manufactureras. Sin embargo, también con esta agrupación alternativa resulta no haber ninguna asociación entre las dos variables (chi²=1.8091).

Tabla 10. Industrias

Industria	Empresas afectadas	Empresas no afectadas
Curtido y acabado de cuero y piel, y fabricación de productos de cuero, piel y materiales sucedáneos	1 (100%)	0 (0%)
Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica	3 (75%)	1 (25%)
Fabricación de equipo de computación, comunicación, medición y de otros equipos, componentes y accesorios electrónicos	4 (33%)	8 (67%)
Fabricación de equipo de transporte	2 (22%)	7 (78%)
Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles	2 (100%)	0 (0%)
Fabricación de maquinaria y equipo	8 (80%)	2 (20%)
Fabricación de muebles, colchones y persianas	3 (75%)	1 (25%)
Fabricación de prendas de vestir	2 (50%)	2 (50%)

Fabricación de productos a base de minerales no metálicas	1 (100%)	0 (0%)
Fabricación de productos metálicos	8 (57%)	6 (43%)
Fabricación de productos textiles, sin prendas de vestir	1 (50%)	1 (50%)
Impresión e industrias conexas	2 (67%)	1 (33%)
Industria alimentaria	24 (53%)	21 (47%)
Industria de la madera	4 (57%)	3 (43%)
Industria de las bebidas y del tabaco	0 (0%)	2 (100%)
Industria del papel	3 (60%)	2 (40%)
Industria del plástico y del hule	5 (63%)	3 (37%)
Industria química	8 (50%)	8 (50%)
Industrias metálicas	1 (50%)	1 (50%)
Otras industrias manufactureras	24 (41%)	34 (59%)

Fuente: Elaboración propia

La última variable proxy que se analizará es el mercado más importante para la empresa. La tabla 10 muestra los resultados. Sin embargo, la prueba chi² (valor chi²=3.4379) acepta de nuevo la hipótesis nula, es decir no existe una asociación entre ambas variables.

Tabla 11. Mercado más importante

Mercado más importante	Empresas afectadas	Empresas no afectadas
Local	50 (58.1%)	36 (41.9%)
Nacional	39 (47%)	44 (53%)
Internacional	17 (42.5%)	23 (57.5%)

Fuente: Elaboración propia

4.3 El impacto del peso de los costos fijos de transacción

En esta parte, se analizará si la hipótesis 2 que predice que el peso de los costos de transacción con respecto a la ganancia esperada de un préstamo por parte de la institución financiera es un factor determinante importante para la falta de oferta de créditos para las empresas.

La primera variable proxy es el tamaño de la empresa suponiendo que empresas de menor tamaño pidan también créditos de menor monto y, por lo tanto, los costos fijos de evaluación, procesamiento y monitoreo deberían de tener un peso mayor con respecto a la ganancia esperada.

La falta de acceso al financiamiento entre las empresas queretanas del sector manufacturero

La tabla 11 muestra la tabla de contingencia. Como se puede ver, parece existir una asociación negativa entre las dos variables: a mayor tamaño, menos empresas se ven afectadas por la falta de financiamiento. Sin embargo, la prueba chi2 produce un valor chi2 de sólo 4.3832 por lo cual no existe ninguna asociación significativa entre las variables.

Tabla 12. Tamaños

Tamaño de la empresa	Empresas afectadas	Empresas no afectadas
Microempresas	47 (58.8%)	33 (41.3%)
Empresas pequeñas	23 (47.9%)	25 (52.1%)
Empresas medianas	21 (47.7%)	23 (52.3%)
Empresas grandes	14 (38.9%)	22 (61.1%)

Fuente: Elaboración propia

La segunda variable proxy es la frecuencia de las actividades de inversión suponiendo que una empresa que realiza continuamente inversiones pedirá préstamos de mayor monto. La tabla 12 muestra la tabla de contingencia entre la frecuencia de diferentes tipos de inversiones y la variable que mide si las empresas se ven afectadas por la falta de acceso al financiamiento. Con respecto a la frecuencia de la compra de maquinaria, se obtiene un valor chi2 de 2.8064, lo que significa que no existe una asociación significativa entre las dos variables. Por el contrario, la prueba chi2 confirma una asociación significativa entre la frecuencia con la que la empresa invierte en la ampliación del negocio y la variable que indica si la empresa se ve afectada por la falta de acceso al financiamiento (chi2=13.8671, pr=0.016). La V de Cramér indica una relación débil con 0.2674: mientras más frecuentemente invierta la empresa en la ampliación del negocio, menor será el porcentaje de empresas afectadas. Finalmente, con respecto a la frecuencia del desarrollo de nuevos productos y/o procesos, de nuevo, no se obtiene ninguna asociación significativa (chi2=5.0508, pr=0.410). Estos resultados pueden deberse al hecho de que, por lo general, las empresas financian el desarrollo de nuevos productos y procesos con utilidades retenidas, la compra de maquinaria con planes de financiamiento del mismo proveedor y solamente en el caso de la ampliación del negocio recurren a veces al financiamiento por préstamos.

Tabla 13. Actividades de inversión

	Empresas afectadas	Empresas no afectadas
Compra de maquinaria		
Nunca	5 (55.6%)	4 (54.4%)
Menos que cada cinco años	11 (47.8%)	12 (52.2%)
Cada tres a cinco años	24 (57.1%)	18 (42.9%)
Cada dos años	12 (70.6%)	5 (29.4%)
Una vez al año	30 (50.8%)	29 (49.2%)
Varias veces al año	24 (51.1%)	23 (48.9%)
Ampliación del negocio		
Nunca	28 (51.9%)	26 (58.1%)
Menos que cada cinco años	20 (51.3%)	19 (58.7%)
Cada tres a cinco años	28 (71.8%)	11 (28.2%)
Cada dos años	10 (66.7%)	5 (32.3%)
Una vez al año	14 (53.8%)	12 (56.2%)
Varias veces al año	5 (23.8%)	16 (76.2%)
Desarrollo de nuevos productos y/o procesos		
Nunca	17 (58.6%)	12 (41.4%)
Menos que cada cinco años	15 (71.4%)	6 (28.6%)
Cada tres a cinco años	8 (66.7%)	4 (33.3%)
Cada dos años	7 (43.8%)	9 (56.2%)
Una vez al año	21 (47.7%)	23 (52.3%)
Varias veces al año	36 (52.2%)	33 (47.8%)

Fuente: Elaboración propia

Las últimas dos variables proxy se basan en si existe una relación anterior con una institución financiera argumentando que si eso fuera el caso ya, los costos de evaluación deberían de ser mucho menores y también los costos de monitoreo y procesamiento deberían de reducirse un poco. Sin embargo, aunque como mostraron las tablas 6 y 7 existe una asociación significativa entre las variables el signo es contrario a lo esperado. Es decir, si la empresa tiene una línea de crédito o ha obtenido un préstamo en los cinco años anteriores, es más probable que se vea afectada por la falta de acceso al financiamiento.

4.4 El impacto del entorno competitivo

El último aspecto que se analizará es el impacto del grado de competitividad argumentando que una mayor competitividad lleva a un mayor riesgo y una mayor incertidumbre y, por lo tanto, a una mayor probabilidad de verse afectada por la falta de acceso al financiamiento. La tabla 13 muestra los resultados.

Tabla 14. Grado de competitividad

Número de competidores	Empresas afectadas	Empresas no afectadas
0	3 (75%)	1 (25%)
1	3 (50%)	3 (50%)
2	8 (40%)	12 (60%)
3	8 (33.3%)	16 (66.67%)
4	5 (41.7%)	7 (58.3%)
5-10	24 (49%)	25 (51%)
11-20	12 (54.5%)	10 (45.5%)
>20	43 (60.6%)	28 (39.4%)

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar, a mayor número de competidores, mayor será el porcentaje de empresas afectadas. Como la tabla de contingencia no cumple con los requisitos para la prueba chi², se aplica la prueba exacta de Fisher resultando en un valor de 0.323, lo que significa que no existe ninguna relación significativa entre las dos variables.

4.5 Resumen de los resultados

La tabla 14 resume los resultados obtenidos a través de las diferentes pruebas. Como se puede observar, existe evidencia a favor de las hipótesis 1 (la parte de información asimétrica) y parcialmente para la hipótesis 2 (frecuencia de inversión en ampliación del negocio). Esto significa que, si los problemas de información asimétrica son más pronunciados, es más probable que las empresas se vean afectadas por la falta de acceso al financiamiento. Además, si se invierte frecuentemente (varias veces al año) en la ampliación del negocio parece existir una relación directa con la institución financiera, por lo que las empresas se ven menos afectadas.

Los resultados de la existencia de una línea de crédito y un préstamo en el pasado parecen contradecir los resultados. Pero existe una interpretación alternativa dado que el acercamiento a fuentes de financiamiento externo depende también de la preferencia de los dueños o los directivos de la empresa. Por lo tanto, estas variables podrían ser variables proxy para aquellas empresas que se abren a la posibilidad de obtener financiamiento externo para crecer. Sólo en este caso, deberían de aplicar entonces las hipótesis establecidas. En el caso contrario, la filosofía de la empresa exige un crecimiento interno por lo cual este tipo de empresas no buscan un acercamiento con

fuentes de financiamiento externo por lo cual deberían de percibir la falta de un acceso adecuado de manera crucialmente diferente.

Tabla 15. Resumen de resultados

Variable determinante	Variabes proxy	Signo esperado	Confirmado
Hipótesis 1			
Mayor información asimétrica	Forma legal	-	Sí, -
	Certificación	-	Sí, -
	Organigrama	-	No
	Edad	-	No
	Línea de crédito	-	Sí, +
	Préstamo en los últimos cinco años	-	Sí, +
Mayor riesgo	Edad	-	No
	Industria	No aplica	No
	Mercado más importante	+	No
Hipótesis 2			
Mayor importancia de los costos de transacción	Tamaño	-	No
	Actividades de inversión	-	Parcialmente, -
	Línea de crédito	-	Sí, +
	Préstamo en los últimos cinco años	-	Sí, +
Hipótesis 3			
Grado de competencia	Número de competidores	+	No

Fuente: Elaboración propia

Para darle mayor soporte a esta interpretación alternativa, en un último paso, se repitieron las pruebas de chi² separando las empresas en dos grupos: un grupo abierto al financiamiento externo y otro grupo cerrado al financiamiento externo. Estos grupos se forman con base en una variable dummy que toma el valor 1 si la empresa ha solicitado un préstamo en un banco o en una institución financiera no bancaria en los últimos cinco años o tiene una línea de crédito y la variable toma el valor 0 si no ha solicitado ningún tipo de préstamo ni tiene línea de crédito actualmente. La tabla 15 resume los resultados. Las celdas de los casos en los cuáles se observa una asociación significativa entre las variables se resaltan en gris.

Tabla 16. Resumen de resultados según la actitud de las empresas

Variable determinante	Variabes proxy	Signo esperado	Empresas abiertas al financiamiento externo	Empresas cerradas al financiamiento externo
Hipótesis 1				
Mayor información asimétrica	Persona física	-	chi2=3.8678 Pr=0.049	chi2=0.7026 Pr=0.402
	Certificación	-	chi2=4.5477 Pr=0.033	chi2=1.9533 Pr=0.162
	Organigrama	-	chi2=1.4811 Pr=0.224	chi2=0.3310 Pr=0.565
	Edad	-	chi2=8.1399 Pr=0.320	chi2=8.2865 Pr=0.308
Mayor riesgo	Dummy edad	-	chi2=0.9137 Pr=0.339	chi2=1.8774 Pr=0.171
	Industria	No aplica	chi2=16.8730 Pr=0.532	chi2=15.4250 Pr=0.282
	Mercado más importante	+	chi2=2.3082 Pr=0.315	chi2=3.6531 Pr=0.161
Hipótesis 2				
Mayor importancia de los costos de transacción	Tamaño (micro, pequeña/mediana, grande)	-	chi2=4.909 Pr=0.086	chi2=1.3271 Pr=0.515
	Frecuencia de inversión en ampliación de negocio	-	chi2=11.5832 Pr=0.041	chi2=4.5120 Pr=0.478
Hipótesis 3				
Grado de competencia	Número de competidores	+	chi2=4.8672 Pr=0.676	chi2=13.6007 Pr=0.059

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la tabla 15, las hipótesis 1 y 2 se confirman para las empresas abiertas al financiamiento externo, pero no para las empresas cerradas al financiamiento externo. Sólo la hipótesis 3 se confirma para las empresas cerradas al financiamiento, pero no para las empresas abiertas al financiamiento. Estos resultados confirman que las empresas que están interesadas en obtener financiamiento sufren por los problemas de información asimétrica y el peso de los costos fijos de transacción con respecto a las ganancias esperadas por las instituciones financieras. Por lo tanto, para este tipo de empresas está perfectamente justificada la articulación de políticas públicas como las conocemos. Sin embargo, las empresas que no están interesadas en obtener financiamiento externo sufren más por la falta de financiamiento externo si se enfrentan

a una competencia intensa pero no dependiendo del grado de información asimétrica ni del peso de los costos fijos de transacción. Este resultado subraya que las políticas actuales no pueden atacar la problemática del grupo de empresas no interesadas en el financiamiento externo a priori (que corresponde en la muestra a 32.63% de las observaciones, es decir, un número considerable) de las cuáles 40.32% indican verse limitadas en su crecimiento por la falta de acceso al financiamiento.

5. Conclusiones

El presente trabajo tuvo el objetivo de analizar si las teorías clásicas pueden explicar los factores que determinan si una empresa siente que la falta de un acceso adecuado al financiamiento ha limitado su crecimiento o no. Esta pregunta tiene una relevancia importante dado que actualmente el diseño de las políticas públicas que mejoren la cantidad y las condiciones de la oferta de financiamiento externo se basan en estos argumentos.

Para tal propósito se usó un conjunto de datos que se basa en las respuestas a un cuestionario proporcionadas por directivos de empresas del sector manufacturero del Estado de Querétaro. Se realizaron pruebas chi² para corroborar si existe una asociación significativa entre las diferentes variables proxy que se definieron con base en las teorías y la variable dummy que indicaba la afectación por la falta de acceso al financiamiento de una empresa.

Se encontró que a mayor grado de información asimétrica aumentó el número de empresas que se vieron afectadas por la falta de acceso al financiamiento. Para medir el grado de información asimétrica las variables proxy más relevantes fueron la forma legal de la empresa y la existencia de una certificación internacional. Sin embargo, se obtuvieron resultados que mostraron a primera vista evidencia contraria a lo esperado. Las empresas que tenían una línea de crédito o habían obtenido un préstamo en los cinco años anteriores indicaron más frecuentemente verse limitadas en su crecimiento por la falta de posibilidades de financiamiento.

La falta de acceso al financiamiento entre las empresas queretanas del sector manufacturero

No obstante, se interpretó este resultado como un indicio de la importancia de los factores cualitativos de la demanda. Para confirmar este supuesto, se agruparon las empresas en dos grupos: un grupo de empresas generalmente interesado en el financiamiento externo y otro grupo que se cierra más bien al financiamiento externo. Basado en esta agrupación, se repitieron las pruebas chi² y se mostró que los problemas de información asimétrica y del peso de los costos fijos de transacción con respecto al tamaño del préstamo sólo son relevantes para el primer grupo, pero no para las empresas que se cierran al financiamiento externo. Esto implica que las políticas públicas existentes sólo logran apoyar a las empresas que están generalmente interesadas en el financiamiento externo. De las empresas que se cierran más bien al financiamiento externo, también un 40% indica haberse visto limitado por la falta de posibilidades de financiamiento.

Por consiguiente, en futuras investigaciones sería muy importante analizar este segundo grupo de empresas con mucho mayor detalle, haciendo hincapié en los factores cualitativos de la demanda para poder identificar las razones por las cuales estas empresas se cierran más bien al financiamiento externo y para poder desarrollar políticas públicas idóneas para apoyar el desarrollo de este grupo de empresas que se ubican dentro del conjunto de datos que se usó en el presente trabajo y que representaron casi un tercio de las empresas - un porcentaje considerable que no puede ser ignorado.

6. Referencias

Aghion, P.; Fally, T. y Scarpetta, S. (2007). Credit constraints as a barrier to the entry and post-entry growth of firms. *Economic Policy* 22 (52), 732-779.

Bartelsmann, E., Scarpetta, S. y Schivardi, F. (2003). Comparative analysis of firm demographics and survival: Micro-level evidence from the OECD countries. *OECD WP No. 348*.

- Beck, T., y Demirguc-Kunt, A. (2006). Small and medium-size enterprises: Access to finance as a growth constraint. *Journal of Banking and Finance*, 30, 2931–2943.
- Beck, T. (2007). Financing constraints of SMEs in developing countries: Evidence, determinants and solutions. In: *Financing innovation-oriented businesses to promote entrepreneurship* Editor desconocido.
- Brander, J. y Lewis, T. (1986). Oligopoly and financial structure: The limited liability effect, *American Economic Review*, 76, 956–70.
- Faure-Grimaud, A. (2000). Product market competition and optimal debt contracts: the limited liability effect revisited. *European Economic Review*, 44 (10), 1823-1840.
- Gobierno de la República (2017). Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 (Recuperado de internet el 12 de junio de 2017 de http://www.sev.gob.mx/educacion-tecnologica/files/2013/05/PND_2013_2018.pdf)
- Miller, M. y Modigliani, F. (1963). Corporate Income Taxes and the Cost of Capital: A Correction, *American Economic Review*, 53/3, 433-443.
- Modigliani, F. y M. Miller (1958). The cost of capital, corporation finance and the theory of investment. *American Economic Review*, 48, 261-297.
- Myers, S. y Majluf, N. S. (1984). Corporate Financing and Investment Decisions when Firms have Information that Investors Do Not Have. *Journal of Financial Economics*, 13, 187-221.
- Stata (2017). Two-way table of frequencies, Stata Manual. (Recuperado de internet el 12 de junio 2017 de <http://www.stata.com/manuals13/rtabulatetwoway.pdf>)
- Stiglitz, J. y Weiss, A. (1981). Credit Rationing in Markets with Imperfect Information, *American Economic Review*, 71(3), 393-410.

La falta de acceso al financiamiento entre las empresas queretanas del sector manufacturero

Tirole, J. (2006). *The Theory of Corporate Finance*, Princeton University Press.

Validez factorial de una escala de nivel de percepción de los factores psicosociales del Tecnoestrés en las pymes de Piedras Negras Coahuila

Ruiz Domínguez Verónica Esperanza
Universidad Politécnica de Guanajuato
vruiz@upgto.edu.mx

Resumen

El objetivo de esta investigación fue determinar el instrumento que mide el tecnoestrés en trabajadores del municipio de Piedras Negras Coahuila, mediante un Análisis Factorial Exploratorio aplicado a una prueba piloto de 200 pymes. Se tomó como base principal el instrumento del tecnoestrés de Salanova, Llorens, y Nogareda (2007) que contempla 5 dimensiones en los factores psicosociales del

Tecnoestrés: Escepticismo, fatiga, ansiedad, ineficacia y adicción, el instrumento fue tropicalizado a las necesidades del sujeto de estudio.

Los resultados concluyeron con el fortalecimiento del instrumento quedando con 21 ítems, viéndose favorecidas las dimensiones, Ansiedad, fatiga, Ineficacia y Adicción, y desapareciendo la dimensión escepticismo.

Palabras clave: Tecnologías de Información y Comunicación, Estrés, Tecnoestrés, Análisis Factorial Exploratorio, PyMES.

JEL: O39

Factorial validity of a scale of perception level of the psychosocial factors of the Technostress in the SMEs of Piedras Negras Coahuila

Abstract

The objective of this research was to strengthen the instrument that measures techno-stress in workers of the municipality of Piedras Negras Coahuila, through an Exploratory Factor Analysis applied to a pilot test of 200 pymes. The instrument of the techno-stress of Salanova, Llorens, and Nogareda (2007) was taken as the main base, which contemplates 5 dimensions in the psychosocial factors of the Technostress:

Skepticism, fatigue, anxiety, inefficiency and addiction, the instrument was tropicalized to the needs of the subject of study.

The results concluded with the strengthening of the instrument, leaving 21 items, with the dimensions, Anxiety, Fatigue, Inefficiency and Addiction being favored, and the skepticism dimension disappearing.

Palabras clave: Information and Communication Technologies, Stress, Technostress, Exploratory Factor Analysis, PyMES.

JEL: O39

1. Introducción

Sin duda los cambios tecnológicos han permitido avances que mejoran en gran medida la vida del ser humano. Estos cambios tecnológicos también provocan, a su vez,

alteraciones en el comportamiento y en las relaciones sociales que merecen la pena ser consideradas (Martínez, 2011). Dentro de las organizaciones el recurso humano es fundamental para fomentar el uso de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), lo cual permite aumentar la productividad de las empresas y que se creen productos innovadores (Ueki, Tsuji, y Cárcamo 2005). En este sentido de acuerdo a Gallardo y De León (2010), establecen que las TIC generan nuevas condiciones laborales mucho más demandantes, que implican un mayor estrés para los trabajadores, las cuales deteriora no sólo su calidad de vida, sino también la de la sociedad en su conjunto. De ahí la importancia de investigar los efectos que las TIC tienen sobre los trabajadores.

Esta investigación tiene por objetivo determinar un instrumento con una escala confiable que permita medir el nivel del estrés ocasionado por el uso de las TIC, mediante el Análisis Factorial Exploratorio (AFE), el cual tiene dos objetivos primero encontrar o establecer de manera exploratoria, una estructura interna, al generar nuevos factores a partir de un conjunto de variables, y el segundo es la reducción de las variables (Méndez y Rondon, 2012).

La obtención de los datos se realizó mediante el instrumento RED-TIC desarrollado por Salanova, Llorens, Cifre y Nogareda (2007), el cual permite evaluar los riesgos y daños psicosociales en el contexto específico de los usuarios de Tecnologías de Información y Comunicación, aplicado de persona a persona, esto para garantizar la veracidad de los datos. Dicho instrumento fue tropicalizado a las características de trabajadores mexicanos que laboran en las pymes del estado de Coahuila, a partir de esas adecuaciones el cual se renombra con el nombre TIC_Estrés.

El análisis presentado es sobre una prueba piloto aplicada a 200 personas que actualmente laboran en las pymes del estado de Coahuila, México y que utilizan las TIC en sus actividades laborales diarias. El instrumento está conformado por cuatro bloques, con escala Likert de 7 puntos, con respuestas que van desde nunca (0), a siempre (7).

El método estadístico aplicado en esta investigación será el de Componentes principales de acuerdo a Méndez y Rondón (2012) es el método adecuado cuando se busca reducir variables, pues este considera la varianza total y deriva factores que contienen pequeñas porciones de varianza única.

2. Marco teórico

2.1 Tecnologías de Información y Comunicación

Las Tecnologías de la Información y Comunicación conocidas por sus siglas TIC son todas las tecnologías que se requieren para la gestión, transformación de la información, mediante el uso de ordenadores y programas los cuales permiten crear, modificar, almacenar, proteger y recuperar esa información (Sánchez, 2007) que cita a (Daccach, s.f., p. 1).

En un estudio realizado por Cobo (2009) sobre las definiciones de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), en la sociedad del conocimiento concluye que las TIC son:

Dispositivos tecnológicos (hardware y software) que permiten editar, producir, almacenar, intercambiar y transmitir datos entre diferentes sistemas de información que cuentan con protocolos comunes. Estas aplicaciones, que integran medios de informática, telecomunicaciones y redes, posibilitan tanto la comunicación y colaboración interpersonal (persona a persona) como la multidireccional (uno a muchos o muchos a muchos). Estas herramientas desempeñan un papel sustantivo en la generación, intercambio, difusión, gestión y acceso al conocimiento (Cobo, 2009, p. 312).

La introducción de las tecnologías de la información y la comunicación ha traído consigo cambios significativos en la sociedad (Sánchez, 2007) y han hecho mejoras en la vida laboral, como lo establece hallazgos encontrados por Galvez, Riasco y Contreras (2014) los cuales determinaron que las inversiones que se realizan en las TIC generan

Validez factorial de una escala de nivel de percepción de los factores psicosociales del Tecnoestrés en las pymes de Piedras Negras Coahuila

efectos en el rendimiento de sus empresas, lo que coincide con estudios desarrollados por Caldeira y Ward (2002) los cuales establecen que las TIC permiten la consolidación socioeconómica de las pymes. Los cambios constantes en las TIC crean demandas sobre los individuos que podrían ser nuevas Demandas de aprendizaje, o exigencias resultantes de cambios en la funcionalidad de las TIC (Ayyagari, Grover y Purvis 2011) que cita a (Korunka y Vitouch, 1999). Esas condiciones mucho más demandantes generan un mayor estrés en la vida laboral (Gallardo y De León, 2010) y como lo reiteran Peiró y Rodríguez (2008) dichos cambios tecnológicos pueden generar implicaciones y consecuencias para la salud y el bienestar de los trabajadores.

En un estudio realizado por Elizondo, Ballina, Barquero, Molina y Guerrero (2011) muestra que las empresas de Coahuila en relación el equipamiento de comunicaciones y de medios informáticos, cuentan con al menos una línea telefónica básica, una línea de Internet, fax, módem, ordenadores en red e impresoras y que al menos del 50% de las empresas en Coahuila tienen intención de invertir, en los próximos dos años, en dicho equipamiento, siendo los dos equipamientos que más se aproximan al 50% el de impresoras y las líneas telefónicas básicas, estos mismos autores manifiestan que la presencia de las TIC en las empresa del estado de Coahuila es moderada y que solo una tercera parte de la empresas cuenta con una página web o han realizado mercadotecnia usando internet, y concluye mencionando que se destaca que utilizan las TIC para mantener relaciones con sus proveedores y clientes a través del internet.

2.2 Tecnoestrés

Dentro de esas consecuencias se encuentra el Tecnoestrés, el cual fue acuñado por primera vez por el psiquiatra norteamericano Craig Brod en 1984 en su libro *technostress: The Human Cost of the Computer Revolution*. Él lo definió como una enfermedad de adaptación provocada por la falta de habilidades para tratar con las nuevas tecnologías de manera saludable (Días, Acosta, 2008). Prado de y Rodríguez (2004), en su obra “Tecnoestrés: el costo humano de la revolución de las computadoras lo definía como una

nueva forma de enfermedad consecuencia de la incapacidad para enfrentar las nuevas tecnologías de un modo psicológicamente saludable” (p.171).

En el ámbito laboral el tecnoestrés está determinado por las nuevas exigencias que las TIC crean, así como las exposiciones prolongadas a las nuevas tecnologías y la incapacidad para poder hacer frente de forma eficaz, a las altas demandas generadas por el uso de las Tecnológicas, así como a la falta de recursos personales (Observatorio Permanente de Riesgos, 2009). Diferentes estudios como los desarrollados por Salanova (2003, 2007), establecen que la tecnología por sí misma es neutra, es decir, que la tecnología no genera efectos negativos, ni positivos, sino que son las altas demandas y la falta de recursos, las que generan el estrés.

3. Metodología

La presente investigación tiene el objetivo de obtener una escala válida y confiable que permita evaluar el tecnoestrés en personas que actualmente laboran en las pymes y trabajan con TIC, en el municipio de Piedras Negras Coahuila México, esta validez y confiabilidad se espera obtener mediante la aplicación del Análisis Factorial Exploratorio (AFE) y con factores de extracción de componentes principales, utilizando el método de Varimax de rotación ortogonal. El cual de acuerdo a Llorent, Ferreres, Hernández, Tomas (2014) es una de las técnicas más frecuentes aplicadas a estudios relacionados con el desarrollo y validación de tests, porque es la técnica por excelencia que se utiliza para explorar el conjunto de variables latentes o factores comunes que explican las respuestas a los ítems de un test (p. 1151).

3.1. Instrumento

Instrumento: El instrumento analizado es cuantitativo, y se elaboró en base al cuestionario RED_TIC desarrollado por Salanova, Llorens, Cifre y Nogareda (2007), con respuestas que van desde nunca (0), a siempre (7) con un total de 30 ítems en 5 dimensiones que pretenden evaluar los riesgos y daños psicosociales en el contexto

Validez factorial de una escala de nivel de percepción de los factores psicosociales del Tecnoestrés en las pymes de Piedras Negras Coahuila

específico de los usuarios de TIC, las dimensiones son escepticismo, fatiga, ansiedad, ineficacia y adicción (ver tabla 1)

El cuestionario aplicado fue tropicalizado a las características y necesidades propias del sujeto de estudio, y está conformado por cuatro secciones que a continuación se describen:

Sección I: Permite recabar datos demográficos, como puesto de trabajo, tiempo dentro de la institución, antigüedad en el puesto, edad, género, estudios, estabilidad laboral, número de horas de jornada de trabajo.

Sección II: Evaluación: Del uso de las Tecnologías de Información y Comunicación, adquisición de conocimiento, Cursos de formación/aplicabilidad, Experiencia en el uso de las TIC, y Uso de servicios tecnológicos.

Sección III, Evaluación de los daños psicosociales derivados del uso de las TIC, retomado del instrumento desarrollado Salanova, Llorens, Cifre y Nogareda (2007), con 30 ítems, en 5 dimensiones escepticismo (ESCP), Fatiga (FATI), Ansiedad (ANS), Ineficacia (INEF) y Adicción (ADIC) ver tabla 1.

Sección IV. Se evaluaron las emociones que ha experimentado por el uso de las TIC, así como la experiencia con el uso de las TIC.

Tabla 1. Instrumento con los ítems de la escala inicial

No.	Código	Ítems propuestos en la escala inicial
1	ESCP01	Con el paso del tiempo, las TIC me interesan cada vez menos.
2	ESCP02	Cada vez me siento menos comprometido en el uso de las TIC
3	ESCP03	Me interesan las contribuciones que las TIC puedan brindar a mi trabajo
4	ESCP04	Dudo del significado de trabajar con TIC
5	FATI01	Me resulta difícil relajarme después de un día de trabajo utilizando las TIC
6	FATI02	Cuando acabo de trabajar con TIC, me siento agotado

7	FATI03	Estoy tan cansado (a) cuando acabo de trabajar con las TIC, que no puedo hacer nada más.
8	FATI04	Es difícil que me concentre después de trabajar con TIC
9	ANS01	Me siento tenso y ansioso cuando trabajo con las TIC
10	ANS02	Me asusta pensar que puedo destruir gran cantidad de información por el uso inadecuado de las TIC
11	ANS03	Dudo en utilizar TIC por miedo a cometer errores
12	ANS04	Trabajar con TIC me hace sentir incómodo, irritable e impaciente.
13	ANS05	Manifiesto resistencia a hablar sobre la TIC o incluso pensar en ellas
14	ANS06	Tengo pensamientos hostiles y agresivos hacia el uso de TIC
15	ANS07	Cuento con todas las competencia en el manejo y uso de las TIC.
16	INEF01	En mi opinión, soy menos productivo utilizando TIC
17	INEF02	Es difícil trabajar con TIC
18	INEF03	La gente dice que soy menos productivo utilizando las TIC
19	INEF04	Me siento inseguro utilizando TIC en mis actividades laborales
20	INEF05	Tengo autonomía en mi trabajo para elegir las TIC que requiero
21	INEF06	Las TIC me facilitan el trabajo en equipo
22	INEF07	Con las TIC, incrementa mi autoeficacia
23	INEF08	Cuento con todo el tecno recurso necesario para realizar mi trabajo.
24	ADIC01	Utilizo continuamente las TIC, incluso fuera de mi horario de trabajo
25	ADIC02	Me encuentro pensando en tecnologías continuamente (por ejemplo, revisar el correo electrónico, búsqueda de información en Internet, etc.) incluso fuera del horario de trabajo
26	ADIC03	Me siento ansioso si no tengo acceso a las TIC (Internet, correo electrónico, móvil, etc.)
27	ADIC04	Siento que un impulso interno me obliga a utilizar las TIC en cualquier momento y lugar.
28	ADIC05	Dedico más tiempo a las TIC que a estar con familiares o amigos.
29	ADIC06	Dedico más tiempo a las TIC que a practicar hobbies o actividades de tiempo libre.
30	ADIC07	Utilizo en exceso las TIC en mi vida.

Fuente: Elaboración propia

3.2 Datos técnicos de la investigación

Los resultados que se presentan en este reporte corresponden a la prueba piloto de 200 encuestas. Considerada una muestra aceptable (Cormey y Lee (1992), mediante el Análisis Factorial Exploratorio para el instrumento de tecnoestrés, que permita el mejoramiento de los mismos, los datos se recodificaron de acuerdo a lo establecido en la literatura para conocer el grado de estrés de los trabajadores encuestados.

Validez factorial de una escala de nivel de percepción de los factores psicosociales del Tecnoestrés en las pymes de Piedras Negras Coahuila

La muestra fue tomada sobre una población de 200 personas del sector públicos y privados que actualmente laboran en pymes y que utilizan las TIC en el desarrollo de sus actividades diarias, esto en el municipio de Piedras Negras Coahuila México (ver tabla 2).

Tabla 2. Datos técnicos de la investigación

Universo	80,528 Personas económicamente laborando en el municipio de Piedras Negras, Coahuila (Inegi, 2016).
País de origen	México
Muestra	200 Encuestas
Índice de Participación	3.31 %
Error muestral	6.81
Nivel de confianza	95 %
Método de muestreo	Aleatorio simple en cada estrato
Recolección de datos	Cuestionario aplicado de forma personal a cada trabajador.
Técnicas estadísticas	Análisis Factorial Exploratorio, con factores de extracción de componentes principales, utilizando el método Varimax de rotación ortogonal.
Programas estadísticos	SPSS versión 21.0

Fuente: Elaboración propia

Objetivo: Fortalecer el instrumento que mide el nivel de estrés generado por el uso de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) mediante el análisis factorial exploratorio en trabajadores de pymes del municipio de piedras negras Coahuila México.

Objetivos específicos:

- Adecuar el instrumento RED_TIC, que permita medir el Tecnoestrés, en trabajadores que utilicen TIC, esto acorde la revisión de la literatura.
- Aplicar el instrumento de manera personal y capturar información en programa SPSS versión 21.
- Generar el Análisis Factorial Exploratorio (AFE).
- Determinar el instrumento de acuerdo al AFE.

Hipótesis: En base al AFE, se plantearon las siguientes hipótesis.

H_1 = El nivel de percepción de estrés en trabajadores que laboran en pymes del municipio de Piedras Negras Coahuila, está determinado por los factores psicosociales: escepticismo, fatiga, ansiedad, ineficacia y adicción.

H_0 = El nivel de percepción de estrés en trabajadores que laboran en pymes del municipio de Piedras Negras, Coahuila, no está determinado por los factores psicosociales: escepticismo, fatiga, ansiedad, ineficacia y adicción.

H_a = El nivel de percepción de estrés en trabajadores que laboran en pymes del municipio de Piedras Negras, Coahuila, está determinado por los factores psicosociales: ansiedad, fatiga, ineficacia y adicción.

3.3 Validez de contenido

Una vez que se determinó el instrumento inicial (ver tabla 1) se sometió a la revisión de la doctora Ríos (2017) quien es experta de reconocido prestigio en el estudio de las TIC y de las pymes, esto con la finalidad de validar su contenido.

Una vez hechas las correcciones a las observaciones propuestas por la doctora experta en el estudio de las TIC, se procedió a aplicarlo de manera personal a una muestra de 200 trabajadores que laboran en las pymes del municipio de Piedras Negras Coahuila, la cual es una muestra significativa acorde a las recomendaciones de LLovent, Ferreres, Hernández, Tomas (2014).

En el análisis se obtuvo un alfa de Cronbach global inicial de $\alpha=0.782$, adecuado de acuerdo a Werts, Linn, & Jöreskog (1974); los cuales consideran un nivel aceptable equivalente a 0.700. No obstante, al analizar los resultados obtenidos por dimensiones, se encontraron niveles de alfa de Cronbach por debajo del $\alpha=0.700$ en tres dimensiones, escepticismo con un $\alpha=0.629$, Ineficacia con un $\alpha=0.261$ y adicción con un $\alpha=0.661$ (ver tabla 3). Por lo que se procedió a generar el Análisis Factorial Exploratorio (AFE).

Tabla 3. Alfa de Cronbach por dimensiones del instrumento de tecnoestrés.

	Alfa de Cronbach	N. de elementos	Preguntas
Escepticismo	.629	4	1,2,3,4
Fatiga	.896	4	5,6,7,8
Ansiedad	.940	7	9,10,11,12,13,14,15
Ineficacia	.261	8	16,17,18,19,20,21,22,23
Adicción	.661	7	24,25,26,27,28,29,30
Total de ítems		30	

Fuente: elaboración propia

4. Análisis y discusión de los resultados

4.1 Análisis Factorial Exploratorio:

Con el propósito de obtener un instrumento robusto, se procedió a exponer el Análisis Factorial Exploratorio del instrumento, que de acuerdo a Pérez y Medrano (2010) tiene como propósito principal identificar una estructura de factores subyacentes a un conjunto amplio de datos.

Para asegurar la significación práctica, se consideró un valor absoluto de carga factorial mínimo de 0.600, considerando que explica una varianza adecuada, y no elevadas (0.800) o anormales de acuerdo a Hair, Anderson, Tatham & Black (2007). En un primer intento se consideraron las 5 dimensiones planteadas en el instrumento inicial, (escepticismo, Fatiga, Ansiedad, Ineficacia, Adicción) mediante el método de extracción: Análisis de componentes principales, por el método de rotación: Normalización de Varimax con Kaiser obteniendo la rotación en 9 interacciones, con una Varianza total explicada 74.79 de la variabilidad original (100%) explicada en 7 componentes. La matriz de correlaciones de PEARSON, se contrastaron los ítems y se comprobó con el coeficiente de Kaiser-Meyer Olkin (KMO, Kaiser 1970, Cerny Kiser, 1977) donde $KMO = 0.828 > 0.600$ considerado un valor suficiente (Kaiser 1970, 1974). Contrastando la hipótesis nula con la prueba de esfericidad de Bartlett (1950) se encontró una correlación significativa entre las variables $p < 0.01$ con nivel de significancia de 0.000 lo cual, de acuerdo a Méndez, Rondón (2012) esta prueba permite evaluar que exista algún grado de correlación estadísticamente significativo. Se procedió a eliminar 5 variables, las cuales no cayeron en ninguna dimensión (ver tabla 4).

Tabla 4. Ítems eliminados para el instrumento de tecnoestrés.

Numero de pregunta	Ítems	Componente	Decisión de quitar ítems
18	La gente dice que soy menos productivo en el uso de las TIC		No cae en ninguna dimensión
19	Me siento inseguro utilizando las TIC en mis actividades laborales		No cae en ninguna dimensión
20	Tengo autonomía en mi trabajo para elegir las TIC que requiero		No cae en ninguna dimensión
1	Con el paso del tiempo las tic me interesan cada vez menos.		No cae en ninguna dimensión
5	Me resulta difícil relajarme después de un día de trabajo utilizando las tic		No cae en ninguna dimensión

Fuente: elaboración propia a partir del Método de extracción: Análisis de componentes principales.

Una vez eliminados los ítems (ver tabla 4) se aplicó el AFE en un segundo intento con los 25 ítems, y con los mismos datos, obteniendo que la rotación convergió en 8 interacciones, con una Varianza total explicada 77.78% de la variabilidad original, explicada en 7 componentes. La matriz de correlaciones de PEARSON, se contrastaron los ítems y se comprobó con el coeficiente de Kaiser-Meyer Olkin (KMO, Kaiser 1970, Cerny Kiser, 1977) donde $KMO=0.825 > 0.600$ considerado un valor suficiente (Kaiser 1970, 1974) y meritorios de acuerdo a Méndez, Rondón (2012). Contrastando la hipótesis nula con la prueba de esfericidad de Bartlett (1950) se encontró una correlación significativa entre las variables $p < 0.01$ con nivel de significancia de 0.000.

Posterior a esto se procedió a eliminar 4 variables, (ver tabla 5) las cuales fueron eliminadas debido a que el factor quedó conformado por menos de 3 ítems y de acuerdo Fabrigar, Wegener, MacCallum y Strahan (1999) el requisito es que haya por lo menos 3 o 4 ítems por factor solo se dispone de un mínimo de 200 casos.

Validez factorial de una escala de nivel de percepción de los factores psicosociales del Tecnoestrés en las pymes de Piedras Negras Coahuila

Tabla 5. Ítems eliminados para el instrumento de tecnoestrés.

Numero de pregunta	Ítems	Componente		Decisión de quitar ítems
2	Cada vez me siento menos comprometido en uso de las TIC	6	0.764	Preguntas 2 y 3 se eliminan debido a que solo son 2 variables en un factor y de acuerdo a Fabrigar, et al., (1999) recomiendan que mínimo debe tener 3 ítems por factor.
3	Me interesan las contribuciones que las tic puedan brindar en mi trabajo	6	0.760	
4	Dudo del significado de trabajar con las tic	6	0.765	Preguntas 4 y 16 se eliminan debido a que solo son 2 variables en un factor y de acuerdo a Fabrigar, et al., (1999) recomiendan que mínimo debe tener 3 ítems por factor.
16	En mi opinión soy menos productivo en el uso de las tic	6	0.752	

Fuente: elaboración propia a partir del Método de extracción: Análisis de componentes principales.

El resultado de dicho análisis incrementó todas las dimensiones (ver tabla 6). La Varianza total explicada 76.746 en cinco componentes (Ver tabla 7). Y el Alfa de Cronbach global después del AFE también incremento $\alpha=0.819$ con 21 ítems (ver tabla 8).

Tabla 6. Análisis posterior al AFE

	Alfa de Cronbach	N de elementos	Preguntas	
Ansiedad	0.935	6	11,12,13,14,15,17	Aumento
Fatiga	0.919	5	6,7,8,9,10	Aumento
Ineficacia	0.840	3	21,22,23	Aumento
Adicción	0.760	7	24. 25, 26, 27, 28,29,30	Aumento
		21		

Fuente: elaboración propia a partir del Método de extracción: Análisis de componentes principales.

Tabla 7. Varianza total explicada

Componente	Auto valores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción			Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	7.828	37.275	37.275	7.828	37.275	37.275	4.673	22.252	22.252
2	4.334	20.637	57.913	4.334	20.637	57.913	3.826	18.220	40.472
3	1.508	7.183	65.096	1.508	7.183	65.096	2.619	12.472	52.944
4	1.324	6.303	71.399	1.324	6.303	71.399	2.543	12.112	65.056
5	1.123	5.347	76.746	1.123	5.347	76.746	2.455	11.690	76.746
6	.817	3.889	80.634						
7	.660	3.143	83.778						
8	.517	2.463	86.241						
9	.485	2.307	88.548						
10	.425	2.023	90.571						
11	.315	1.501	92.072						
12	.291	1.388	93.460						
13	.244	1.162	94.622						
14	.233	1.110	95.733						
15	.215	1.025	96.758						
16	.170	.810	97.567						
17	.157	.748	98.315						
18	.114	.542	98.857						
19	.099	.469	99.327						
20	.082	.389	99.715						
21	.060	.285	100.000						

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

Fuente: elaboración propia a partir del Método de extracción: Análisis de componentes principales.

Tabla 8. Alfa de Cronbach global final

Alfa inicial	0.805	30 ítems
Alfa final	0.841	21 ítems

Fuente: elaboración propia

Con relación a las comunalidades, todas presentan valores >.40 después de la extracción del análisis factorial lo cual es un tamaño de saturación adecuado acorde a LLorent, Ferreres, Hernández, Tomas (2014).

Tabla 9. Comunidades iniciales y finales del instrumento tecnoestrés.

	Ítems	Ini- cial	Ext Inicial	Extracción después del análisis factorial
6.	Cuando acabo de trabajar con las tic me siento agotado	1	.762	.728
7.	Estoy cansado cuando acabo de trabajar con las tic, que no puedo hacer nada mas	1	.816	.813
8.	Es difícil que me concentre después de trabajar con las tic	1	.846	.814
9.	Me siento tenso y ansioso cuando trabajo con las tic	1	.867	.798
10.	Me asusta pensar que puedo destruir gran cantidad de información por el uso inadecuado de las tic	1	.794	.732
11.	Dudo en utilizar las tic por miedo a cometer errores	1	.787	.756
12.	Trabajar con las tic me hace sentir incomodo, irritable e impaciente	1	.856	.848
13.	Manifiesto resistencia al hablar sobre las tic o incluso pensar en ellas	1	.858	.877
14.	Tengo pensamientos hostiles y agresivos hacia el uso de las tic	1	.852	.861
15.	Cuento con todas las competencia en el manejo y en uso de las tic	1	.796	.764
17.	Es difícil trabajar con las tic	1	.681	.606
21.	Las tic me facilitan el trabajo en equipo	1	.785	.819
22.	Con las tic incrementan mi autoeficacia	1	.735	.802
23.	Cuento con todos los recursos tecnológicos necesarios para realizar mi trabajo	1	.823	.833
24.	Utilizo continuamente las tic, incluso fuera de mi horario de trabajo	1	.755	.774
25.	Me encuentro pensando en las tic continuamente, incluso fuera del horario de trabajo	1	.708	.729
26.	Me siento ansioso si no tengo acceso a las tic	1	.581	.531
27.	Siento que un impulso interno me obliga a utilizar las tic en cualquier momento y lugar	1	.764	.782
28.	Dedico más tiempo a las tic que a estar con familiares y amigos	1	.851	.869
29.	Dedico más tiempo a las tic que a practicar hobbies o actividades de tiempo libre	1	.796	.848
30.	Utilizo en exceso las tic en mi vida	1	.387	.530

Fuente: elaboración propia a partir del Método de extracción: Análisis de componentes principales.

4.2 Análisis de confiabilidad: Alfa de Cronbach, Fiabilidad y Análisis de la varianza media extraída.

Con la finalidad de obtener y presentar la consistencia interna del instrumento. Se utilizó el test Alfa de Cronbach, fiabilidad compuesta y análisis de la varianza media extraída (AVE). En la tabla 10 se puede observar que la consistencia interna de todas las dimensiones arriba de $\alpha > 0.700$, considerando un Alfa adecuado, seguido de una

fiabilidad compuesta mayor a $pc > 0.930$, se considera un nivel aceptable equivalente a 0.700 (werts et al., 1974). Por último, se efectuó la validez convergente, utilizando la varianza media extraída. Todas las dimensiones obtuvieron valores superiores a 0.686 (Fornell & Larcker, 1981, recomienda un AVE $> .686$. por lo que se determina que, el modelo factorial es adecuado para explicar los datos.

Tabla 10. Varianza media extraída (AVE), Fiabilidad compuesta y Alfa de Cronbach

Dimensiones	N	Varianza Media Extraída (AVE)	Fiabilidad compuesta	Alfa de Cronbach
Ansiedad	6	0.785	0.956	0.935
Fatiga	5	0.817	0.957	0.919
Ineficacia	3	0.818	0.931	0.840
Adicción	7	0.687	0.939	0.760

Fuente: elaboración propia

5. Conclusiones

En esta investigación se planteó un objetivo general y tres objetivos específicos. En cuanto al dos primeros objetivo específico “Determinar si el nivel de la Institución educativa influye positiva y significativamente en los indicadores de RSE frente a su competencia”, y “Determinar si el Tipo de Institución Pública o privada influye positiva y significativamente en los indicadores de RSE frente a su competencia”, los resultados muestran que tanto el nivel de institución educativa como el tipo de institución no influyen en el compromiso de las Instituciones educativas para ser Socialmente Responsables con sus competidores, por lo que se rechazan las hipótesis H1 y H2, pues independientemente si la Institución es Pública o Privada, o si es de nivel básico, media superior, superior o multinivel, no afecta la RS de las instituciones educativas frente a su competencia.

En relación al tercer objetivo “Determinar si los indicadores, Respeto de los derechos de propiedad de los competidores, Acudir a acuerdos para resolver diferencias, No realizan acciones indebidas para obtener información de los competidores, Registro de denuncias de competidores, No se difunde información falseada en contra de los

competidores, y Fomenta la incorporación a foros y de intercambio de experiencias con sus competidores, influyen positiva y significativamente entre sí". Únicamente el Indicador "Respeto de los derechos de propiedad de los competidores, influye positiva y significativamente con los indicadores: "Acudir a acuerdos para resolver diferencias" (0,835), "Registro de denuncias de competidores" y Fomentar incorporación a foros", y el indicador "Acudir a acuerdos para resolver diferencias", aparte del RDP, influye positiva y significativamente con el indicador "Registro de denuncias de competidores" por lo que se acepta parcialmente la hipótesis H3, pues no existe influencia positiva y significativamente entre todos los indicadores.

Respecto al objetivo principal de esta investigación "explorar la percepción de la Responsabilidad Social de las Instituciones educativas de Celaya, Guanajuato, frente a su competencia", De los seis indicadores de propuestos en esta investigación, los resultados indican que las Instituciones educativas de Celaya, cumplen mayormente de manera responsable frente a su competencia con cuatro indicadores: 1) respetan los derechos de propiedad de los competidores, 2) No realizan acciones indebidas para obtener información de su competencia, 3) acuden a acuerdos cuando hay diferencias y 4) mantiene un registro actualizado que recaba las denuncias y requerimientos realizados por los competidores. En cuanto al indicador "Fomentan la incorporación a asociaciones y foros de interés común, que sirve de encuentro con los competidores de la empresa y de intercambio de experiencias entre los mismos" y "No se difunde información falseada en contra de los competidores", las instituciones educativas cumplen responsablemente en un grado medio.

Destacando que son las Instituciones privadas las menos responsables con sus competidores, e incluso no cumplen o no les interesa ser responsables con fomentar la incorporación a foros o encuentros con competidores e intercambio de experiencias, Pero sobre todo difunden información falseada en contra de sus competidores.

La principal limitante de este estudio es la muestra, por la falta de participación de instituciones públicas y privadas, por lo cual se sugiere ampliar la muestra a fin de obtener resultados que impacten el contenido de la investigación. Otra recomendación es agregar más indicadores para la alta dirección como: la organización mantiene la política de responsabilidad social, si cuenta con un código de conducta, cuentan con un comité de Gestión Ética, si han nombrado un responsable de Gestión Ética, entre otros.

6. Referencias

- Ayyagari, R. Grover, V. y Purvis, R. (2011). Technostress: technological antecedents and implications. *MIS Quarterly*, 35 (4), 831-858
- Bartlett, M.S. (1970). Tests of significance in factor analysis. *The British Journal of Psychology*, 377-85.
- Caldeira, M. M. y Ward, J. M. (2002). Understanding the successful adoption and use of IS/IT in SMEs: An explanation from Portuguese manufacturing industries. *Information Systems Journal*, 12(2), 121–152.
- Cerny, C.A, y Kaiser, H.F. (1977) A study of a measure of sampling adequacy for factor-analytic correlation matrices, *Multivariate Behavioral Research*, 12 (1), 43-47.
- Cobo, J. C. (2009). El concepto de tecnologías de la información. Benchmarking sobre las definiciones de las TIC en la sociedad del conocimiento. *Zer Revista de Estudios de Comunicación*. 14 (27) 295-318.
- Comrey, A. L. y Lee, H. B. (1992). *A first course in factor analysis*. Hillsdal, NJ: Erlbaum.
- Días, M. y COSTA, J. (2008). Impacto psicossocial das tecnologias da informação e comunicação (tic): tecnostress, danos físicos e satisfação laboral, *Acta colombiana de psicología*, 11 (2), 127-139

- Eddine, D. (2014). Brecha digital y perfiles de uso del TIC en México: Un estudio exploratorio con microdatos. *Culturales Epoca II*, 3(1), 167-200.
- Elizondo M., Ballina F., Barquero, J.D., Molina, V.M. y Guerrero, L. (2011). Análisis estratégico para el desarrollo de la micro, pequeña y mediana empresa en el estado de Coahuila, México. *Revista Internacional Administración & Finanzas* 4 (3) 1-19.
- Fornell, C. y Lacker, D.F. (1981) Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of Marketing Research*, 18, 39-50.
- Gallardo, A. y De León, S. (2010). Ambientes colaborativos vs Estrés Laboral. *Gestión y Estrategia*, 37 (1), 49-60.
- Galvez, E. J., Riasco, S. C. y Contreras, F. (2014) Influencia de las Tecnologías de la Información y Comunicación en el rendimiento de la micro, pequeña y medianas empresas colombianas. *Estudios Gerenciales*, 30 (2014) 355-364. Doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.estger.2014.06.006>.
- Hair, F. J., Anderson, E. R., Tatham, L. R. & Black, C. W. (2007). *Análisis Multivariate*, Pearson, Prentice Hall, 5ta. Edición.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi). (2016). Recuperado de <http://www.beta.inegi.org.mx/app/areasgeograficas/?ag=05025>
- Kaiser, H.F. (1970). A second generation Little Jiffy. *Psychometrika*, 35, 401-415.
- Kaiser. H.F. (1974) An index of factorial simplicity, *Psychometrika*, 39, 31-36.
- LLoret-Segura, S., Ferrer-Traver, A., Hernández-Baeza, A., y Tomás-Marco, I. (2014). El análisis factorial exploratorio de los ítems: *Una Guía práctica, revisada y actualizada*. *Anales de psicología*, 30 (3), 1151-1169.

Martínez, J.M. (2011). *Tecno-Estrés. Ansiedad y adaptación a las nuevas tecnologías en la era digital*, Madrid, España, España. Paidós.

Méndez, C. y Rondón, M. A. (2012). Introducción al análisis factorial exploratorio, *Revista Colombiana Psiquiatra*. 41 (1) 197-207.

Observatorio Permanente de Riesgos Psicosociales (2009). Tecnoestrés efectos sobre la salud y prevención. Recuperado de http://www.prevencionlaboral.org/pdf/riesgos%20psicosociales/Folleto_Tecnoestres.pdf

Pérez, E.R., Medrano, L. (2010). Análisis Factorial Exploratorio: Bases conceptuales y metodológicas, *Revista Argentina de Ciencias del Comportamiento* 2(1), 58-66.

Prado de, A. y Rodríguez, J. (2004). Estrés Laboral y Tecnoestrés un nuevo reto para los recursos humanos, *Trabajo*, 14, 171-190.

Salanova, M. (2003). Trabajando con tecnologías y afrontando el tecnoestrés: rol de las creencias de eficacia. *Revista de psicología del trabajo y de las organizaciones*, 19 (3), 225-246.

Ríos, M. (comunicación personal, 19 de Junio 2017).

Salanova, M. (2007). Nuevas tecnologías y nuevos riesgos psicosociales en el trabajo. *Revista digital de salud y seguridad en el trabajo*, (1), 1-21.

Salanova, M., Llorens, S., Cifre, E. y Nogareda, C. (2007). El tecnoestrés: concepto, medida e intervención psicosocial. Nota Técnica de Prevención, 730, 21ª Serie. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo.

- Salanova, M., Llorens, S., Cifre, E. y Nogareda, C. (2007). El tecnoestrés: concepto, medida e intervención psicosocial. Recuperado de <http://www.want.uji.es/download/el-tecnoestres-concepto-medida-e-intervencion-psicosocial/>
- Salanova, M., Llorens, S. y Cifre, E. (2013). The dark side of technologies: Technostress among users of information and communication technologies. *International Journal of Psychology*, 48 (3), 442-436 doi: 10.1080/00207594.2012.680460
- Sánchez, E. (2007). Las Tecnologías De Información Y Comunicación (Tic) desde una perspectiva social. *Revista Educare* , 12, 155-162,
- Ueki, Y., Tsuji, M. y Carcamo, R. (2005). *Tecnología de la información y las Comunicaciones (TIC) para el fomento de las pymes exportadoras en América Latina y Asia oriental*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Publicaciones de las naciones unidas. Recuperado de <https://www.cepal.org/es/publicaciones/3610-tecnologia-la-informacion-comunicaciones-tic-fomento-pymes-exportadoras-america>.
- Werts, C.E., Linn, R.L. & Jöreskog, K.G. (1974): Interclass Reliability Estimates, Testing Structural Assumptions, *Educational and Psychological Measurement*, 34, 25-33.

Consumo sustentável: Análise do perfil dos consumidores de produtos orgânicos no Município de São Lourenço da Mata, Brasil

Rodrigues de Farias Evandro Junior¹, Santos Daniel de Cerqueira Lima e Penalva², Jófili Varejão Rodrigo³

¹Faculdade Joaquim, Brasil; Nabuco- São Lourenço da Mata; ²Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco, Brasil; ³Universidade Federal de Pernambuco, Brasil.
erjr20@oi.com.br; capibaribe302@hotmail.com; daniel.penalva@cabo.ifpe.edu.br

Resumo

Novas máquinas e químicos (agrotóxicos) favoreceram monoculturas agrícolas a avançar pelos campos, na mesma proporção que os impactos ambientais, sociais, culturais e econômicos puderam ser percebidos. A partir da ciência dos graves impactos, sobretudo à saúde, cresce a demanda por uma forma alternativa para a produção de alimentos saudáveis e mais consumidores que valorizam uma forma sustentável de

produzir alimentos. Este artigo apresenta e analisa o perfil dos consumidores de produtos orgânicos no município de São Lourenço da Mata, Brasil. Constatou-se que a maioria dos consumidores entrevistados é do sexo feminino, jovem, com formação superior e renda acima de quatro salários mínimos, que cuidam da saúde e estão dispostos a gastar 10% a 19% da renda com produtos de origem orgânica.

Key words: Consumo Consciente, Empreendedorismo, Produtos Orgânicos
JEL: O350, Q570

El consumo sostenible: análisis del perfil de los consumidores de productos orgánicos en São Lourenço da Mata, Brasil

Resumen

Las nuevas máquinas y productos químicos (plaguicidas) favorecieron mono culturas agrícolas para avanzar en los campos, en la misma proporción que los impactos ambientales, sociales, culturales y económicas podrían ser percibidas. La ciencia de impactos graves, especialmente para la salud, aumenta la demanda de una forma alternativa de producir alimentos sanos y surgen más consumidores que valoran de forma sostenible para producir

alimentos. Este artículo presenta y analiza el perfil de los consumidores de productos orgánicos en São Lourenço da Mata, Brasil. Se encontró que la mayoría de los consumidores encuestados son mujeres, jóvenes, con la educación superior y el ingreso mediano, que se ocupan de la salud y están dispuestos a gastar el 10% al 19% de los ingresos con los productos de origen orgánico.

Palabras clave: Consumo consciente, Empreendedorismo, Productos orgánicos.
JEL: O350, Q570

1. Introdução

No princípio, o homem sobrevivia apenas com o auxílio da natureza, alimentando-se dos produtos naturais adquiridos por meio da coleta, pesca e caça. Ao decorrer do tempo, ele foi aprendendo a semear a terra, irrigar, cuidar do seu cultivo e utilizar a própria natureza para enriquecer o solo, tendo em vista a garantia de subsistência para sua família (Corraza e Martinelli JR., 2013). Técnicas de estocagem foram sendo desenvolvidas e os excedentes da produção passaram a ser comercializados, inicialmente à base de trocas e posteriormente evoluindo para empresas especializadas em produção agrícola, geralmente monoculturistas e apoiadas na exploração da mão-de-obra.

Objetivando melhorar a eficiência e impulsionar a produção, foi introduzido o uso de produtos químicos na agricultura, sem, no entanto, realizar uma análise precisa das consequências que os investimentos estavam acarretando no meio ambiente e nas pessoas envolvidas direta ou indiretamente pela produção. De forma gradual, o meio ambiente foi sendo arrasado pelo homem, através do uso irresponsável dos recursos naturais e do uso exaustivo dos produtos de origem química (Smolinski, Guerreiro e Raiher, 2013).

A prática de produção orgânica começou a ganhar novamente força, ultimamente, como alternativa às técnicas de produção da agricultura tida hoje como convencional, que pela produção em grande escala, traz consigo inúmeros pontos fracos para a população e o meio ambiente.

De acordo com Pereira (2008), para combater este uso irracional de produtos químicos, precisou-se recorrer à produção orgânica como uma forma opcional de produzir alimentos inofensivos e saudáveis, proporcionando o contato do ser humano com o meio ambiente e dessa forma contribuindo para aumentar o seu respeito pela natureza.

Em decorrência destes fatos, o problema enfrentado nesta pesquisa é a falta de informação acerca do perfil do consumidor que busca produtos orgânicos em São Lourenço da Mata – Pernambuco, seus desejos e motivações. Os objetivos decorrentes vislumbram a possibilidade de, conhecendo suas características, poder encontrar melhores formas de atender esse nicho de mercado e assim fortalecer a economia local e os pequenos produtores de produtos orgânicos da região. Ainda, desvelar possibilidades de desenvolvimento deste mercado orgânico no contexto local. Bem como identificar semelhanças ou diferenças entre o perfil encontrado em São Lourenço da Mata com as características de um grupo crescente de consumidores que está cada dia mais preocupados com a qualidade dos alimentos, com os aspectos ambientais, culturais, sociais e econômicos envolvidos na cadeia produtiva mais importante para a humanidade.

Em sequência a esta apresentação inicial dos principais conceitos abordados, o presente trabalho se aprofunda no assunto baseando-se na literatura vigente e em seguida a explanações gerais do procedimento metodológico empregado. Por fim, a análise dos dados colhidos em relação ao embasamento construído nos permite tecer considerações finais que elucidam inicialmente o perfil da amostra de consumidores de produtos orgânicos, assim como nos permite conhecer um pouco melhor as tendências deste nicho de mercado e sua potencialidade de crescimento no município pesquisado, refletindo uma tendência mundial de sensibilização para uma prática de consumo mais consciente e que valora aspectos ambientais, sociais e de saúde no momento da compra.

2. Referencial Teórico

2.1 Agricultura orgânica e consumo consciente

A expressão “orgânico” é originária de "organismo", significando que todas as atividades agrícolas (horticultura, olericultura, fruticultura, bovinocultura, etc.) seriam partes de um mesmo corpo dinâmico, interagindo entre si (Assis, Arezzo e De-Polli, 1996). Por isto, parte do princípio de estabelecer sistemas de produção com base em um

conjunto de procedimentos que envolvam a planta, o solo e as condições climáticas, tendo como objetivo a produção de um alimento sadio e com suas características e sabor originais.

De acordo com Pereira (2008), foi na Índia que surgiram as primeiras práticas da agricultura orgânica em contraposição ao agronegócio, isso aproximadamente no ano de 1922, ocasião em que a utilização de produtos de origem química, ou seja, os agrotóxicos, já haviam atingido níveis altamente elevados, entretanto não contabilizados em tamanha escala, até aquele momento.

O movimento em prol dos alimentos orgânicos ganhou força como uma tendência mundial na década de 60, junto com o recente movimento ambientalista que surgia na época. A intensidade da produção de alimentos agroindustrial, atrelada a uma grande utilização de produtos sintéticos responsáveis pela conservação dos alimentos, traziam inúmeros problemas aos agricultores, consumidores e à própria terra que cultivavam os alimentos. A “Revolução Verde” foi um movimento que teoricamente vinha com o propósito alavancar a agricultura, modernizando-a através dos avanços tecnológicos em forma de maquinário e técnicas de produção, adicionados à utilização de produtos químicos como defensivos agrícolas, agrotóxicos e modificações genéticas.

O marco que deflagrou a farsa da “revolução verde” foi o livro de Rachel Carson intitulado “Primavera Silenciosa”. Nesta clássica obra, a autora revela a ação do uso irracional dos agrotóxicos e suas consequências para a saúde humana e para o meio ambiente. Para a autora, esta “revolução” tornou o processo mais eficiente do ponto de vista produtivo-quantitativo, entretanto ocasionou a insustentabilidade do meio ambiente, aculturação de povos, extinção de espécies vegetais, problemas graves de saúde e mortes em funcionários e consumidores (Carson, 1964).

A partir de então, diversos estudos foram publicados e a opinião pública se mobilizou em diversas conferências, protestos e formação de grupos, o que veio a alterar políticas

públicas e promover um movimento pelo consumo consciente. Entretanto, a força das empresas, apenas interessadas em mais lucro, tem maior peso no sistema capitalista e com isso a produção e a intensidade do uso dos venenos aumentaram ao longo desses anos, sobretudo porque as pragas se tornam mais resistente e as quantidades e potências dos produtos tem de ser aumentadas.

Entretanto só após a Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (ECO-92), que os produtos orgânicos adquiriram expressividade comercial aqui no Brasil, e garantiram espaço nas gôndolas de supermercados e feiras livres, conquistando elevado número de consumidores adeptos a estes produtos (Pereira, 2008). De acordo com Meirelles (1998), os consumidores começam a perceber a importância da alimentação nos dias atuais, e começam a aderir à prática do consumo consciente.

Agora as pessoas estão começando a pensar de forma sustentável, se preocupando com que forma os alimentos são produzidos e comercializados até o momento em que serão consumidos (Darolt, 2014). Desta forma, a agricultura ecológica busca o desenvolvimento sustentável, envolvendo o crescimento social e ambiental no processo de produção dos alimentos (Zamberlan, Buttenbender e Sparemberger, 2006).

No Brasil, estima-se que 90% dos agricultores orgânicos sejam classificados como pequenos produtores ligados a associações e grupos de movimentos sociais, sendo 70% deles agricultores familiares. Os 10% restantes entre os agricultores orgânicos são representados pelos grandes produtores vinculados a empresas privadas (Mello, 2002).

Estes dados denotam um desinteresse por parte de grandes produtores agrícolas devido ao aumento de trabalho, demora das colheitas e a manifestação de pragas, o que acaba ocasionando a baixa presença percentual dos produtos orgânicos no mercado brasileiro em virtude inclusive da falta de interesse da população como um todo a respeito

desses produtos diferenciados, gerando dessa forma um “nicho de mercado” ocasionado pela elevação dos preços dos produtos.

A forma como é conduzida a produção de origem orgânica surge como uma alternativa altamente viável e absolutamente necessária à longo prazo, às técnicas de produção da assim chamada agricultura convencional, que vem sofrendo inúmeras críticas devido às externalidades negativas, por práticas muitas vezes conduzidas de forma irresponsável, e que parte da população, cada vez mais, percebe e se importa com aspectos maléficos que a agroindústria contemporânea impõe para as pessoas e para o meio ambiente.

2.2 Características dos consumidores de productos orgánicos

De acordo com Fernandez, quando se observa fenômenos do mundo, os economistas se defrontam com um amontoado de dados que podem parecer sem sentido. Todavia, a teoria do consumidor é considerada uma representação simplificada da realidade que visa descrever o comportamento dos agentes envolvidos para que o consumo ocorra, assim como as relações destes com o meio-ambiente e outros agentes econômicos ali existentes (Fernandez, 2009).

A teoria do consumidor foi delimitada por Pindyck e Rubinfeld (2002) dentro do campo de estudo microeconômico, como sendo o ramo da ciência econômica que busca estudar o comportamento das unidades de consumo, das empresas, suas respectivas produções e custos, e a geração de preços dos diversos bens e serviços. Dessa maneira afirma-se que, diante daquilo que Rosseti poderia chamar de “abordagens teóricas convencionais” (Rosseti, 2003), os consumidores e os produtores não ocupam posições simplesmente opostas nos mercados, mas por objetivos semelhantes, qual seja a satisfação de seus interesses. Para o produtor significa maior lucro e para o consumidor, ter suas necessidades e desejos satisfeitos. Ambos, no entanto, enfrentam limitações para a realização de tais objetivos. A limitação técnica e capacidade instalada para produção, para uns, e a “restrição orçamentária” e necessidade de escolhas excludentes, para o caso do consumidor (Rosseti, 2003).

Então, a teoria neoclássica do consumidor encontra-se fundamentada no princípio da racionalidade, indicando um comportamento perfeito por parte dos consumidores, no sentido em que estes estejam sempre buscando maximizar sua satisfação (Fernandez, 2009). Ou seja, esta teoria descreve a maneira pela qual os consumidores alocam sua renda, entre diferentes bens e serviços, com a finalidade de buscar a maximização de seu bem-estar (Pindyck e Rubinfeld, 2002). É claro que a valorização de diversos aspectos e opções de consumo variam culturalmente e contingencialmente, influenciando a tomada de decisão dos atores microeconômicos. Um exemplo disso, relativo a este estudo, pode ser observado que quando uma parte significativa da população absorve novas informações sobre as externalidades inerentes ao uso de agrotóxicos em excesso, como danos severos à saúde individual e planetária, espera-se em certa medida, um aumento do consumo de produtos orgânicos. De acordo com Neves e Castro (2000), o comportamento de compra de um consumidor resulta de seus esforços para satisfazer as suas necessidades, sendo considerada a atividade mental e física realizada por consumidores domésticos e comerciais que resulta em decisões e ações de pagar, comprar e usar produtos. Batalha (2009), afirma também que o comportamento do consumidor compõe-se de um conjunto de variáveis que influenciam na decisão do consumidor em comprar ou não um produto.

Fernandez (2009), afirma ainda que o principal objetivo desta teoria consiste em descrever a maneira pela qual os consumidores tomam decisões de compra e a maneira como estes enfrentam as mudanças no ambiente em que estão inseridos. Portanto, o comportamento do consumidor pode ser justificado tanto pelos conceitos de utilidade e de escolhas indiferentes, quanto por abordagens de maior amplitude, que levam em conta fatores macroeconômicos ou até considerados extra econômicos (Rosseti, 2003).

A teoria da escolha do consumidor compõe-se de dois lados que se relacionam: o estudo das preferências e a análise da linha do orçamento que restringe as escolhas que determinado consumidor pode fazer (Pindyck e Rubinfeld, 2002). De acordo com Batalha

(2009), um fator que não deve ser desconsiderado é verificar se a pessoa que está tomando a decisão de compra de um produto é quem de fato vai consumi-lo ou se é alguém responsável pelas compras da família ou se é um comprador institucional. Normalmente no caso de produtos agro alimentícios, quem adquire é um chefe de família.

O consumidor escolhe cada mercadoria de modo que sua satisfação ou utilidade seja maximizada, estando, dessa forma, condicionado ao conjunto de possibilidades de consumo, limitado pela sua restrição orçamentária. Escolhe as quantidades das várias mercadorias a serem consumidas de modo a minimizar o seu gasto, limitado-se a atingir certo nível de utilidade (Fernandez, 2009).

Diversos estudos realizados sobre a análise do comportamento do consumidor afirmam que a demanda por um determinado produto depende do seu próprio preço, do preço dos demais produtos substitutos e complementares, assim como da renda do consumidor. Dessa forma, os conceitos de utilidade, de valor e de preços são correlacionados no sentido de auxiliar o entendimento do funcionamento da demanda (Batalha, 2009). Uma restrição orçamentária induz o consumidor a identificar quais as combinações de bens e serviços que lhe é mais adequada, inclusive recorrer a bens substitutos. Uma mudança no preço de um bem desse tipo sempre move a quantidade demandada em direção oposta da que seguiu o preço (Hall e Lieberman, 2003).

Assim, os preços dos produtos e a renda do consumidor são as duas limitações à maximização de sua função de utilidade total (Fernandez, 2009). Dessa forma, pode-se afirmar que a teoria da escolha do consumidor baseia-se na premissa de que as pessoas se comportam de modo racional na tentativa de maximizar o grau de satisfação que pode ser obtido, através da aquisição de uma combinação particular de bens e serviços (Pindyck e Rubinfeld, 2002).

Outro fator relevante para o consumo alimentar é o fator psicocultural. Os indivíduos muitas vezes consomem e escolhem produtos não apenas pelos seus benefícios, mas

também pelo seu valor simbólico, ou seja, pode-se optar em comprar produtos mais caros, mesmo quando os similares desempenham a mesma função, e essa variação depende dos valores que orientam a decisão do comprador (Batalha, 2009).

De acordo com Ceschim (2008), na década de 1970, a produção orgânica brasileira encontrava-se ligada diretamente com os movimentos filosóficos que buscavam o retorno do contato com a terra como uma forma alternativa de vida, em contraposição aos preceitos consumistas verificados na sociedade moderna. Na década de 1980, surgiram experiências de produção e comercialização alentadoras, para o desenvolvimento de um mercado com produtos agrícolas orgânicos. Na Europa o setor expandiu-se rapidamente com similar tendência em outras partes do mundo, no Brasil por sua vez, apenas nas últimas décadas a produção e o consumo vêm aumentando de forma significativa (Darolt, 2004).

Um dos fatores críticos quanto à demanda de produtos orgânicos é a necessidade de acompanhar as mudanças de comportamento e hábitos dos consumidores sem perder de vista outros fatores considerados importantes, como o custo, oferta de produtos, inovação tecnológica, entre outras (Buainain, 2007). Buainain afirma ainda que conhecer o perfil consumidor permite que se oriente o trabalho de produção e que se direcione o processo de marketing e comercialização, além de poder identificar a importância deste segmento no mercado consumidor regional.

No Brasil, esta comercialização é frequentemente feita de forma direta com o consumidor através de feiras e associações específicas. De acordo Stoffel (2010), as primeiras comercializações de produtos orgânicos em supermercados ocorreram no ano de 1995 no Rio de Janeiro. Os produtos orgânicos tendem a ser comercializados com preços mais elevados que os demais produtos pelos motivos já expostos anteriormente neste artigo. Os fatores que determinam a compra de produtos orgânicos são a saúde pessoal e familiar, a não utilização de agroquímicos nos produtos, o valor biológico, do sabor e do aroma e por fim a preocupação com o meio ambiente.

A principal característica no perfil do consumidor brasileiro, é que possuem entre 30 e 50 anos, em sua maioria do sexo feminino, possuidor de níveis elevados de instrução, de classe média, com hábitos diversificados de consumo (Stoffel, 2010). Darolt (2014), complementa que o consumidor orgânico é normalmente profissional liberal ou funcionário público, na maioria usuários da internet e com renda entre 9 e 12 salários mínimos. Contudo, não existem informações suficientes que indiquem com certeza o tamanho do mercado atual para produtos orgânicos.

Os consumidores de alimentos orgânicos procuram, além das características valorizadas em produtos convencionais como sabor, aparência, frescor, conveniência e preço, outras qualidades que são encontradas apenas nos orgânicos (Neves e Castro, 2000).

De acordo com Tavares (2013), o consumir de produtos orgânicos não consiste em um processo passageiro. Para que haja demanda neste tipo de produto, é necessário que ocorra um mix de orientação de compra com os valores sociais. E entre as principais características deste público consumidor, pode-se destacar a busca pela qualidade e por produtos com baixo impacto ambiental, não demonstrando receio em pagar um pouco mais pelos produtos ambientalmente mais seguros.

Nos últimos anos é notório o crescimento vivenciado pelo movimento da agricultura orgânica (Meirelles, 1998). Isso ocorre pelas mais variadas razões, contudo a principal delas, que desempenhou um papel muito importante, consiste na ampliação do mercado consumidor. Nos anos de 1999 e 2000 o mercado mundial de produtos orgânicos movimentou cerca de US\$ 23,5 bilhões de dólares ao ano e a expectativa de crescimento consistia em cerca de 20% ao ano. A Alemanha apresenta o maior mercado orgânico, onde a venda movimentada em torno de 2,5 bilhões de Euros, contudo, Dinamarca e Suíça são líderes em relação ao consumo per capita (Guivant, 2003). A produção orgânica brasileira cresce cerca de 30% ao ano e ocupa uma área de 6,5 milhões de hectares de terras, tornando-se o segundo país dentre os maiores produtores mundiais de produtos

orgânicos, contudo, cerca de 50% desta produção voltada para o mercado externo. Schultz, Nascimento e Pedroso (2016) afirmam ainda que no Rio Grande do Sul existem aproximadamente 100 núcleos de produção orgânica, o que abrange em torno de 2,5 mil hectares.

Dessa forma, até aqui, podemos ter a ideia do que vem a ser alimentos orgânicos e foi possível conhecer algumas das principais características destes produtos, assim o próximo tópico apresenta a análise de dados e subsequentes resultados observados na pesquisa de campo.

3. Metodologia

Conceber de forma organizada as etapas de determinado processo é imprescindível para alcançar os resultados propostos. De acordo com Lakatos e Marconi (2007), o método é o conjunto das atividades sistemáticas e racionais que, com maior segurança e economia, permitem alcançar os objetivos, traçando o caminho a ser seguido. A utilização da metodologia científica possibilita estudar a realidade de modo objetivo, embasando racionalmente as observações consideradas validadas. Gil (2010) define a pesquisa como um “procedimento racional e sistemático que tem por objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos” e faz-se necessária na ausência de suficiente informação para compreender e solucionar o problema em questão, ou mesmo melhor compreendê-lo (p. 10).

O processo de prática da pesquisa inicia-se a partir do momento que o pesquisador toma conhecimento da existência de um problema (Evangelista, Güllich e Lovato, 2007). No caso desta pesquisa, o problema consiste na falta de conhecimento e análise científica acerca do perfil dos consumidores de produtos orgânicos no município de São Lourenço da Mata.

O estudo apresentado neste artigo é de natureza qualitativa e quantitativa, fazendo uso inclusive de dados primários, visando contribuir para o debate das principais

características do consumidor de produtos orgânicos do município de São Lourenço da Mata. O objetivo principal desta pesquisa pode ser classificado como descritivo, visando apresentar as características de determinada população (Gil, 2010), ou seja, de traçar e apresentar o perfil dos consumidores de produtos orgânicos. Buscou-se ainda analisar as relações objetivas com outras pesquisas na área e buscar possíveis padrões generalizantes.

Os meios adotados para atingir o objetivo proposto abrangem uma consistente revisão da literatura disponível somada a um estudo de campo primário composto de observação e aplicação de questionários estruturados, conforme Vergara (2004), em amostra de público que frequentou a feira orgânica de São Lourenço da Mata – Pernambuco, no mês de setembro de 2014. A revisão bibliográfica se utilizou dos fundamentos de variados autores sobre empreendedorismo, consumo sustentável e assuntos correlatos em artigos científicos, livros e consulta de diversos sítios disponíveis na rede de internet.

O locus da pesquisa foi uma pequena feira agroecológica de São Lourenço da Mata, devido ao fato de constituir local tipicamente frequentado por consumidores sensíveis a argumentos de sustentabilidade e sobretudo pela falta de outros espaços no município onde se comercializam produtos sob a ótica sustentável. A coleta de informações ocorreu de forma primária com a aplicação de questionários estruturados, elaborados com base no questionário do autor Barbosa (2007) e adaptados pelos autores da presente pesquisa de acordo com a realidade específica analisada. O questionário foi aplicado nos dias 06, 13, 20 e 27 do mês de setembro de 2013, na feirinha orgânica que ocorre todos os sábados, das cinco horas da manhã até antes do meio-dia. Um total de 39 consumidores responderam o questionário, sendo estes considerados como uma amostra exploratória de um universo não estimado exatamente. Essa amostra foi colhida de modo aleatório, no momento em que estavam transitando pela feira. Os consumidores que apresentaram baixo nível de escolaridade foram devidamente auxiliados pelos pesquisadores.

O questionário utilizado é composto por dez questões, sendo nove delas objetivas e uma aberta onde foi solicitado algum comentário sobre os produtos orgânicos. Foram contemplados aspectos socioeconômicos e comportamentais, conforme estão apresentados adiante.

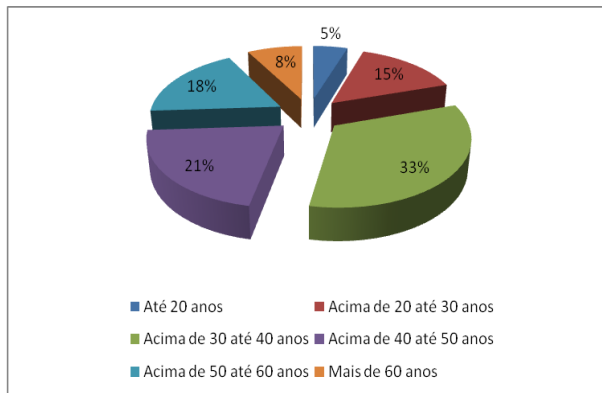
Após a realização da revisão bibliográfica e a aplicação dos questionários, precedeu-se a tabulação dos resultados obtidos que constituem os dados primários através da elaboração de gráficos dinâmicos e elaborados com o auxílio da ferramenta Excel da Microsoft Office. Em seguida esses dados foram analisados criticamente e confrontados com outras duas pesquisas publicadas na região.

4. Análise do perfil dos consumidores de productos orgânicos no município de São Lourenço da Mata

O primeiro aspecto levantado com a pesquisa consiste na idade das pessoas entrevistadas, conforme a fig. 1, pode-se verificar que 53% das pessoas entrevistadas possui menos de 40 anos e que 33% do total é composto por jovens de 30 a 40 anos. Observa-se que esta faixa etária predominante é de pessoas que nasceram a partir do ano de 1970, quando os impactos causados pela agricultura tradicional começaram a ser deflagrados e a emergência mundial do mercado consumidor ecológico agudou-se. Este público também vivenciou as Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento ocorridas no Brasil nos anos 1992 e 2012, os Fóruns Sociais Mundiais e Brasileiros, e as recentes crises energéticas e hídricas. Estes fatos sugerem que essa geração cresceu em uma cultura de crítica às degradações ambientais, às formas de produção insustentáveis e aos produtos que causam danos à saúde humana.

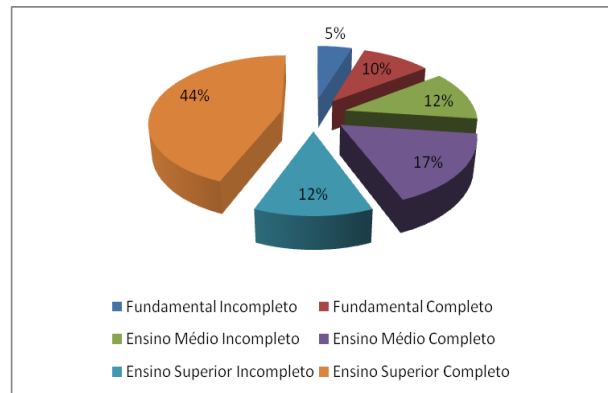
Consumo sustentável: Análise do perfil dos consumidores de produtos orgânicos no Município de São Lourenço da Mata, Brasil

Figura 1: Faixa etária dos consumidores de produtos orgânicos no município de São Lourenço da Mata.



Fonte: Elaboração Própria (2014)

Figura 2: Grau de escolaridade dos consumidores de produtos orgânicos no município de São Lourenço da Mata.

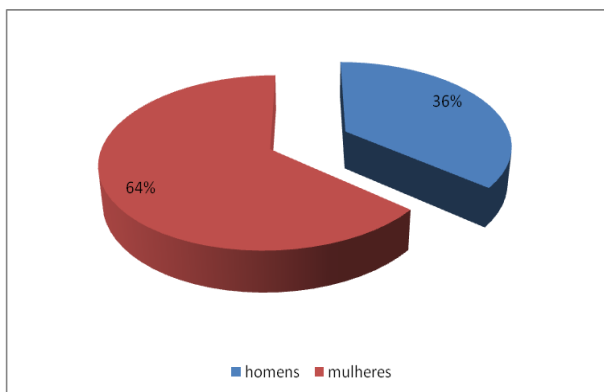


Fonte: Elaboração Própria (2014)

O total de entrevistados aponta que 64% são do sexo feminino, o que configura uma predominância desse gênero nas compras de produtos orgânicos no município pesquisado. De acordo com a fundamentação teórica apresentada, em geral, as compras de produtos agrícolas são determinadas pelo(a) responsável pelas compras de família, função geralmente ainda assumida pelas mulheres, conforme corroborou esta pesquisa. Esses indícios sugerem que geralmente são as mulheres quem tomam a decisão de compra dos produtos orgânicos, possivelmente motivadas por questões ambientais e de saúde.

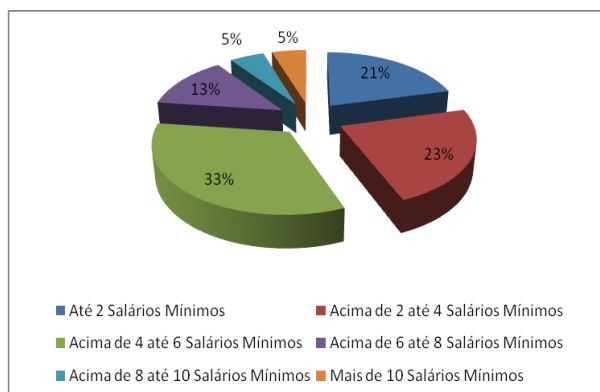
De acordo com a figura 3, o resultado apresenta que 44% das pessoas que responderam o questionário possuem o grau de instrução de ensino superior completo que corresponde a 18 pessoas pesquisadas, vindo seguido pelo total de 12% de pessoas que possuem grau de instrução de ensino superior incompleto e 17% das pessoas que possuem ensino médio completo. Nota-se, desta forma, que 73% dos consumidores possuem no mínimo o ensino médio, tendenciando os consumidores em questão para um perfil com boa instrução e acesso ao conhecimento. Logo, este dado indica uma possível correlação entre o grau de instrução do consumidor e a opção por um consumo sustentável.

Figura 3: A distribuição de gênero dentre o total de pessoas entrevistadas



Fonte: Elaboração Própria (2014)

Figura 4: A renda familiar utilizada pelos entrevistados para o consumo de produtos orgânicos.



Fonte: Elaboração Própria (2014)

De acordo com o que foi visto na revisão bibliográfica apresentada, várias pesquisas sobre o referido assunto afirmam que o perfil básico de consumidores de produtos orgânicos geralmente são mulheres, com idade entre 30 e 50 anos e possuindo níveis de escolaridade mais elevados. Justamente o que foi observado na análise acima, os três maiores percentuais foram respectivamente, os que possuíam nível de instrução de ensino superior, superior incompleto e médio completo.

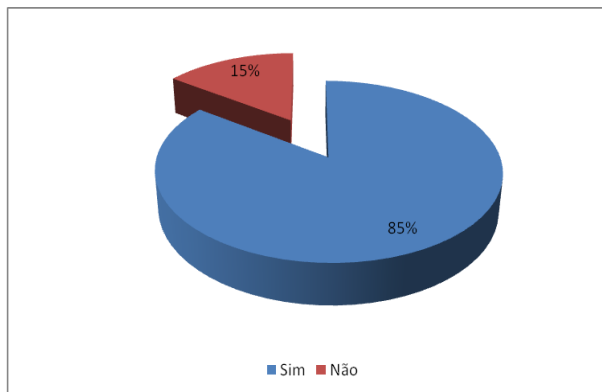
Observa-se um aspecto interessante na figura quatro, onde 77% dos entrevistados possuem renda de até 6 salários mínimos, o que correspondia, à época da pesquisa, a um montante total de renda de até R\$ 4.344,00 reais, considerando o valor da época de R\$ 724,00 (setecentos e vinte e quatro reais). Observa-se, assim, que o consumidor tem um poder aquisitivo relativamente bom, se tratando daquela região. A figura 5 apresenta o resultado do questionamento quanto ao consumo periódico de produtos orgânicos. Nesta amostra pesquisada, observa-se que 85% dos entrevistados, que corresponde a trinta e três indivíduos, responderam que consomem produtos

orgânicos periodicamente. Consta na revisão bibliográfica que a renda e o preços são os principais fatores que influenciam na aquisição de produtos de origem agroecológica, os chamados produtos orgânicos. Porém de acordo com a pesquisa, os consumidores

Consumo sustentável: Análise do perfil dos consumidores de produtos orgânicos no Município de São Lourenço da Mata, Brasil

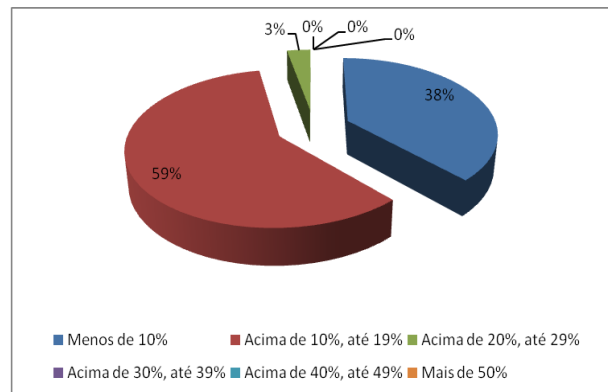
acham os preços bons, chegando a afirmar que esporadicamente os preços ficam mais baratos que os preços praticados na feira de produtos convencionais. Isso se deve, justamente ao fato que o município de São Lourenço da Mata abriga um núcleo de cultivo orgânico através da agricultura familiar. Porém a maioria dos pesquisados, relatam que os preços poderiam ser mais em conta.

Figura 5: Consumo periódico de produtos orgânicos no município de São Lourenço da Mata



Fonte: Elaboração Própria (2014)

Figura 6: Percentual de renda que os consumidores entrevistados estão dispostos a



Fonte: Elaboração Própria (2014)

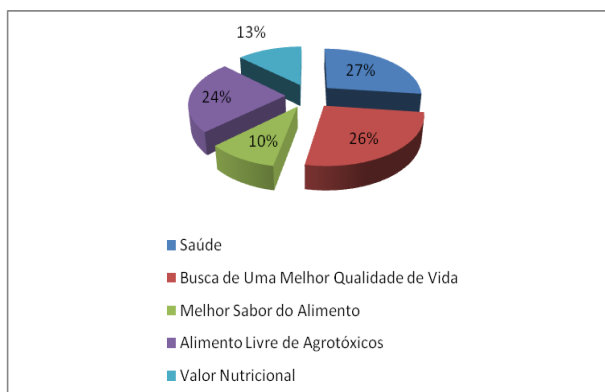
Na figura 6 pode-se observar o percentual da renda que o consumidor está disposto a gastar com produtos orgânicos.

Pode-se observar que 59% dos entrevistados estão dispostas a gastar mais de 10% de sua renda, seguido de 38% que estão dispostos a gastar menos de 10% da renda adquirida e que 3% das pessoas estão dispostas a gastar mais de 20% da sua renda, na compra de produtos orgânicos. Potencialmente pode-se considerar um índice alto que os consumidores estão dispostos a pagar.

Na figura 7, pode-se analisar ao que a pessoa associa o produto orgânico quando opta pelo seu consumo ao invés de consumir seus substitutos.

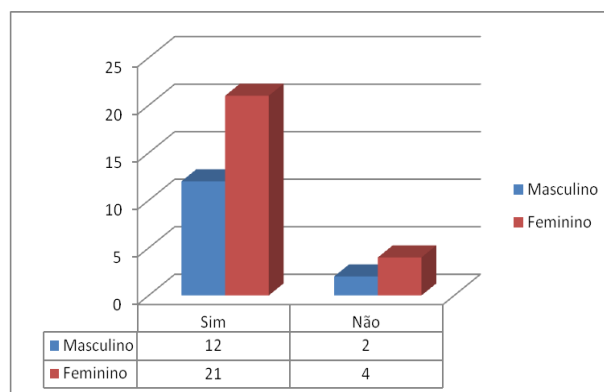
Foi perguntado a respeito de quais qualidades que os alimentos orgânicos (alimento limpo) possuem em comparação com aqueles que utilizam aditivos químicos e agrotóxicos. Um percentual de 27% das pessoas associam o produto orgânico à saúde, seguida de 26% que buscam uma melhor qualidade de vida, 24% consomem por serem livres de agrotóxicos, 13% dizem que é pelo valor nutricional e 10% dizem que associa ao melhor sabor do alimento.

Figura 7: Motivação dos consumidores no município de São Lourenço da Mata ao optarem por produtos orgânicos.



Fonte: Elaboração Própria (2014)

Figura 8: Relação entre gênero e o consumo de produtos orgânicos no município de São Lourenço da Mata.

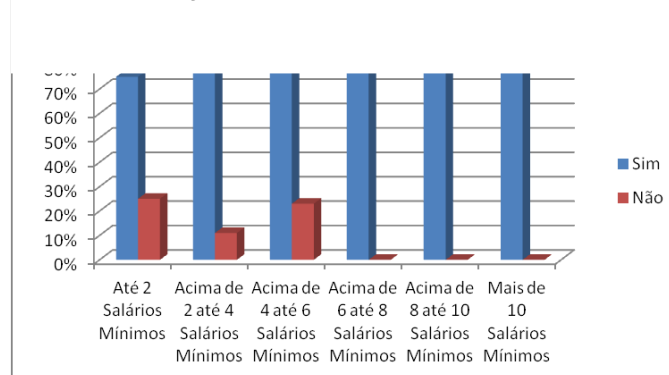


Fonte: Elaboração Própria (2014)

Na figura 8, pode-se observar uma relação entre o consumo de produtos orgânicos e o gênero do entrevistado. Esta figura reforça o que foi visto na revisão teórica, que as mulheres consomem mais produtos orgânicos que os homens. Vemos que, do total de mulheres entrevistadas, 54% consomem orgânicos e do total de homens cerca de 31% consomem orgânicos e 15% é referente ao total de homens e mulheres que não consomem produtos orgânicos. Daí verificou-se que o que foi postulado anteriormente corrobora que realmente existe um maior consumo de produtos de origem orgânica no universo feminino.

Na figura 9, pode-se observar a relação entre a renda e o consumo de produtos orgânicos. Pode-se dizer que as respostas obtidas foram principalmente de pessoas jovens, mulheres, com ensino superior, com renda de até 6 salários, onde maioria diz consumir periodicamente orgânicos, contudo estando dispostos a gastar mais de 10% e no máximo 19% da renda, associam orgânicos com saúde, qualidade de vida e valor nutricional. As mulheres estão dispostas a consumir mais do que os homens, sendo que em todas as faixas de renda a maioria diz preferir consumir orgânicos ao invés de não consumir.

Figura 9: Relação entre renda e consumo (sim ou não) de produtos orgânicos



Fonte: Elaboração Própria (2014)

Normalmente, os consumidores de orgânicos acreditam na melhor qualidade dos produtos associando estes em primeiro lugar à saúde e posteriormente a qualidade de vida, alimentos livres de agrotóxicos e pelo seu valor nutricional. Desta forma, o preço ainda consiste em um entrave no crescimento deste mercado consumidor. Caso queira gastar menos, o consumidor pode alternar sua alimentação para produtos convencionais, que apesar das diferenças nutricionais, ainda são considerados alimentos substitutos dos produtos orgânicos.

Contudo, ainda há a necessidade de dar ênfase a este assunto e incentivar os produtores, pois o mercado consumidor de orgânicos vem apresentando considerável

crescimento nos últimos anos, sendo desta forma uma potencialidade para os produtores da região.

3. Considerações Finais

Ao decorrer dos anos a agricultura vem sofrendo imensas transformações e nem todas podem ser consideradas plenamente positivas. Conforme apontou a literatura, uma crescente parcela dos consumidores está exigindo maiores cuidados com a qualidade dos alimentos e valorizando a produção orgânica. Assim, identificar e contextualizar, descrever e analisar o perfil do consumidor de produtos orgânicos é essencial para que sejam desenvolvidas ações que proporcionem o crescimento sustentado, e tragam benefícios para todos stakeholders.

O desafio apresentado de se conhecer o perfil do consumidor de produtos orgânicos no município foi alcançado ainda que de modo apenas incipiente. As respostas obtidas através das entrevistas desta pesquisa apontam os consumidores como pessoas jovens, especialmente mulheres com idade entre 30 e 40 anos, com nível de instrução superior e renda acima de quatro salários mínimos e estão dispostos a gastar até 19% da renda para consumir periodicamente os produtos de origem orgânica. De modo geral associam os produtos orgânicos à saúde, a qualidade de vida, por serem livres de agrotóxicos, pelo seu valor nutricional e sabor mais atrativo.

Desta forma, a precificação destes produtos ainda consiste em um entrave no crescimento deste mercado consumidor. Mesmo tendo uma diferença nutricional, os produtos convencionais, são considerados substitutos dos produtos orgânicos, podendo o consumidor alternar caso queira gastar menos, porém, cada vez mais, considerando os malefícios para a saúde de tal substituição, além do provável gasto extra com medicamentos.

Entretanto, observa-se também a necessidade de dar continuidade aos estudos acerca do mercado consumidor de orgânicos do município de São Lourenço da Mata

Consumo sustentável: Análise do perfil dos consumidores de produtos orgânicos no Município de São Lourenço da Mata, Brasil

através de uma amostra maior e incluindo consumidores de orgânicos nas redes de supermercados e outros pontos de venda. Como possibilidade de pesquisa complementar futura, seria válido colher informações com os produtores e com representantes do poder público de modo a construir uma visão mais completa da problemática.

Tornou-se evidente durante a pesquisa que os comerciantes necessitam de incentivos por parte do poder público para alavancar seus negócios. Este incentivo seria benéfico tanto para os comerciantes como para o município, pois, movimentaria mais a economia local e posteriormente o município teria uma visibilidade maior perante a sociedade por praticar atividades comerciais sustentáveis.

6. Referências

Assis, R. L. de, Arezzo, D. C. de y De-Polli, H. (1996) Consumo de Produtos da Agricultura orgânica no Estado do Rio de Janeiro. Revista de Administração, São Paulo, v. 30, n. 1, p. 84-89.

Barbosa, L. C. B. G. (2007). A Comercialização de Produtos Orgânicos como Alternativa para a Geração de Sustentabilidade aos Agricultores Familiares. 2007. Dissertação (Pós Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Sub-Programa Universidade Federal de Alagoas, Maceió.

Batalha, M. O. (2009). Gestão Agroindustrial. 3ª Edição, São Paulo. Editora Atlas S. A.

Buainain, A, M. y Batalha, M. O. (orgs). (2007). Cadeia Produtiva de Produtos Orgânicos. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA); Secretaria de Política Agrícola (SPA); Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura (IICA). Série Agronegócios, Vol. 5.

Carson, R. (1964). Primavera Silenciosa. São Paulo: Melhoramentos. 1964.

Ceschim, G. (2008). Comportamento Inovador entre Consumidores de Produtos Orgânicos. 2008. Dissertação (Pós Graduação em Administração) – Pontífice Universidade Católica do Paraná, Curitiba.

Corraza, G. y Martinelli, O. (2002). Agricultura e Questão Agrária na História do Pensamento Econômico. Disponível em: <http://www.upf.br/cepeac/download/rev_n19_2002_art1.pdf>. Acesso em: 20 junho de 2013.

Darolt, M. R. (2004). Agricultura Orgânica: Um Estudo de Sustentabilidade na Região Metropolitana de Curitiba, Paraná. Dissertação (Pós Graduação em Meio Ambiente e Desenvolvimento) - Universidade Federal do Paraná. Curitiba.

Darolt, M. R. (2007). Experiências de Educação para o Consumo Consciente: Fortalecendo a Relação entre Consumidores e Produtores Agroecológicos. Disponível <http://www.iapar.br/arquivos/File/zip_pdf/agroecologia/publicacoes/consumoconsciente2007.pdf>. Acesso em: 02 de junho de 2014.

Evangelista, M. L. S., Güllich, R. I. C. y Lovato, A. (2007). Metodologia da Pesquisa. 2ª Edição. Setrem. Três de Maio.

Fernandez, J. C. (2009). Curso Básico de Microeconomia. 3ª Edição – Revisada e Ampliada. Salvador. Editora EDUFBA.

Gil, A. C. (2010) Como elaborar projetos de pesquisa. 5. ed. São Paulo : Atlas. (p.10)

Guivant, J. S. (2003). Os supermercados na oferta de alimentos orgânicos: apelando ao estilo de vida ego-trip. Ambiente & Sociedade, Santa Catarina, v.4, n.2.

Consumo sustentável: Análise do perfil dos consumidores de produtos orgânicos no Município de São Lourenço da Mata, Brasil

Hall, R. y Lieberman, M. (2003). Microeconomia: princípios e aplicações. Tradução Luciana Penteado Miquelino. Revisão técnica Carlos Roberto Martins Passos. São Paulo. Editora Pioneira Thomson Learning – 2003.ALL e LIEBERMAN.

Lakatos, E. M. y Marconi, M. A. (2007). Metodologia do trabalho científico. 7ª ed. São Paulo: Atlas.

Meirelles, L. (1998). Agricultura Orgânica e Mercado – Algumas Considerações. In: Centro Ecológico, Ipê – Serra, Litoral Norte. Assessoria e Formação em Agricultura Ecológica. Ipê.

Mello, J. A. V. B. (2002). Agricultura Orgânica como contribuição para um meio ambiente sustentável. Rio de Janeiro.

Neves, M. F. y Castro, L. T. (2000). Marketing e Estratégia em Agronegócios e Alimentos. 1ª Edição - 3ª Reimpressão. São Paulo. Editora Atlas.

Pereira, P. R. et al. (2008). A Subvenção de Orgânicos no Brasil e na União Europeia sob a ótica da Visão Baseada em Recursos. In: SOBER: Sociedade Brasileira de Economia Administração e Sociologia Rural. 46º Congresso. 20 a 23 de julho de 2008. Rio Branco – Acre.

Pindyck, R. S.; Rubinfeld, D. L. (2002). Microeconomia. 5ª Edição. São Paulo. Editora Prentice Hall.

Rosseti, J. P. (2003). Introdução à Economia. 20ª Edição. São Paulo. Editora Atlas

Schultz, G., Nascimento, L. F. do, Pedrosa, E. A. (2001). As Cadeias Produtivas de Alimentos Orgânicos do Município de Porto Alegre/RS Frente à Evolução das Demandas do Mercado: Lógica de Produção e/ou de Distribuição. Dissertação

(Mestrado em Agronegócio) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001. Disponível em:< <http://ciorganicos.com.br/wp-content/uploads/2013/09/ascadeiasprodutivas.pdf>>. Acesso em: 28 de Julho de 2016.

Smolinski, R., Guerreiro, E. y Raiher, A. P. (2011). Análise do Mercado de Produtos Orgânicos: Estudo de Caso de Feira em Ponta Grossa, PR. 2011 Disponível em: <<http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/made/article/viewFile/20802/14464>>. Acesso em: outubro de 2013.

Stoffel, J. (2010). A Produção Orgânica como Alternativa Sustentável para a Agricultura Familiar. In: SOBER: Sociedade Brasileira de Economia Administração e Sociologia Rural. 48º Congresso. 25 a 28 de julho de 2010. Campo Grande – MS.

Tavares, M. F. de F. (2009). O Mercado de Produtos Éticos: Orgânicos e Fair Trade. Disponível em:<http://agrors.espm.br/arquivos/o_mercado_de_produtos_eticos.pdf>. Acesso em: Maio de 2013.

Vergara, Sylvia C. (2004). Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração. 5ª Edição. São Paulo. Editora Atlas.

Zamberlan, L., Bittenbender, P. L. y Sparemberger, A. (2006). O comportamento do Consumidor de Produtos Orgânicos e seus Impactos nas Estratégias de Marketing. In: Encontro da Anpad, Salvador.

Modelização e Gestão de Equipamentos e Sistemas Elétricos no Sector Residencial

Bruno Martins María¹, Pereira Ana Isabel² Soares Orlando³

¹Instituto Politécnico de Bragança, Bragança, Portugal; ²Universidade do Minho, Portugal;

^{2,3}Instituto Politécnico de Bragança, Portugal

brunomartins891@gmail.com; apereira@ipb.pt; osoares@ipb.pt

Resumo

O aumento da produção distribuída nas redes elétricas em geral, e da energia solar fotovoltaica em particular, colocam novos desafios na utilização da energia, na operação do sector eléctrico e de planeamento das redes. Em relação ao primeiro, os consumidores deixaram de ter apenas esse papel e assumem também um papel de produtores de energia, tornando-se ativos nos sistemas eléctricos de energia, ou seja, tornam-se prosumidores. Neste contexto, apresenta-se neste trabalho uma alternativa para que os prosumidores possam tirar proveito da energia que produzem para cobrir parte das suas necessidades de electricidade. De forma a gerir estas necessidades apresentam-se as

características de diversos equipamentos e sistemas eléctricos do sector residencial que permitem o traçado de um perfil de cargas e otimizá-lo adequando-o à disponibilidade diária de produção, em particular a de origem fotovoltaica. Para a identificação dessas características recorreu-se à Série de Fourier para aproximar a curva resultante dos dados reais obtidos por monitorização. Depois de caracterizados os equipamentos, traçado o perfil de consumos diários de uma habitação é feita a sua otimização de modo a aproveitar o máximo da energia eléctrica produzida pelos painéis fotovoltaicos.

Palavras Chave: Ajuste de Curvas, Série de Fourier, Autoconsumo, Sistemas Fotovoltaicos, Perfis de Consumo.

JEL: P18, Q490

Modelado y gestión de equipos y sistemas electricos en el sector residencia

Resumen

El aumento de la producción distribuida en las redes eléctricas en general, y la energía solar fotovoltaica en particular, plantean nuevos desafíos en la utilización de la energía, en la operación del sector eléctrico y de planificación de las redes. En cuanto al primero, los consumidores dejaron de tener sólo ese papel y asumen también un papel de productores de energía, haciéndose activos en los sistemas eléctricos de energía, o sea, se convierten en prosumidores. En este contexto, se presenta en este trabajo una alternativa para que los prosumidores puedan aprovechar la energía que producen para cubrir parte de sus necesidades de electricidad. Para gestionar estas necesidades

se presentan las características de diversos equipos y sistemas eléctricos del sector residencial que permiten el trazado de un perfil de cargas y optimizarlo adecuándolo a la disponibilidad diaria de producción, en particular la de origen fotovoltaico. Para la identificación de estas características se recurrió a la Serie de Fourier para aproximar la curva resultante de los datos reales obtenidos por monitorización. Después de caracterizados los equipos, trazado el perfil de consumos diarios de una habitación se hace su optimización para aprovechar el máximo de la energía eléctrica producida por los paneles fotovoltaicos.

Keywords: Ajuste de Curvas, Serie de Fourier, Autoconsumo, Sistemas Fotovoltaicos, Perfiles de Consumo.

JEL: P18, Q490

1. Introdução

O sector energético em geral, e o da energia elétrica em particular, está numa acelerada alteração de paradigma. Por um lado, temos a oferta energética na qual se tem verificado uma tendência contínua de aumento da penetração das energias renováveis no mix de produção de eletricidade e a necessidade de diminuir as emissões de gases efeito de estufa resultantes da transformação da energia primária de origem fóssil. Por outro lado, a consciencialização global para a utilização cada vez mais eficiente da energia nomeadamente no sector residencial, muitas das vezes estimulada pelos preços da energia.

Em Portugal o preço da energia subiu cerca de 30% desde 2012 sendo previsível que continue a aumentar nos próximos anos, agravando assim a fatura energético das habitações. Desta forma surgiu uma solução de produção de energia no local para consumo próprio, mais comumente designado de autoconsumo, tendo-se apresentado como uma boa solução para atenuar o peso desse aumento na faturação dos clientes domésticos, particularmente através de produção de energia solar fotovoltaica (European Central Bank, 2010; ERSE, 2015).

Neste sentido, Portugal aprovou em 2014 um diploma, o Decreto-Lei n.º 153/2014, que veio regulamentar o regime de produção de energia baseada no autoconsumo. Este novo regime refletiu-se num incentivo à instalação de sistemas solares fotovoltaicos por parte de pessoas que até então tinham sido só consumidoras, tornando-se assim produtoras-consumidoras, ou seja, “prosumidoras”. Outra consequência positiva foi a dinamização da indústria da área que estava parada desde que o preço de venda da energia nos anteriores regimes de produção tornou a instalação pouco atrativa para os pequenos investidores (Ministério do Ambiente, Ordenamento do Território e Energia, Governo de Portugal, 2014).

Outro fator que veio incentivar o recurso à produção de energia com recurso a energias renováveis nos edifícios foi a Diretiva Europeia 2002/91/UE relativa ao desempenho

energético dos edifícios (EPBD), e reformulada em 2010, pela Diretiva 2010/31/UE (EPBD-recast), que estabelece que os edifícios nos Estados Membros devem ter um balanço energético nulo, ou seja, que as necessidades energéticas remanescentes do edifício sejam suprimidas pela instalação de uma infraestrutura, no local, de produção de energia de base renovável, traduzindo-se num impacto nulo no que se trata a emissão de gases efeito de estufa. Foi neste contexto que surgiram os NZEB (Nearly-Zero Energy Buildings), os edifícios com necessidades energéticas quase nulas. Os NZEB são, portanto, edifícios com elevado nível de eficiência energética, quer pelo reduzido consumo de energia em relação a edifícios convencionais, quer pela existência de sistemas de produção energética local que compensam as necessidades energéticas, permitindo verificar-se um balanço, relativo ao consumo anual de energia nos edifícios, de quase zero (União Europeia, 2015).

De entre as várias fontes de energias renováveis passíveis de instalar em edifícios, aquela que tem maior enfoque é a energia solar, nomeadamente a utilização de sistemas solares fotovoltaicos para a produção de energia elétrica. Nestes sistemas parte da energia produzida pelo sistema fotovoltaico vai alimentar diretamente os equipamentos consumidores da casa, ou seja, para o consumo próprio natural ou autoconsumo. A energia remanescente irá ser injetada na rede elétrica pública. Assim, o valor do consumo próprio irá resultar da dimensão do sistema fotovoltaico e da sua adequação ao perfil de carga da habitação. Além disso, a produção de energia elétrica no local do seu consumo evita perdas nas redes de distribuição de energia.

O prosumidor pode desta forma aumentar os seus rendimentos através do consumo próprio de energia fotovoltaica na medida em que, por um lado, obtém a remuneração decorrente da injeção na rede e, por outro, poupa através da redução da compra de energia à rede, sendo o nível de poupança alcançado definido pela otimização do funcionamento dos seus equipamentos e sistemas elétricos.

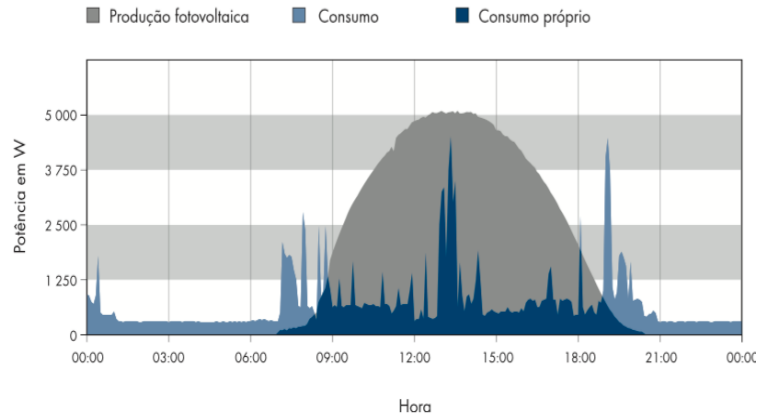
A otimização dos consumos próprios é possível mediante duas estratégias. A primeira é a alteração do perfil de carga, conseguida pela alteração propositada do funcionamento dos equipamentos em horas de maior produção fotovoltaica levando a uma otimização do consumo próprio. Isto poderá ser realizado através do controlo inteligente dos equipamentos consumidores possibilitando um aumento do consumo próprio para cerca de 45% (SMA Solar Technology, s.f.). Em segundo, o armazenamento do excedente de energia produzida por meio de baterias elétricas para depois alimentar os equipamentos consumidores durante os períodos de menor radiação solar e noite. Esta estratégia ainda tem pouco interesse do ponto de vista económico devido ao elevado valor de mercado das baterias elétricas.

No seguimento do referido anteriormente, neste artigo apresenta-se o desenvolvimento de uma ferramenta integrante da estratégia de funcionamento de um Sistema de Gestão de Energia Elétrica (SGE), permitindo a alteração e otimização do perfil de carga de uma instalação. Além disso, o SGE integra outras funcionalidades, tais como, obter via internet as previsões meteorológicas e estimar a produção de energia diária do sistema fotovoltaico.

Assim, o SGE permite, com base na estimativa de produção fotovoltaica e nas características de funcionamento dos equipamentos, criar um perfil de carga para uma determinada habitação e para um determinado dia. O SGE faz um controlo específico dos equipamentos consumidores de energia elétrica determinando os momentos propícios para a otimização do consumo próprio, estabelecendo os períodos em que cada equipamento é ligado e desligado, como se mostra no exemplo da Fig. 1.

Em alguns países como a Alemanha algumas entidades como o BDEW (Associação Alemã das Industrias de Energia e Água) traçaram perfis de consumo para os vários sectores de atividade económica, mas em Portugal apesar da Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos (ERSE) ter feito algum trabalho mas esses dados não existem – neste sentido o trabalho apresentado vêm dar um contributo considerável.

Figura 1: Exemplo de um perfil diário de produção e consumo de energia.



Fonte: SMA

Para isso, foram monitorizados alguns diagramas de carga com os consumos de energia eléctrica medidos em vários eletrodomésticos para que esses diagramas de cargas possam ser utilizados em dispositivos programáveis.

2. Diagramas de Cargas Dos Equipamentos

Os dados práticos obtidos representam um conjunto discreto de valores podendo ser necessário fazer estimativas em pontos intermédios que estão entre os valores discretos. O método mais usual é marcar os pontos dos dados e esboçar uma curva que esteja mais próxima dos dados.

Os valores a seguir apresentados foram monitorizados com recurso a um analisador de redes de energia eléctrica, em amostras de minuto a minuto, sendo registadas as potências eléctricas médias. Assim, são apresentados alguns diagramas de cargas para as cargas mais comuns no sector residencial. Após monitorização de vários equipamentos e sistemas eléctricos constatou-se que para um determinado tipo de equipamento os perfis apresentam o mesmo padrão de funcionamento, independentemente do fabricante e eficiência energética do mesmo. Dos equipamentos monitorizados expor-se-á a seguir quatro desses casos. Os dois primeiros porque têm uma programação horária controlável, e por isso passível de ser alterada, enquanto os

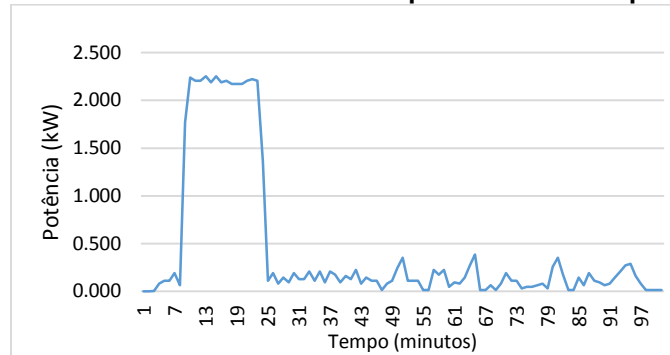
outros dois não. Destes últimos um está presente em praticamente todas as habitações e o outro, quando existente, possui um peso considerável na fatura energética.

As máquinas de lavar roupa (MLR) possuem uma taxa de penetração no sector residencial de cerca de 90%, representando cerca de 5% do consumo total de energia numa habitação. Neste tipo de equipamento, além do consumo de água, há consumo de eletricidade para o acionamento do motor de rotação e para a produção de energia térmica através de uma resistência elétrica para aquecimento da água. Como se pode ver pela Figura. 2, este aquecimento é responsável por cerca de 80 a 90% do consumo total de energia num ciclo de trabalho deste equipamento (DGEG, 2004).

Assim, a figura seguinte mostra o ciclo de funcionamento típico de uma máquina de lavar roupa com aquecimento de água, onde se pode identificar o nível mais elevado correspondente ao aquecimento inicial da água e os níveis mais reduzidos relativos ao movimento de rotação do tambor.

Na última década a taxa de penetração das máquinas de lavar louça (MLL) tem tido um crescimento acelerado, estando atualmente presente em cerca de 30% dos agregados familiares. Este equipamento também consome água e eletricidade, sendo esta essencialmente para permitir o aquecimento da água e para a seca da louça (DGEG, 2004).

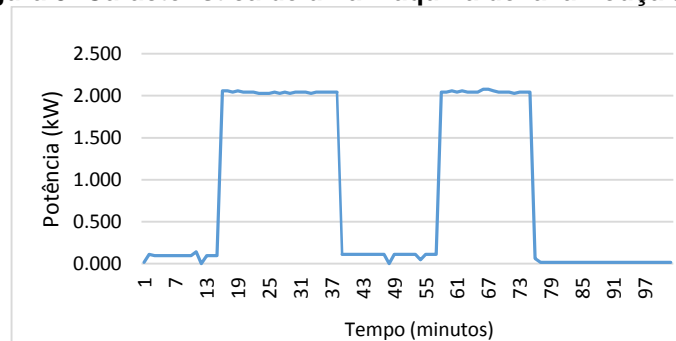
Figura 2: Característica de uma máquina de lavar roupa a 40°.



Fonte: DGEG, 2004

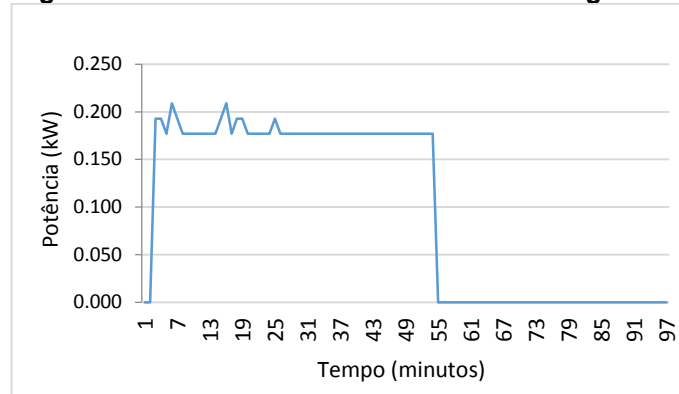
Na Figura 3 representa-se um ciclo típico de uma máquina de lavar louça onde se pode distinguir três zonas de funcionamento, sendo duas nos níveis da potência nominal. O primeiro destes níveis diz respeito ao aquecimento da água e o segundo corresponde à fase final de secagem da louça.

Figura 3: Característica de uma máquina de lavar louça a 65°.



Fonte: DGEG, 2004

O funcionamento dos equipamentos de frio, como é exemplo o frigorífico (Frig), é cíclico, em que parte do ciclo corresponde ao funcionamento à potência nominal e a outra parte à paragem do compressor. A Fig. 4 mostra um ciclo de trabalho de um frigorífico. Numa situação normal, o ciclo apresentado repete-se cerca 4 a 5 vezes por dia, dependendo essencialmente da regulação da temperatura, da capacidade de isolamento e da eficiência do compressor.

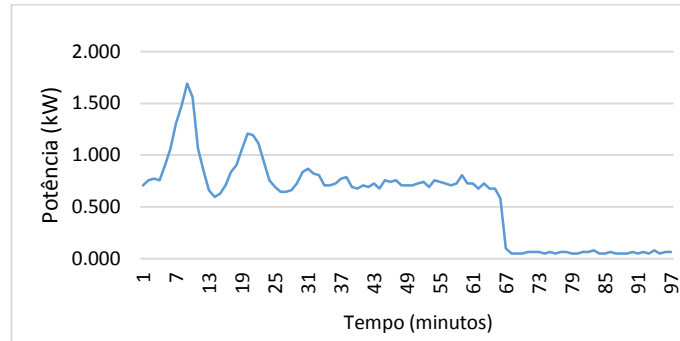
Figura 4: Característica de um ciclo de um frigorífico.

Fonte: DGEG, 2004

As bombas de calor (BC) têm aumentado consideravelmente em Portugal assim como no resto do mundo em geral. Tal deve-se ao aumento do poder de compra das populações e na procura por melhores condições de conforto. Desta forma, estes equipamentos são responsáveis por uma parte significativa dos consumos de energia elétrica numa habitação e conseqüentemente pelo aumento da fatura energética, tendo levado a União Europeia a definir critérios e valores mínimos de eficiência para estes equipamentos (União Europeia, 2015).

A Fig.5 representa um ciclo de uma bomba de calor podendo este ciclo repetir-se entre várias vezes ao dia, apesar do seu funcionamento estar dependente de várias variáveis de extrínseca não controláveis, como por exemplo a temperatura.

Figura 5: Característica de um ciclo de uma bomba de calor.



Fonte: DGEG, 2004

3. Metodologia

Partindo dos dados obtidos tentou-se aplicar vários modelos matemáticos já existentes para aproximar os dados numéricos obtidos pelo analisador de redes. Para testar a adequação do modelo fez-se a comparação entre os valores previstos pelo modelo e os valores observados recorrendo-se à ferramenta de simulação em Matlab. Com esta ferramenta foi possível identificar funções que se aproximam dos dados reais.

Neste trabalho consideram-se vários modelos matemáticos no intuito de identificar aquele que mais eficazmente representa os sinais pretendidos. A eficácia de cada modelo refere-se à melhor aproximação dos valores obtidos, num determinado intervalo, que corresponde ao menor valor da soma do erro quadrático.

As técnicas de aproximação de curvas é uma das principais áreas dos métodos computacionais em que os dados de entrada são valores discretos de um conjunto finito e que traduzem um sistema físico real, que neste caso representa a potência elétrica média dos equipamentos, minuto a minuto.

Uma das técnicas mais recorrentes da aproximação de funções é a da interpolação apesar de estes métodos estarem relacionados com outros métodos computacionais, como as regressões e a análise de Fourier. Destas técnicas, algumas foram testadas no caso em estudo e cujos resultados, que passam pela modelação da função contínua, são

apresentados a seguir (Chapra y Canale, 2008). Apesar de não ser objetivo deste artigo apresentar um estudo exaustivo e pormenorizados das várias técnicas, os resultados obtidos são acompanhados por uma breve referência bibliográfica da técnica correspondente, tendo sido usadas as amostras da MLL.

3.1. Interpolação Spline

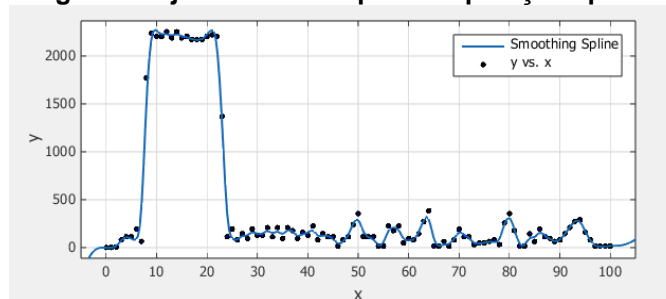
A técnica de Interpolação Spline consiste em definir uma curva contínua passando por um conjunto de pontos fixos. Para calcular a curva são usados os pontos de amostragem podendo ser uma curva linear, quadrática ou cúbica. Neste caso, são utilizados polinómios de pequeno grau para a união dos pontos consecutivos da amostragem.

No caso dos splines cúbicos, o objetivo é determinar um polinómio de terceiro grau para cada intervalo entre os pontos amostrados, ou seja, a aproximação de pontos consecutivos obedece à função (2) (Ralston y Rabinowitz, 2001; Franco, 2006).

$$f_i(x) = a_i x^3 + b_i x^2 + c_i x + d_i \quad (2)$$

A aproximação por interpolação de splines no MLL pode ser consultada na Fig. 6.

Figura 6: Ajuste de curva por interpolação spline.



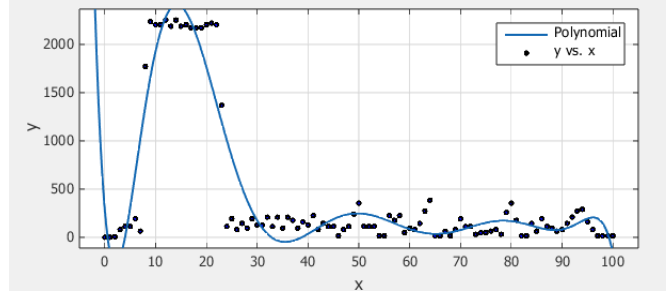
Fonte: DGEG, 2004

3.2. Regressão Polinomial

Quando nos valores de amostragem possuem variações significativas a estratégia mais adequada para aproximar um conjunto de valores consiste em determinar uma

função de aproximação que ajuste os dados como um todo, sem ser necessariamente valor a valor. Esta técnica de aproximação de funções é designada de regressão e geralmente são métodos de regressão ótimos para aproximações de valores a um modelo funcional.

Figura 7: Ajuste de curva por regressão polinomial.



Fonte: Elaboração própria

A regressão polinomial tem como objetivo definir um polinómio de grau m , com $m \leq n$ (considerando que existem $n+1$ pontos de amostragem). Assim, é necessário adaptar o ajuste para uma função polinomial do tipo (3), onde ϵ é o resíduo ou erro de aproximação entre o modelo e a amostra. Assim, o erro de aproximação deve ser minimizado para ajustar os parâmetros α_i para que o modelo corresponda mais fielmente ao fenómeno observado.

$$f(x) = \alpha_0 + \alpha_1 x + \alpha_2 x^2 + \dots + \alpha_m x^m + \epsilon \quad (3)$$

Para ajustarmos os parâmetros α_i dessa função, é necessário resolver um sistema de $m+1$ equações lineares (Ralston y Rabinowitz, 2001; Franco, 2006).

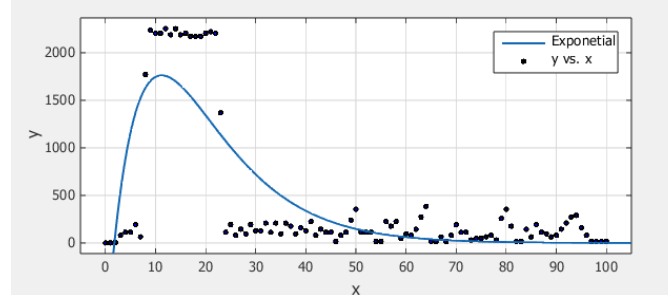
A aproximação por regressão polinomial aos valores de amostragem do MLL é ilustrada na Fig. 7.

3.3. Regressão não-polinomial – Exponencial

Tal como na regressão polinomial, a regressão não-polinomial baseia-se na obtenção dos coeficientes que minimizam os erros das aproximações, sendo o cálculo utilizando o método iterativo de Gauss-Newton. Esse método consiste em expressar a função não-polinomial através de uma aproximação linear por expansão em série de Taylor (4) (Ralston y Rabinowitz, 2001; Franco, 2006).

$$f(x) = \sum_{i=1}^m [a_i e^{(b_i x)}] \quad (4).$$

Figura 8: Ajuste de curva por regressão não-linear – exponencial.



Fonte: Elaboração própria

A aproximação por regressão não polinomial, baseada na exponencial, aos valores de amostragem do MLL é ilustrada na Fig. 8.

3.4. Regressão não-polinomial – Soma de senos

Nos vários campos da ciência é frequente a utilização de funções trigonométricas, as quais desempenham um papel fundamental na modelação matemática.

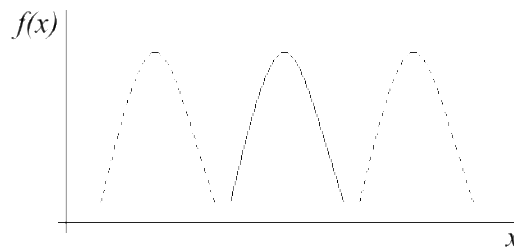
Desta forma, a representação de funções como somas/séries de funções trigonométricas são uma importante ferramenta na resolução analítica de problemas não lineares, sendo a aproximação da Série de Fourier um esquema sistemático para usar séries trigonométricas, como se verá adiante.

Sendo uma soma de termos de senos e/ou cossenos, será obviamente sempre uma função periódica, ou seja, qualquer função periódica $f(x)$ é periódica, de período T , se possui o mesmo valor para diferentes valores de x que diferem de T , ou seja:

$$f(x)=f(x+T)=f(x+2T)=\dots=f(x-T)=\dots \quad (5)$$

Os valores práticos medidos, como os apresentados nas Figs. 2 a 5, do caso em estudo, a função não é periódica. Partindo do princípio que não pretendemos a aproximação da função fora do período de funcionamento do equipamento e que não é importante a representação da função fora desse intervalo, poderemos considerar a função periódica considerando o período T o tempo de funcionamento do equipamento que será representada pela função $f(x)$, como é demonstrado na Fig. 10. Esta figura representa uma função periódica, em que possíveis ocorrências são apresentadas a tracejado (Gerald y Wheatley, 1999).

Figura 9: Representação de uma função não-periódica como periódica.



Fonte: Elaboração própria

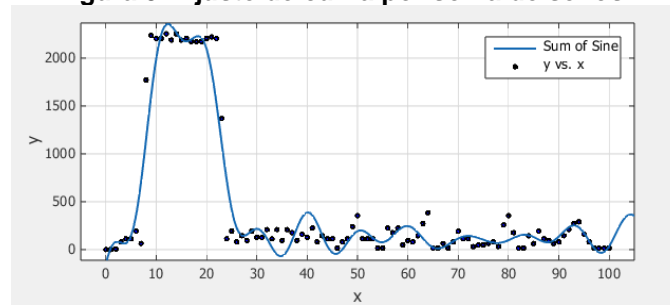
Podemos ver que o período da função pode começar em qualquer instante do eixo das abcissas.

Assim, uma função periódica terá a forma trigonométrica de (6):

$$f(x) = A_0 + \sum_{k=1}^{\infty} C_k \sin(k\omega_0 x + \theta_k) \quad (6)$$

A aproximação dos dados MLL pela função $f(x)$ é ilustrada na Fig. 11.

Figura 9: Ajuste de curva por soma de senos.



Fonte: Elaboração própria

3.4. Série de Fourier

A Série de Fourier, deriva da técnica anterior, e é também um método de representar os dados usando as funções trigonométricas de senos e cossenos, propostas inicialmente, em meados de 1800s, pelo matemático francês em que “qualquer função pode ser representada por um número infinito de somas de termos de senos e cossenos. No entanto, a Série de Fourier proposta será finita sendo o número de termos aqueles que conduzem ao menor erro entre os valores determinados e os valores reais (Kreider, Ostberg, Kuller y Perkins, 1972).

Desta forma, a Série de Fourier da função pode ser obtida simplificando (6) através da utilização da identidade trigonométrica em (7):

$$C_k \sin(k\omega_0 x + \theta_k) = C_k [\sin(k\omega_0 x)\cos(\theta_k) + \cos(k\omega_0 x)\sin(\theta_k)] \quad (7)$$

Onde temos a relação do coeficiente C_k com os coeficientes A_k (8) e B_k (9), mantendo-se o valor de A_0 .

$$A_k = C_k \cos(\theta_k) \quad (8)$$

$$B_k = C_k \sin(\theta_k) \quad (9)$$

Ou ainda:

$$\theta_k = \tan^{-1}(B_k/A_k) \quad (10)$$

$$C_k = \sqrt{(A_k^2 + B_k^2)} \quad (11)$$

Ou seja, desta forma obtemos $f(x)$ é aproximada por

$$f(x) = A_0 + \sum_{k=1}^{\infty} [A_k \cos(k\omega_0 x) + B_k \sin(k\omega_0 x)] \quad (12)$$

O próximo passo é determinar os coeficientes A_0 , A_k e B_k da Série de Fourier de (12), onde $\omega_0 = 2\pi/T$ é a denominada frequência fundamental.

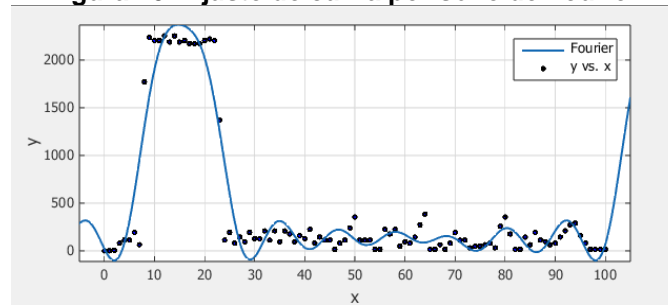
Os coeficientes da representação da função em Série de Fourier são determinados pelos integrais definidos, num período T , do produto da função por termos de senos e cossenos, podendo ser determinados por procedimentos numéricos. O número de termos da série, ou seja, valor máximo de k , será determinado pelo valor que corresponde ao menor erro obtido pela convergência da Série de Fourier (Gerald y Wheatley, 1999; Kreider et al., 1972).

$$A_0 = 1/T \int_{-T/2}^{T/2} f(x) dx \quad (13)$$

$$A_k = 2/T \int_{-T/2}^{T/2} f(x) \cos(k\omega_0 x) dx \quad (14)$$

$$B_k = 2/T \int_{-T/2}^{T/2} f(x) \sin(k\omega_0 x) dx \quad (15)$$

A aplicação da Série de Fourier aos dados MLL pode ser observada na Fig. 11.

Figura 10: Ajuste de curva por série de Fourier.

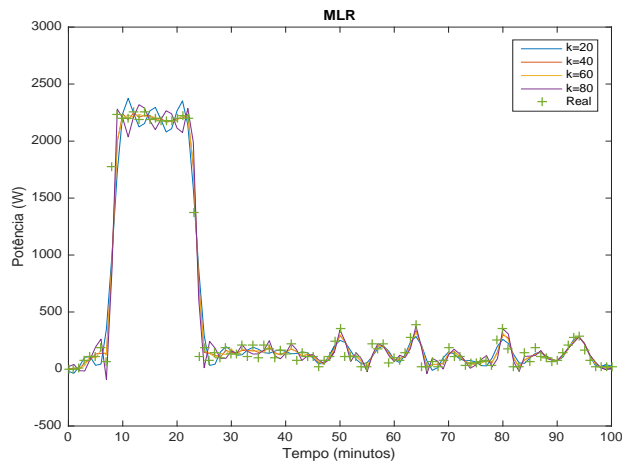
Fonte: Elaboração própria

De todas técnicas apresentadas, a soma de senos e a Série de Fourier são as que apresentam melhores resultados. No entanto, os gráficos apresentados são para uma modelização de ordem oito, sendo esta uma limitação da ferramenta do Matlab utilizada. Para se poder aumentar a ordem da série foi implementado um algoritmo também em Matlab. Desta forma foi possível obter dados para uma ordem mais elevada e determinar a ordem de convergência da série.

Assim, aumentando a ordem da série, ou seja, o número de termos do somatório da equação (12), verificou-se que a Série de Fourier apresenta melhores resultados e maior versatilidade para a representação das diversas cargas. Outra vantagem é mantermos o algoritmo de cálculo implementado no microprocessador e a facilidade de ajuste para vários tipos de equipamentos.

Como foi referido, para que se tenha a representação em Série de Fourier o mais fidedigna possível entre a curva de aproximação e ajuste à curva resultante dos dados reais, foi necessário determinar a ordem da série, ou seja, determinar quantos coeficientes de A_k e B_k , serão necessários determinar (Kreider et al., 1972).

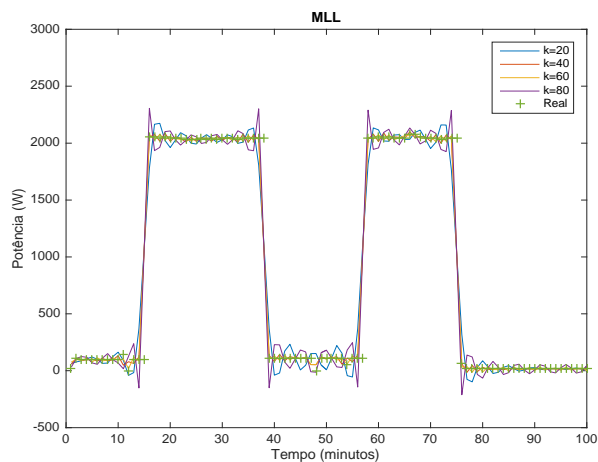
Figura 11: Ajuste da curva da MLR para várias ordens da Série de Fourier.



Fonte: Elaboração própria

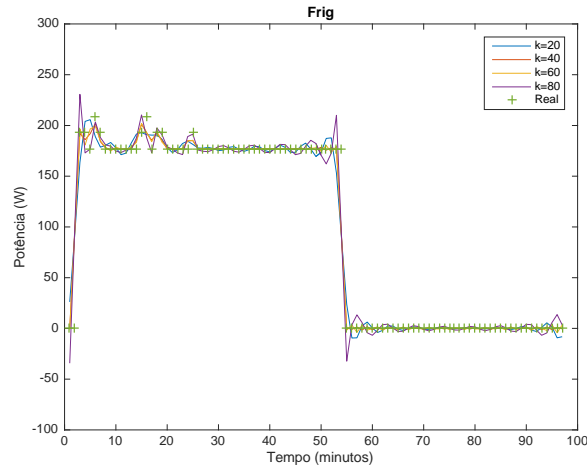
Pelas Figs. 12 a 15 pode-se verificar que a aproximação da curva aos dados reais difere para diferentes ordens da Série de Fourier onde se verifica que para uma determinada ordem a curva afasta-se da curva real, tornando-se necessário determinar a ordem ótima – kótimo.

Figura 12: Ajuste da curva da MLL para várias ordens da Série de Fourier.



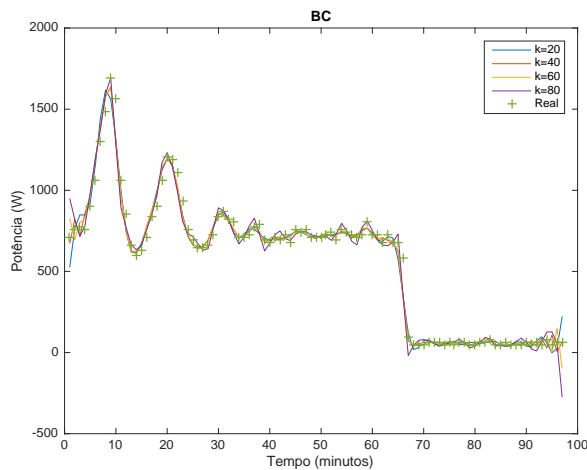
Fonte: Elaboração própria

Figura 13: Ajuste da curva do Frig para várias ordens da Série de Fourier.



Fonte: Elaboração própria

Figura 14: Ajuste da curva da BC para várias ordens da Série de Fourier.



Fonte: Elaboração própria

4. Resultados

Determinada a ordem ótima pela convergência da Série de Fourier (Kreider et al., 1972) obtiveram-se os valores apresentados na Tab. I. Com estes valores obtém-se a curvas de aproximação por Série de Fourier que melhor representam as potências elétricas dos referidos equipamentos, representadas pelas curvas das Figs. 16 a 19.

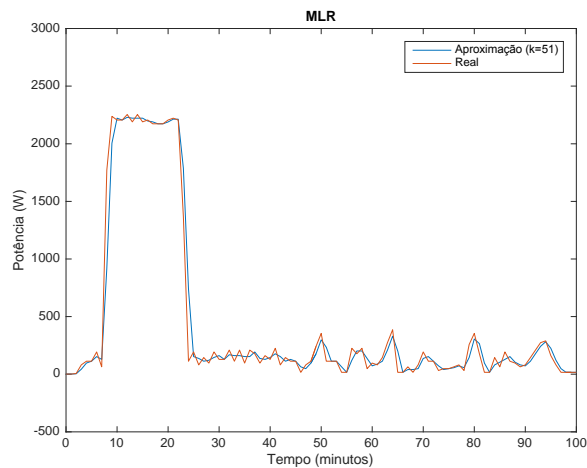
Também foi feita a análise em termos da energia consumida por esses equipamentos durante um ciclo de funcionamento, tendo-se verificado que o erro entre os dados reais e a curva de aproximação é insignificante.

Tabela I: Valores ótimos de k

	$k_{\text{ótimo}}$	Energia Consumida (W)		
		Real	Aprox.	Erro
MLR	51	738,6	738,4	0,027%
MLL	51	1460,2	1459,9	0,021%
Frig	49	1563,3	1563,4	0,006%
BC	40	9279,0	9214,6	0,694%

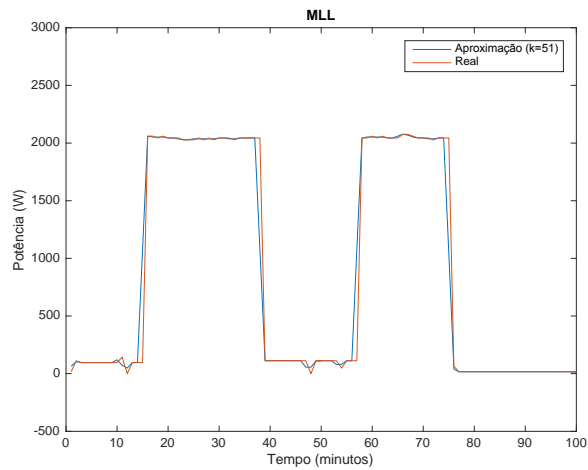
Fonte: Elaboração própria

Figura 15: Aproximação ótima característica da MLR por Série de Fourier ($k_{\text{ótimo}}=51$).



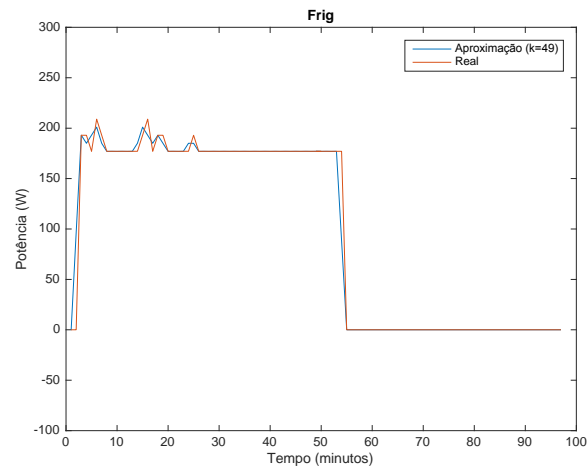
Fonte: Elaboração própria

Figura 16: Aproximação ótima característica da MLL por Série de Fourier ($k_{\text{ótimo}}=51$).



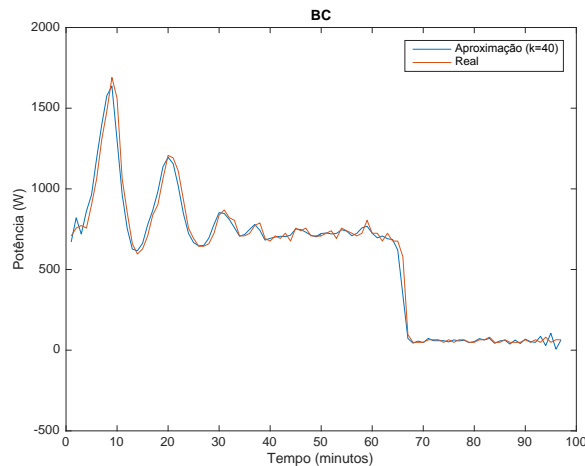
Fonte: Elaboração própria

Figura 17: Aproximação ótima característica do Frig por Série de Fourier ($k_{\text{ótimo}}=49$).



Fonte: Elaboração própria

Figura 18: Aproximação ótima característica da BC por Série de Fourier ($k_{ótimo}=40$).



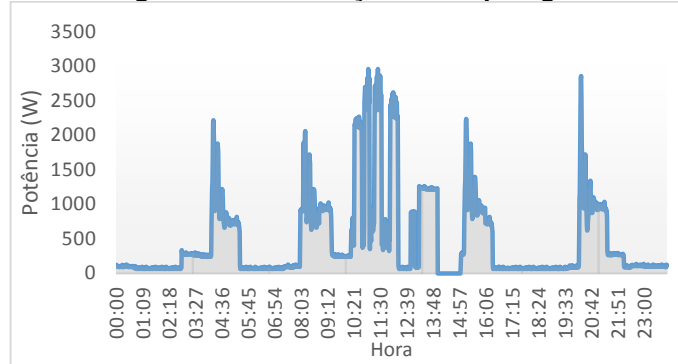
Fonte: Elaboração própria

Depois de identificados e caracterizados todos os equipamentos, pretende-se gerir as cargas tendo como base as curvas características da produção de energia fotovoltaica, bem conhecidas da literatura (Badescu, 2008; Myers, 2013), e apresentas, a azul, pelas linhas nas Figs. 21 a 23. A solução passa por uma abordagem de programação linear do problema, ou seja, pretende-se minimizar uma função objetivo sujeita a determinadas restrições impostas pelo de produção de energia em vigor (Ministério do Ambiente, Ordenamento do Território e Energia, Governo de Portugal, 2014). Como função objetivo pretende-se minimizar a diferença entre a energia elétrica consumida E_{con} e a energia produzida pelo sistema solar fotovoltaico EFV (16).

$$\text{Minimizar } \{E_{con} - E_{FV}\} \quad (16)$$

Para isso, deve-se ter em consideração que se deve tentar evitar que a potência instantânea total de todos os equipamentos, representada no perfil de cargas, Fig. 20, de uma habitação típica com tipologia T3, e quatro ocupantes, ultrapasse a potência fotovoltaica disponível no mesmo período, representas na Fig. 21 para valores de radiação solar referentes aos meses de julho (mês de maior radiação solar); ou na Fig. 22 para o mês dezembro (mês de menor radiação solar); ou na Fig. 23 para um valor médio anual de radiação, para a cidade de Bragança, Portugal.

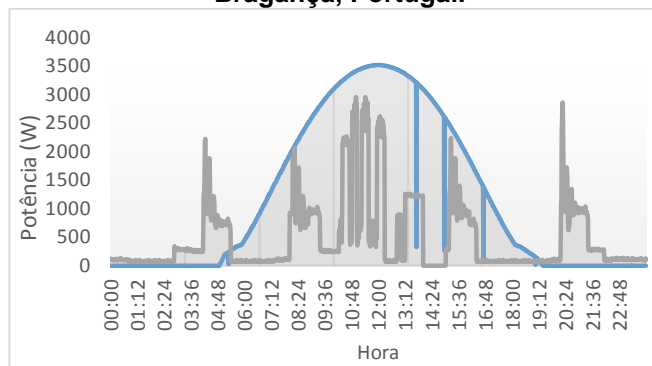
Figura 19: Perfil de carga de uma habitação com tipologia T3 com 4 ocupantes.



Fonte: Elaboração própria

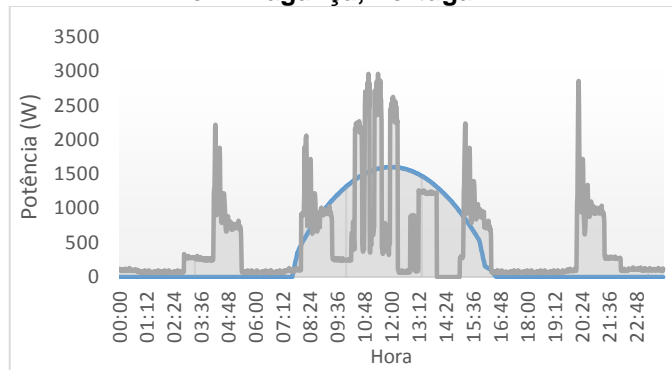
Nas figuras seguintes verifica-se que efetivamente consegue-se otimizar o perfil de cargas dos equipamentos e sistemas elétricos colocando os equipamentos flexíveis, tal como a MLR e MLL, a funcionarem dentro da curva de produção de energia fotovoltaica, representada pela linha azul.

Figura 20: Perfil diário de consumo e produção de energia fotovoltaica para o mês de julho, em Bragança, Portugal.



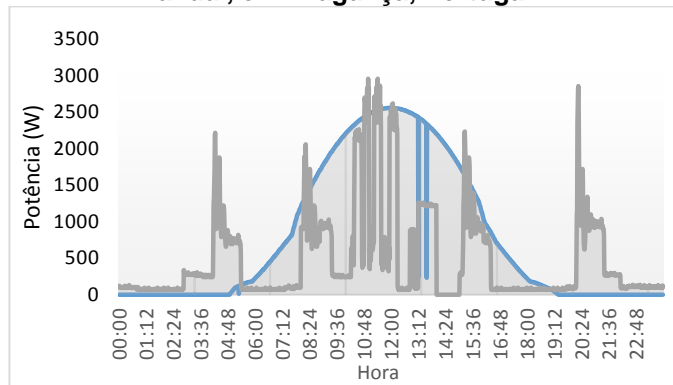
Fonte: Elaboração própria

Figura 21: Perfil diário de consumo e produção de energia fotovoltaica para o mês de dezembro, em Bragança, Portugal.



Fonte: Elaboração própria

Figura 22: Perfil diário de consumo e produção de energia fotovoltaica para a radiação média anual, em Bragança, Portugal.



Fonte: Elaboração própria

Como seria de esperar existe um excedente de produção nos meses de maior radiação (Fig. 21) e um défice de produção (Fig. 22), face ao consumo nos meses de menor radiação. Considerando que, em termos legais (Ministério do Ambiente, Ordenamento do Território e Energia, Governo de Portugal, 2014), é o balanço anual de produção e consumo que convém equilibrar, os resultados obtidos são bastante satisfatórios.

5. Conclusões

Este artigo apresentou uma solução para dar resposta aos atuais desafios que o sector energético enfrenta tentando tirar maior proveito da produção de energia elétrica de base renovável.

Mostrou-se a necessidade de obter as características dos equipamentos de modo a permitir a criação de forma automática dos perfis de carga diários para uma habitação por forma a diminuir o seu consumo de energia a partir rede elétrica e maximizar o consumo próprio. Para isso, mostrou que a Série de Fourier é uma ferramenta matemática excelente para a aproximação de curvas aos dados reais obtidos por monitorização dos equipamentos.

Por último mostrou-se que é possível otimizar o período de funcionamento dos equipamentos de modo a que estes operem nos períodos de maior disponibilidade do recurso solar.

Além dos benefícios referidos para os utilizador de energia, é de salientar que os resultados apresentados neste trabalho poderão ter uma grande utilidade prática, quer para as empresas instaladoras de sistemas solares fotovoltaicos pois permite-lhes identificar à partida qual a potência fotovoltaica ótima para uma determinada habitação; quer para os operadores da rede de distribuição, pois permite-lhes ter informação do fluxo de energia, agora bidirecional, e gerir de forma adequada a rede.

6. Agradecimientos

Este trabalho é suportado pelo programa COMPETE: POCI-01-0145-FEDER-007043 e FCT – Fundação para a Ciência e Tecnologia no âmbito do projeto: UID/CEC/00319/2013.

7. Referencias

European Central Bank. (2010). *Energy markets and the macro-economy*”, *Occasional Paper Series* 113. Recuperado de <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/energymarketandeuroareamacroeconomy201006en.pdf?cde1c863fa65d0aaf57a2cdd554061f2>

ERSE – Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos. (2015). *Tarifas e Preços para a Energia Elétrica e Outros Serviços em 2016*. Recuperado de www.erse.pt, Dezembro

Ministério do Ambiente, Ordenamento do Território e Energia, Governo de Portugal. (2014). *Decreto-Lei nº 153/2014, de 20 de outubro*.

União Europeia (2015). *Energy Performance of Buildings Directive (EPBD), EPBD Compliance Study - Final Report*.

SMA Solar Technology. (s.f.). *Optimização do consumo próprio, Guia de planeamento*. Recuperado de https://pt.krannich-solar.com/fileadmin/content/data_sheets/data_communication/portugal/SMA_Sunny_Home_Manager_KD18944.pdf

DGEG (2004). *Eficiência energética em equipamentos e sistemas eléctricos no sector residencial*. ISBN 972-8268-31-9.

Chapra, S. C. e Canale, R. P. (2008). *Métodos Numéricos para Engenharia*, 5ª ed., McGraw-Hill.

Ralston, A. e Rabinowitz, P.(2001). *A First Course in Numerical Analysis*, 2nd ed., McGraw-Hill and Dover.

Franco, N. B. (2006). *Cálculo Numérico*, Pearson Prentice Hall.

Gerald, C. F. e Wheatley, P. O. (1999). *Applied Numerical Analysis*, 6th ed., Addison-Wesley.

Kreider, D., Ostberg, D. R., Kuller, R. C., and Perkins, F. W. (1972) *Introdução à Análise Linear*, Ao Livro Técnico S.A., Rio de Janeiro.

Myers, D. R. (2013). Solar Radiation: Practical Modeling for Renewable Energy Applications, CRC Press.

Badescu, V. (2008). Modeling Solar Radiation at the Earth's Surface, Springer.

Llamado a publicar

Call for papers

Revista RAITES (antes Panorama Administrativo) es una revista científico-académica interinstitucional auspiciada por la Red de Investigación de Administración en Innovación Tecnológica, Economía y Sustentabilidad, en colaboración con el Instituto Tecnológico de Celaya; la Universidad de Guanajuato, la Universidad Autónoma de Querétaro y la Universidad Politécnica de Guanajuato con objeto de ofrecer a los investigadores en Ciencias Económico Administrativas y áreas afines, de México y del mundo, un medio para publicar los resultados de sus investigaciones. En la Revista RAITES (antes Panorama Administrativo) se aceptarán contribuciones resultado de investigación. Toda contribución será revisada y editada; deberá ser original e inédita, y no estar en arbitraje o revisión en otra revista o memorias.

La Revista RAITES (antes Panorama Administrativo) es un espacio plural de calidad para publicar trabajos de investigación relacionados con cuatro ejes temáticos:

- Administración:
 - Administración general
 - Recursos humanos
 - Gestión del conocimiento
 - Desarrollo humano
 - Mercadotecnia
 - Nuevas formas de administración
- Innovación tecnológica
 - Prospectiva tecnológica
 - Sistemas de información
 - Gestión tecnológica
 - Innovación y desarrollo
- Economía

- Microeconomía
- Macroeconomía
- Finanzas
- Contabilidad en todas sus áreas
- Sustentabilidad
 - Responsabilidad social
 - Turismo sustentable
 - Planes de negocios sustentables

Lineamientos para presentación de trabajos

Generales

Los manuscritos serán escritos en letra Times New Roman de 12 puntos con interlineado espacio y medio, procesados en Microsoft Word.

Deberán tener una extensión máxima de 20 cuartillas (incluyendo cuadros, gráficas, referencias y anexos). Se utilizará escala de grises. Las imágenes tendrán formato jpg.

Se anexará un archivo en Excel con las gráficas y cuadros (uno por pestaña), indicando el número con el que aparece en el documento.

Los agradecimientos y la información sobre los apoyos recibidos se colocarán como nota a pie de página en la primera página del documento (los cuales se deberán incluir hasta que el manuscrito sea aceptado).

Primera página

Se incluirá el título del manuscrito de manera conciso, en español e inglés.

Se incluirá el título del manuscrito, el nombre del autor o autores después del título del manuscrito, su afiliación, correo electrónico.

Resumen y palabras Clave

Se agregará un resumen de una extensión máxima de 250 palabras, en español e inglés. Las palabras clave se anotarán en renglón por separado después del resumen, entre 3 a 5 palabras clave, que identifiquen el contenido del trabajo, en inglés y español. En renglón seguido, se agregará la clasificación JEL (Journal of Economic Literature).

Texto

El texto deberá contener Introducción, marco teórico, metodología, análisis y discusión de resultados y conclusiones (conclusiones relevantes del trabajo, aportación, limitaciones del trabajo y futuras líneas de investigación). En el texto, las referencias se realizarán utilizando el estilo APA: por ejemplo, Ramírez (2010), (Ramírez, 2010) o (Ramírez, 2010, p.25).

Cuadros, gráficas, fotografías

Los títulos de cuadros y gráficas deberán ir secuenciados en números arábigos y deberán encabezar el cuadro o gráfica en letra negrita Arial de 12 puntos y al centro. En la parte inferior se deberá anotar la fuente con letra de 10 puntos alineada al centro.

Ecuaciones

En caso de incluir ecuaciones, éstas deberán ser realizadas con el editor de ecuaciones de Microsoft Word. Se numerarán consecutivamente y el número correspondiente se colocará entre paréntesis y a la derecha.

Notas de pie de página

Las notas a pie de página que se utilicen sólo deberán proporcionar información esencial y se incluirán al final de la página, secuenciadas en números arábigos.

Archivos adicionales

Se incluirá el resumen del currículum de cada autor de no más de 10 renglones, los archivos de Excel con gráficas y cuadros.

Referencias

Artículos

Ekanem, I. & Smallbone, D. (2007). Learning in small manufacturing firms. The case of investment decision making behavior. *International Small Business Journal*, 25(2), pp. 107-129. doi: 10.1177/0266242607074515

Libros

Varian, H.R. (1992). *Microeconomic analysis* (3rd edition). N.Y.: W.W. Norton & Company.

Capítulos de libro

Kirkpatrick, C. & Maharaj, J. (1992). The effect of trade liberalization on industrial-sector productivity performance in developing countries. In Fontaine, J.M. (Ed.), *Foreign trade reforms and development strategy*, pp. 66-79. New York, US: Routledge.

Proceso de revisión

Los manuscritos que cumplan con los lineamientos de publicación, se enviarán con expertos del tema a una revisión doble ciego, de forma anónima.

Envío de los manuscritos

El envío de los manuscritos es al correo electrónico: raites@raites.org.mx



de la Innovación Tecnológica

RAITES

Red de Investigación en Administración

ISSN 2395-9088



9 7772395 908008

