



**INSTITUTO UNIVERSITARIO  
DE LA EMPRESA**

**ESPECIALIZACIÓN DEL PERSONAL VINCULADO A LA  
FUNCIÓN DE SISTEMAS Y TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN  
EN LAS PYMES**

**ZENONA GONZÁLEZ-APONCIO  
MARGARITA CALVO-AIZPURU  
ANTONIA M<sup>a</sup> GIL-PADILLA**

SERIE ESTUDIOS 2008/ 71

SANTA CRUZ DE TENERIFE, NOVIEMBRE DE 2008



**UNIVERSIDAD DE  
LA LAGUNA**

**RESUMEN**

El objetivo de nuestro trabajo es conocer la capacitación que tiene el personal vinculado a la función de sistemas y TI en las pymes, pues su adecuada elección puede llegar a transformar su competitividad y conseguir mayor eficacia y eficiencia. Para ello, aplicamos a los datos el Modelo de Rasch y el Análisis de Componentes Principales. Los resultados obtenidos indican que la mayoría de las pymes no cuenta con personal interno especializado en la gestión de sistemas y TI, considerando a los colaboradores informáticos externos como parte del personal de la empresa.

**PALABRAS CLAVES:** Función de sistemas y tecnologías de información, Modelo de Rasch, Análisis de Componentes Principales, pymes.

**ABSTRACT**

The purpose of our paper is to examine the capability of systems and IT personal in SMEs. The success when selecting them could increase SMEs competitive, and turn in a greater efficacy and efficiency income. We apply Rasch Model and Principal Component Analysis to data. The results suggest that the majority of SMEs don't have specialised staff for systems and IT management and usually consider informatics outsourcing as the own personal.

**KEYWORDS:** Information technology and systems function, Rasch Model, Principal Components Analysis, SMEs.

**ESPECIALIZACIÓN DEL PERSONAL VINCULADO A LA  
FUNCIÓN DE SISTEMAS Y TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN  
EN LAS PYMES<sup>+</sup>**

ZENONA GONZÁLEZ-APONCIO \*

MARGARITA CALVO-AIZPURU\*

ANTONIA M<sup>a</sup> GIL-PADILLA ^

SERIE ESTUDIOS 2008/ 71

SANTA CRUZ DE TENERIFE, NOVIEMBRE 2008

+ Trabajo financiado por la Consejería de Industria, Comercio y Nuevas Tecnologías del Gobierno de Canarias y presentado al III Workshop de Modelos de Rasch en Administración de Empresas (Rasch Models on Business Administration) organizado por el IUDE de la Universidad de La Laguna, 10 de noviembre de 2008.

\*[marcal@ull.es](mailto:marcal@ull.es) \*\* [zaponcio@ull.es](mailto:zaponcio@ull.es) Departamento de Economía y Dirección de Empresas e Instituto Universitario de la Empresa. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Campus de Guajara. Universidad de La Laguna. Camino de La Hornera s/n 38071 La Laguna Tenerife Islas Canarias (España). Fax:+ 34 922 31 70 77

^ [agil@dede.ulpgc.es](mailto:agil@dede.ulpgc.es) Departamento de Economía y Dirección de Empresas. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Campus de Tafira. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria e Instituto Universitario de la Empresa de la Universidad de La Laguna

## **1. INTRODUCCIÓN**

Dentro de las investigaciones desarrolladas alrededor del análisis de la importancia de los sistemas y las tecnologías de la información (TI) en el ámbito empresarial destacan aquellas que se han centrado en determinar quiénes son las personas que intervienen en la función de sistemas y TI, comenzando por el análisis de los empleados existentes en la función. En la actualidad son numerosos los trabajos relacionados con la evaluación de dicho personal (Schein 1994; Quang y Goñi 1994; Ghorab 1997; Speier y Brown 1997; Gottschalk 1999 y 2000; Earl y Feeny 2000; y Klein, Jiang y Sobol 2001).

En la función de sistemas y TI se distinguen dos tipos de responsabilidades, las de dirección y gestión para la provisión de los servicios que la función ofrece al resto de la empresa, y las responsabilidades técnicas específicas de la función. Entre estas últimas, encontramos como mínimo las tareas de operación, desarrollo y de técnica de sistemas. La operación o explotación permite el funcionamiento día a día de sistemas de información (SI) en uso, el desarrollo reúne las actividades precisas para la construcción de nuevos SI, o para mantener (ampliar, actualizar y corregir) los SI existentes, y la función de técnica de sistemas está especializada en el estudio, la selección, instalación y actualización de todas las TI que utiliza la empresa.

Tanto el rol que tiene la función de sistemas y TI en las pymes como el personal vinculado a ella influyen muy directamente en la generación de conocimiento acerca de dichos recursos y su uso operativo, gerencial o estratégico. Luego, en un porcentaje importante de pymes, estos especialistas asumen la coordinación de las actividades relacionadas con los sistemas y TI en colaboración con el gerente/propietario con el objetivo de identificar el potencial que tienen dichos recursos para las pymes.

En consecuencia, una elección adecuada de los responsables de la gestión de sistemas y TI puede llegar a transformar la competitividad de las pymes en su entorno de actuación y a poder conseguir ventajas en eficacia y eficiencia interna y externa. Desde esta perspectiva, el interés de nuestro estudio está centrado en conocer cuál es la capacitación que tiene el personal vinculado a la función de sistemas y TI en las pymes.

## **2. LA GESTIÓN DE SISTEMAS Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN EN LAS EMPRESAS**

Dada la importancia que ha ido adquiriendo para las empresas el uso de información sistematizada, la gestión de los sistemas y TI se ha configurado como un aspecto clave desde finales de los años ochenta (Hicks, 1993; Cornellá, 1994; Reynolds, 1995; y Earl, 1996).

La gestión de sistemas y TI se caracteriza por ser una función altamente compleja que requiere contemplar aspectos que superan el ámbito de las TI. En la tabla 1 exponemos una síntesis de las principales acepciones de la literatura acerca del concepto de gestión de sistemas y TI.

De las distintas definiciones planteadas, podemos deducir que la gestión de sistemas y TI está centrada en la búsqueda y fijación de medios que permitan mejorar la recopilación, los

#### **4 Especialización del personal vinculado a la función de sistemas y tecnologías de la información**

diferentes tratamientos que se necesiten efectuar sobre los datos y la distribución de información, y ha de ser tratada en consonancia con los objetivos de la empresa. Asimismo, ha de procurar enlazar la efectividad de la gestión con la adquisición y uso de información, e incidir sobre el componente humano y la definición de las necesidades de información de éstos.

**Tabla 1.- Conceptualización de la gestión de sistemas y TI.**

<b>AUTORES</b>	<b>INTERPRETACIÓN</b>
Taylor (1986)	Función cuya finalidad última es la de ofrecer mecanismos que permitan a la organización adquirir, producir y transmitir, al menor coste posible, datos e información con una calidad, exactitud y actualidad suficientes para servir a los objetivos de la organización.
Watson (1990) en Ward et al. (1996)	Aproximación a la dirección de los sistemas y TI de una organización que ha de poner el énfasis en la gestión integral, eficiente y económica de la organización de sistemas y TI.
Owen (1989)	Metodología de gestión que debe poner especial énfasis en el componente humano de la organización.
Olaisen (1990)	Gestión integrada de la información interna y externa, y de las TI aplicadas a las áreas estratégicas y a los factores críticos de competitividad de la organización.
Davis y Hamilton (1993)	Una nueva área de negocio con responsabilidad en la definición de las necesidades de información de la organización, en la planificación y construcción de una infraestructura de información y aplicaciones de SI, en operar con el sistema y organizarlo, dotar de personal a estas actividades y por último, en la dirección de las mismas.
Earl (1996)	Función que abarca la planificación, organización y control de los sistemas y TI y que requiere métodos de planificación, procedimientos de control y acuerdos organizativos.
Turban <i>et al.</i> , (2002)	Función que permite a las organizaciones desarrollar sistemas y procesos en orden a transformar los datos procedentes del entorno externo e interno a través del software apropiado para obtener información útil y provechosa que pueda apoyar los procesos de negocio y las decisiones directivas.

*Fuente:* Elaboración propia.

En este sentido, la preocupación de los investigadores ha estado centrada en determinar cuáles son los principios básicos que afectan a las actividades y que funciones deben ser desarrolladas. Norton (1973), Olson y Chervany (1980) y Lucas (1986) coinciden al señalar que tradicionalmente las actividades han sido divididas en tres tipos: (a) desarrollo y mantenimiento de sistemas, (b) operaciones de sistemas, y (c) administración de sistemas.

En relación con las primeras, actividades de desarrollo y mantenimiento de sistemas, son necesarias para el desarrollo de nuevos sistemas y el mantenimiento de los existentes (estudios de viabilidad, análisis de sistemas, diseño de sistemas, programación, adiestramiento de usuarios, evaluación de sistemas, etc.). Respecto de las segundas, las actividades de operación de sistemas, están referidas a las operaciones de los sistemas existentes (entrada de datos, programación de trabajos, producción y distribución de información, y operaciones con las bases de datos, etc.). Por último, las actividades de administración de sistemas involucran la

gestión tanto del desarrollo de sistemas como de las operaciones de sistemas (establecimiento de políticas, gestión de personal y planificación, etc.).

Frente a la concepción anterior, las nuevas tendencias para los principios que rigen la organización de los sistemas y TI consideran que al esquema anterior se deben añadir dos nuevas funciones como son el centro de información y la gestión de bases de datos. Específicamente, constituyen un reflejo del proceso de descentralización y orientación hacia el usuario seguido en las empresas durante las últimas décadas.

En este sentido, Earl (1996) afirma que lo más probable será la delegación de la dirección y de algunos desarrollos de los sistemas y TI a los usuarios, mientras que se requerirán especialistas para proporcionar funciones de asesoramiento y de gestión de un gran número de operaciones. Este planteamiento, según García (2000) pone en evidencia que los técnicos continuarán desempeñando tareas importantes y necesarias relacionadas con los aspectos siguientes:

1. Vigilar que el mayor poder de los usuarios en cuanto a adquisición y desarrollo de TI no implique el incumplimiento de normas y estándares que pueda suponer problemas graves.
2. Investigación y puesta al día de la empresa en los últimos avances en TI.
3. Formación y ayuda a los recursos humanos de la empresa.

En resumen, basándonos en los planteamientos expuestos, consideramos que el papel que debe desempeñar la gestión de los sistemas y TI es el de proveer servicios de información y recursos tecnológicos y humanos a los productos y servicios, a la gestión de operaciones y a las actividades de control. En este sentido, dicha gestión tendrá que cubrir los aspectos relacionados con la planificación, el desarrollo, la implantación, la operación y el mantenimiento de la infraestructura tecnológica de una empresa y actuar sobre dichos recursos para asegurar la coordinación con los objetivos establecidos para el negocio.

### **3. LA FUNCIÓN DE SISTEMAS Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN EN LAS PYMES**

Un aspecto importante de la gestión de los sistemas y TI se refiere a los principios que inspiran la organización de estos recursos en el entorno actual de las pymes. En concreto, nos referimos a aspectos relacionados con la especialización del personal de la función de sistemas y TI.

Los recursos de información siempre han mantenido un carácter dinámico y evolutivo, y el tamaño de la empresa resulta un factor limitador a la hora de utilizar los sistemas y TI, que en las pymes se concentran en la figura del empresario propietario (Beaver y Jennings, 2001; Wymer y Regan, 2005; Calvo y González, 2006).

Además, la utilización de los sistemas y TI en las pymes tiene una menor relevancia estratégica (Bharadwaj y Soni, 2007), pues el desconocimiento del entorno tecnológico y la falta de experiencia y de personal especializado en la gestión de los recursos de información, limita su capacidad para desarrollar todo su potencial tecnológico (Al-qirim, 2006; Pavic, et al., 2007).

Fink (1998), Caldeira y Ward (2002) o Pool et al. (2006) consideran que en las pymes existen un conjunto de características inherentes que influyen en su comportamiento y limitan la accesibilidad a la hora de adoptar los sistemas y las TI, entre otras:

- La escasez de recursos humanos, que dificulta el desarrollo de proyectos de TI y las hace más dependientes del apoyo externo, con lo que se incrementa su falta de flexibilidad y su riesgo.
- La renuencia a contratar los servicios de gerentes de sistemas y TI, que conlleva pocos cambios en su gestión, a pesar del incremento en el número de aplicaciones informáticas en las pymes.
- La limitación a la hora de desarrollar las infraestructuras de sistemas y TI transaccionales y de comunicaciones. Pues, en general, sus SI se encuentran en una fase inicial y se basan en aplicaciones estándar.
- Sistemas y TI demasiado complicadas o que no respondan a las expectativas de los usuarios.
- El tiempo de gestión que se requiere para su implantación y las incompatibilidades entre diversos tipos de ordenadores y sistemas operativos.

Por el contrario, como señalan Gragg y Zinatelli (1995), Fink (1998), otros factores pueden tener un efecto positivo en la disponibilidad para adoptar sistemas y TI en las pymes, como:

- La actitud y el conocimiento que posean los gerentes/propietarios en sistemas y TI, pues éstos desempeñan un papel dominante en la organización y conforman la cultura organizativa de la misma.
- La participación de los empleados y usuarios, ya que la colaboración del personal en el diseño y desarrollo de los sistemas y TI, y su formación previa tienen una influencia importante en su adopción.

#### **4. OBJETIVO Y METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

En base a ello, nos fijamos el objetivo de caracterizar el modo en que las pymes cuentan con trabajadores cualificados en la función responsable de los sistemas y las TI. Así, conoceremos si las pymes cuentan con el apoyo de especialistas para gestionar dichos recursos. Para conseguirlo, planteamos las siguientes hipótesis:

*Hipótesis 1: Las pymes poseen personal cualificado en la función de sistemas y TI.*

*Hipótesis 2: Las pymes se apoyan en consultores externos para gestionar los sistemas y las TI.*

Para obtener resultados en consonancia con dicho objetivo se seleccionó la muestra, se diseñó el cuestionario y se determinaron las herramientas de análisis adecuadas. Como paso previo, analizamos otras encuestas desarrolladas en España sobre la situación de los sistemas y las TI en las pymes como, por ejemplo, las publicadas por el INE y el ISTAC.

Los datos para el estudio proceden de una encuesta realizada sobre una muestra representativa de 69 pymes del sector comercial en Canarias a lo largo de varios meses del año 2.006, financiada por la Consejería de Industria, Comercio y Nuevas Tecnologías del Gobierno de Canarias. Los aspectos metodológicos de la encuesta se recogen de forma resumida en la ficha técnica que aparece en la tabla 2. Tras la depuración de la muestra resultaron validas un total de 43 encuestas.

**Tabla 2.- Ficha técnica del estudio.**

<b>Universo</b>	Pymes del sector comercial.
<b>Ámbito geográfico</b>	Comunidad Autónoma de Canarias
<b>Diseño muestral</b>	Muestreo Estratificado con afijación proporcional.
<b>Tipo de preguntas</b>	Cerradas y con escala de valoración (1-7)
<b>Muestra inicial</b>	69 encuestas
<b>Muestra valida</b>	43 encuestas validas.
<b>Fecha del estudio</b>	2006

Las entrevistas se realizaron personalmente a gerentes y responsables de informática, y se utilizó un cuestionario estructurado y pretestado. Todas las preguntas se cuantifican con escala de valoración politómica (1-7), en el cual se incluían los ítems representativos del planteamiento presentado (ver la tabla 3)

**Tabla 3.- Trabajadores de la función de sistemas y TI**

<b>CUALIFICACIÓN</b>
Informáticos
Programadores
Personal de apoyo a los usuarios de otras áreas de la empresa
Consultores informáticos externos
Técnicos de sistemas

Para conseguir mejores resultados en nuestro estudio, aplicamos dos técnicas de análisis a los datos recogidos en la encuesta, el Modelo de Rasch y el Análisis de Componentes Principales.

En primer lugar, elegimos la aplicación informática adecuada para tratar la información mediante el Modelo de Rasch (Oreja, 2005; García, Sanfiel, Álvarez y Oreja, 2005; Yanes, Oreja y Álvarez, 2004).

En concreto, utilizamos el programa informático Winsteps Rasch Measurement de Linacre (2005) a partir del modelo politómico desarrollado por Andrich (1978a y 1978b) para revisar y ajustar gradualmente las preguntas utilizadas hasta lograr una encuesta confiable y válida. Confiable en el sentido de medir a los encuestados con el menor error posible y válida porque se garantiza la adecuación, significación y utilidad de las inferencias e interpretaciones hechas a partir de los resultados. Además, garantiza, para muestras pequeñas, resultados finales correctos que reflejan la situación real del constructo analizado (Linacre, 2005).

De la primera aplicación del modelo de Rasch se perciben niveles no aceptables en un ítem y en algunos sujetos a partir de la consideración de los estadísticos de ajuste  $MNSQ^i$  y  $ZSTD^{ii}$ , tanto del  $Infit^{iii}$  como del  $Outfit^{iv}$ . Ello nos lleva a depurar el ítem “consultores informáticos externos” y quince encuestas del instrumento de medida y proceder a una nueva ejecución del programa.

## 8 Especialización del personal vinculado a la función de sistemas y tecnologías de la información

El nuevo proceso confirma el ajuste logrado (tabla 4 y 5).

Con objeto de completar la calidad de las mediciones, una vez analizada la validez se determina el nivel de fiabilidad (RELIABILITY) de las medidas de los encuestados e ítems definitivos (tabla 6). En este caso, un nivel de fiabilidad en los encuestados que varía entre 0.88 (real) y 0.89 (modelo). La fiabilidad de los ítems, varía entre el 0.63 (real) y el 0.67 (modelo). Además, tanto el coeficiente  $\alpha$  de Grombach (0.88) como las correlaciones entre sujetos e ítems (0.94) son elevados.

**Tabla 4.- Jerarquización y estadísticos de ajustes de la especialización trabajadores de la función de sistemas y TI.**

ENTRY	RAW			MODEL	INFIT	OUTFIT	PTMEA	EXACT	MATCH			
NUMBER	SCORE	COUNT	MEASURE	S.E.	MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD	CORR.	OBS%	EXP%	Posee_Person
2	67	27	.5	.2	.99	.1	.82	-.4	.89	44.4	51.7	Programadores
1	74	27	.1	.2	.86	-.4	.92	-.1	.89	40.7	47.5	Informáticos
4	74	25	-.2	.2	1.38	1.3	1.35	1.1	.78	32.0	42.0	Técnicos_sistemas
3	88	27	-.5	.2	.75	-.9	.73	-.9	.88	33.3	45.0	Apoyo_usuarios
MEAN	75.8	26.5	.0	.2	.99	.0	.95	-.1		37.6	46.6	
S.D.	7.6	.9	.4	.0	.24	.8	.24	.7		5.2	3.5	

**Tabla 5.- Jerarquización y estadísticos de ajuste de las pymes encuestadas**

ENTRY	RAW			MODEL	INFIT	OUTFIT	PTMEA	EXACT	MATCH			
NUMBER	SCORE	COUNT	MEASURE	S.E.	MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD	CORR.	OBS%	EXP%	Departamento
6	26	4	3.8	.7	1.60	1.0	1.70	1.0	-.22	25.0	47.8	A
20	22	4	2.4	.6	1.02	.2	.90	.1	.22	50.0	41.6	A
21	20	4	1.6	.7	.07	-1.5	.07	-1.5	.00	100.0	67.7	I
27	20	4	1.6	.7	1.77	1.0	1.86	1.0	.49	.0	67.7	I
11	19	4	1.0	.8	.26	-.8	.26	-.8	.79	75.0	63.1	I
8	13	3	.1	.8	1.81	1.0	1.75	.9	.16	33.3	53.6	A
19	14	4	-1.2	.5	.77	-.1	.81	.0	-.87	.0	40.1	I
24	14	4	-1.2	.5	.77	-.1	.81	.0	-.87	.0	40.1	I
1	13	4	-1.4	.5	.96	.1	.85	.0	.79	25.0	33.9	I
5	13	4	-1.4	.5	1.03	.3	1.01	.2	.74	25.0	33.9	V
14	13	4	-1.4	.5	1.03	.3	1.01	.2	.74	25.0	33.9	V
17	12	4	-1.6	.5	.18	-2.0	.19	-1.9	.00	50.0	34.8	I
4	10	4	-2.1	.5	1.67	1.2	1.62	1.1	.49	.0	31.5	V
2	9	4	-2.3	.5	1.77	1.3	2.24	1.7	-.54	25.0	32.8	V
10	9	4	-2.3	.5	.45	-1.0	.43	-1.0	-.22	50.0	32.8	V
12	8	4	-2.6	.5	1.37	.7	1.30	.6	.51	.0	31.9	A
22	8	4	-2.6	.5	.15	-2.0	.16	-1.7	.00	75.0	31.9	A
25	8	4	-2.6	.5	1.37	.7	1.30	.6	.51	.0	31.9	A
15	7	4	-2.9	.6	.42	-.8	.49	-.5	-.22	50.0	42.2	I
18	7	4	-2.9	.6	1.55	.9	1.23	.5	.79	25.0	42.2	D
9	6	4	-3.3	.7	.95	.3	.74	.0	.79	50.0	52.4	A
13	6	4	-3.3	.7	.95	.3	.74	.0	.79	50.0	52.4	A
16	6	4	-3.3	.7	1.47	.8	1.32	.6	.22	50.0	52.4	A
26	6	4	-3.3	.7	.95	.3	.74	.0	.79	50.0	52.4	I
23	4	3	-3.7	1.0	.84	.3	.87	.4	-.16	33.3	63.6	A
3	5	4	-4.0	1.0	.47	-.1	.36	-.2	.79	75.0	78.4	V
7	5	4	-4.0	1.0	.87	.3	.98	.4	-.22	75.0	78.4	A
MEAN	11.2	3.9	-1.6	.6	.98	.1	.95	.1		37.7	46.9	
S.D.	5.8	.3	2.0	.2	.52	.9	.55	.8		27.3	14.5	

De esta manera, la variable latente disponibilidad de trabajadores cualificados en la función de sistemas y TI es consistente con las pymes analizadas así como entre ítems.



Y en segundo lugar, utilizamos la versión 14.0 para Windows del programa SPSS para apoyar el análisis estadístico. Elegimos el Análisis de Componentes Principales con rotación oblicua de Oblimin porque permite agrupar ítems en factores para distinguir las distintas posturas de los encuestados. De este modo, los componentes obtenidos son independientes entre sí y una combinación lineal de la variable definida. Además, nos ayudará a comprobar si los datos de las encuestas son los apropiados para realizar dicho análisis, pues pudiera ocurrir que no se detectaran componentes comunes.

**Tabla 6.- Estadísticos de fiabilidad de los sujetos e ítems definitivos.**

	<b>Pymes</b>	<b>Ítems</b>
<b>Reliability</b>	Real : 0.88 Model: 0.89	Real : 0.63 Model: 0.67

Los resultados se reflejan en la matriz de componentes rotados de la tabla 7, donde la variable que se define como “trabajadores cualificados” viene evaluada por dos dimensiones. Una conformada por informáticos, programadores, técnicos de sistemas y personal de apoyo a los usuarios de otras áreas de la empresa; y otra por los consultores informáticos externos. Entre estos dos factores se explica un 86.95% de la varianza total de las variables. A su vez, este resultado se toma como medida global de fiabilidad o calidad de la representación en los componentes.

**Tabla 7.- Factores que definen los trabajadores cualificados.**

<b>CUALIFICACIÓN</b>	<b>COMPONENTES<sup>a</sup></b>	
	<b>1</b>	<b>2</b>
Informáticos	<b>0.953</b>	
Programadores	0.932	
Técnicos de sistemas	0.925	
Personal de apoyo a los usuarios de otras áreas de la empresa	0.793	
Consultores informáticos externos		<b>0.987</b>

Método de extracción: Análisis de componentes principales.

Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.

a. La rotación ha convergido en 3 iteraciones.

## 5. RESULTADOS E INTERPRETACIÓN

En este apartado expondremos e interpretaremos primero los resultados de aplicar el Método de Rasch y después el Análisis de Componentes Principales.

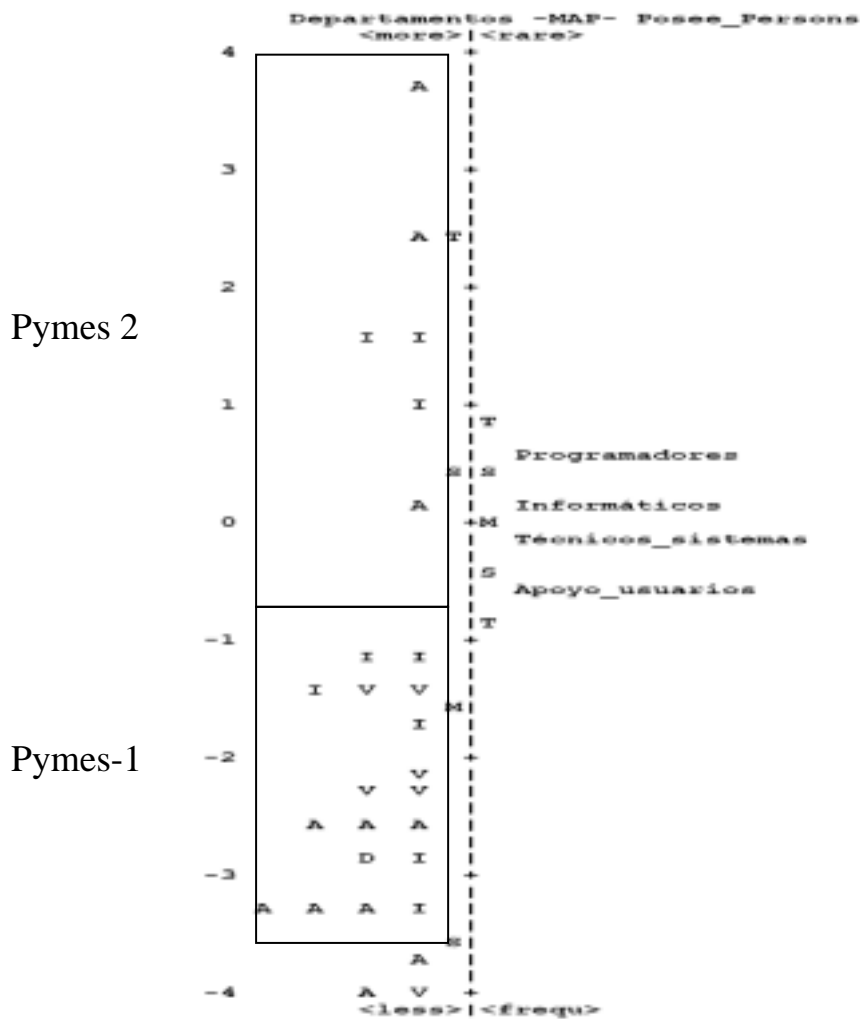
Los resultados obtenidos en el análisis de medición conjunta, pymes y personal especializado en del función de sistemas y TI, nos permite linealizar estas dos facetas en una única línea recta según su medida, donde los ítems discriminan a los sujetos y viceversa (ver gráfico 1).

Si analizamos la zona izquierda del gráfico 1, debemos destacar el hecho significativo de que las pymes se dividen en dos grandes grupos:

- El grupo Pymes-1, que aglutina el 78% de las empresas encuestadas, esta formado por aquellas pymes que no poseen personal cualificado para la gestión de los sistemas y TI.
- En el grupo Pymes-2, se sitúa el 22% de las pymes que cuenta con personal interno dedicado a la gestión de sistemas y TI.

Lo que confirma que, en su gran mayoría, las pymes no disponen de trabajadores cualificados en la función responsable de los sistemas y TI. Luego, la *Hipótesis 1* que afirma que las pymes poseen personal cualificado en la función de sistemas y TI, se valida parcialmente porque observamos que sólo una cuartar parte, el 22% del grupo de empresas seleccionadas, cuenta con personal especializado en sistemas y TI.

**Gráfico 1.- Mapa de distribución de encuestados e ítems en la variable latente.**



Si analizamos la zona derecha del gráfico 1, la cualificación más frecuente en el personal es “el apoyo a los usuarios”. Por el contrario, la especialización menos demandada por las pymes es la de programación. Ello se debe, principalmente, a que el software de aplicación con el que trabajan habitualmente ofrece gran rendimiento con un mínimo de conocimientos, una amplia flexibilidad de utilización y un coste bajo.

Respecto de los datos obtenidos en la tabla 7, en la matriz de cargas factoriales hemos resaltado en negrita las cargas factoriales con los valores más altos de entre los componentes que no superan la unidad en términos absolutos. Asimismo, no existen grados de solapamientos que sugieren trasladar algún ítem de lugar.

Luego, hemos necesitado realizar sólo un análisis para conseguir la escala idónea para evaluar la variable definida y conseguir el objetivo de nuestra investigación. Debemos puntualizar que, en general, los componentes poseen correlaciones bastante altas si se tiene en cuenta que en este caso no existen correlaciones consideradas como estadísticamente no representativas (menores de 0,5).

A continuación, comentamos en detalle el contenido y significado que les atribuimos a cada componente:

a) El primer componente incluye a informáticos, programadores, técnicos de sistemas y personal de apoyo a los usuarios de otras áreas de la empresa. Estos ítems coinciden con los que se obtienen después de realizar el segundo tratamiento sobre los datos recogidos para el estudio aplicando el método de Rasch.

b) El segundo componente está conformado sólo por los consultores informáticos externos, que además también coincide con el ítem que descartamos en el primer tratamiento siguiendo el Modelo de Rasch debido a que producían una variación importante de la medida. Este resultado resulta vital en nuestro trabajo porque al ser el ítem que tiene mayor correlación, significa que los encuestados consideran a estos especialistas como parte del personal vinculado con la función, lo que viene ratificado por el MNSQ del estadístico OUTFIT en el Modelo de Rasch ya que existen valores externos de comportamientos no esperados que afectan a ítems que se encuentran alejados del nivel de habilidad de los encuestados.

Consecuentemente, la *Hipótesis 2* que afirma que las pymes utilizan consultores informáticos externos en la gestión de los sistemas y las TI no se ratifica para este caso.

## **6. CONCLUSIONES, IMPLICACIONES Y FUTURAS INVESTIGACIONES**

Una primera conclusión importante de nuestro estudio a nivel teórico, y que tiene que ver con las técnicas de análisis aplicadas, sería que el Modelo de Rasch en combinación con el Análisis de Componentes no son excluyentes sino que se complementan.

Las principales contribuciones de nuestro trabajo desde un punto de vista práctico son las siguientes:

1. La mayoría de las pymes no cuentan con personal interno especializado en la gestión de sistemas y TI. Sólo el 22% disponen recursos humanos adecuadamente capacitados para llevar a cabo el desarrollo de proyectos que impliquen la incorporación de infraestructura tecnológica en sus sistemas de información empresariales.

## **12 Especialización del personal vinculado a la función de sistemas y tecnologías de la información**

2. La actividad más frecuente del personal de la función de sistemas y TI es la de apoyo a los usuarios finales, principalmente, en sistemas transaccionales a nivel operativo, en mantenimiento de equipos y aplicaciones, y en las tecnologías de Internet. Las actividades relacionadas con la programación y el diseño de nuevas aplicaciones y la evolución hacia estructuras descentralizadas de la gestión de sistemas y TI son mucho menos frecuentes.
3. Los trabajadores de las pymes consideran que los colaboradores informáticos externos forman parte, en cierto modo, del personal de la empresa al estar familiarizados con los procesos habituales de su actividad y vinculados a la función de sistemas y TI.

En consecuencia, una de las principales características de las pymes radica en la ausencia de un departamento formal para desarrollar las funciones relacionadas con los sistemas y TI. Esto implica que la mayoría de las pymes no desempeñan su actividad con suficiente eficacia al no tener un conocimiento adecuado de sí misma ni de su entorno.

El estudio que hemos realizado se encuentra limitado por la escasez de datos y de otros estudios en el mismo ámbito geográfico. Por tanto, en futuras investigaciones pretendemos realizar estudios más completos que aporten un mayor conocimiento de la situación en que se encuentra el personal de las pymes especializado en sistemas y TI.

### **7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- ANDRICH D. (1978a): "Application of a Psychometric Rating Model to Ordered Categories which are scored with Successive Integers". *Applied Psychological Measurement*, Vol. 2, Nº 4, pp. 581-94.
- ANDRICH D. (1978b): "A rating formulation for ordered response categories". *Psychometrika*, Vol. 43, pp. 357-74.
- A-QIRIM, N. (2006): "Persons of E-commerce adoption in small business in New Zealand". *Journal of Electronic Commerce in Organizations*, Vol. 4, pp. 17-45.
- BEAVERM, G. y JENNINGS, P. (2001): "Human Resource Development in Small Firms: The Role of Managerial Competence". *Entrepreneurship and Innovation*, Vol. 2, Nº 2, pp. 93-101.
- BHARADWAJ, P.N., y R.G. SONI, (2007): "E-Commerce Usage and Perception of E-commerce Issues among Small Firms: Results and Implications from an Empirical Study". *Journal of Small Business Management*, Vol. 45, pp. 501-521.
- CALDEIRA, M.M. y J.M. WARD. (2002): "Understanding the successful adoption and use of IS/IT in SMEs: an explanation from Portuguese manufacturing industries". *Information Systems Journal*, Vol. 12, pp. 121-152.

- CALVO M. y GONZÁLEZ, Z. (2006): “Análisis de las tecnologías de la información que emplean las pymes”. En FEBLES J., y OREJA, J.R. (coord.): *Modelos de Rasch en Administración de Empresas* (pp. 38-48). FYDE-CajaCanarias Colección e-Books, Nº 1.
- CORNELLA, A. (1994): *Los recursos de información: ventaja competitiva de las empresas*. Madrid: McGraw Hill.
- CRAGG, P. B. y ZINATELLI, N. (1995): “The Evolution of Information Systems in Small Firms”. *Information and Management*, Vol. 29, pp. 1-8.
- DAVIS, G.B. y HAMILTON, S. (1993): *Managing Information: How Information Systems Impact Organizational Strategy* (pp.9-11). New York: Irwin Professional Publishing.
- EARL, M. (1996): *Information management: the organizational dimension*. Ed.: Oxford University Press.
- EARL, M. y FEENY, D. (2000): “Opinion: how to be a CEO for the information age”. *Sloan Management Review*, Vol. 41, Nº 2, pp. 11-23.
- FINK, D. (1998): “Guidelines for the Successful Adoption of Information Technology in Small and Medium Enterprises”. *International Journal of Information Management*, Vol. 18, nº4, pp. 243-253.
- GARCÍA, A. M<sup>a</sup>. SANFIEL, A. ÁLVAREZ, P. y OREJA, J.R. (2005): “Agrupaciones de empresas según el número de vínculos interorganizativos establecidos mediante el modelo Rasch”. En BARROSO, C. y GALÁN, J.L. (Eds.): *Cities in Competition. Notes on strategy, planning and internationalization* (pp. 171-185). Sevilla: Universidad de Sevilla y Mergablum S.L.
- GARCÍA, B. (2000): *Sistemas de Información en la Empresa*. Madrid: Ed. Pirámide.
- GHORAB K. E. (1997): “The Impact of Technology Acceptance Considerations on System Usage, and Adopted Level of Technological Sophistication: An Empirical Investigation”. *International Journal of Information Management*, Vol. 17, Nº 4, pp. 249-259.
- GOTTSCHALK, P. (1999): “Strategic management of IS/IT functions: the role of the CIO in Norwegian organisations”. *International Journal of Information Management*, Vol. 19, Nº 5, pp. 389-399.
- GOTTSCHALK, P. (2000): “Studies of key issues in IS management around the world”. *International Journal of Information Management*, Vol. 20, Nº 3, pp. 169-180.
- HICKS, J.O. (1993): *Management Information Systems* (3rd edn.). St. Paul, MN: West Publishing.
- KLEIN, G., JIANG, J. J. y SOBOL, M. G. (2001): “A new view of IS personnel performance evaluation”. *Communications of the ACM*, Vol. 44, Nº 6, pp. 95-102.
- LINACRE J.M. (2005): *Winsteps. Rasch measurement computer program*. Chicago: Winsteps.com. <http://www.winsteps.com/winman/index.htm> (despoiled 02/28/07).

LUCAS, H. C. (1986): *Information systems concepts for management*. Singapore: McGraw-Hill.

NORTON, D.P. (1973): "Information Systems Centralization: The Issues". En McFarlan F.W., Nolan R. y Norton D. (Eds.) *Information Systems Administration*, New York: Holt Rinehart y Winston.

OLAISEN, J. (1990): "Information quality factors and the cognitive authority of electronic information". En WORMELL, I. (Eds.): *Information quality: Definitions and dimensions* (pp. 99-120). Los Angeles: Taylor Graham.

OLSON, M.H. y CHERVANY, N.L. (1980): "The Relationship between Organizational Characteristics and the Structure of the Information Services Function". *MIS Quarterly*, Vol. 4, Nº 2, pp. 57-69.

OREJA, J.R. (2005): *Introducción a la medición objetiva en Economía, Administración y Dirección de Empresas: El Rasch Model*. IUDE Serie Estudios, Nº 47.

OWEN, D.E. (1989): "IRM Concepts: Building blocks for the 1990's". *Information Management Review*, Vol. 5, Nº 2, pp.19.

PAVIC, S., S.C.L. KOH, M. Simpson y J. PADMORE, (2007): "Could e-business create a competitive advantage in UK SMEs?". *Benchmarking: An International Journal*, Vol. 14, pp. 320-351.

POOL, P.W., PARNELL, J.A., SPILLAN, J.E., CARRAHER, S. y LESTER, D.L. (2006): "Are SMEs meeting the challenge of integrating e-commerce into their businesses? A review of the development, challenges and opportunities". *International Journal of Information Technology and Management*, Vol. 5, pp. 97-113.

QUANG, P. T. y GONIN, J. (1994): *Guía práctica del jefe de proyecto*. Barcelona: Gestión 2000.

REYNOLDS, G. (1995): *Information Systems for Managers*. 3ª Eds. West Publishing Company.

SCHEIN, E. H. (1994): "The Role of the CEO in the Management of Change: The Case of Information Technology". En ALLEN, T. J. y SCOTT-MORTON, M. S. (Ed.) (1994): *Information Technology and the Corporation of the Nineties: Research Studies*. Oxford: Oxford University Press.

SPEIER, C. y BROWN, C.V. (1997): "Differences in end-user computing support and control across user departments", *Information and management*, Vol. 32, Nº 2, pp. 85-99.

TAYLOR, R. (1986). *Value-added processes in information systems*. Norwood, NJ: Ablex Publishing.

TURBAN, E., LEE, J.K., KING, D., WARKENTIN, M. y CHUNG, M. (2002): *Electronic commerce 2002: A managerial perspective*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

WARD, J., GRIFFITHS, P. y WHITMORE, P. (1996): *Strategic Planning for Information Systems*. John Wiley & Sons. Chichester.

WATSON, R.T. (1990): "Influences on IS Managers Perception of Key Issues: Information Scanning and the Relationship with the CEO". *MIS Quarterly*, June, pp. 217-231.

WYMER, S. y REGAN, E. (2005): "Factors influencing e-commerce adoption and use by small and medium businesses". *Electronic Markets*, Vol. 15, N° 4, pp. 438-453.

YANES, V., OREJA, J.R. y ÁLVAREZ, P. (2004): "Computing the Perceived Environmental Uncertainty Function by Rasch Model". *WSEAS Transactions on Business and Economics*. Issue 4, Vol 1, Octubre, pp. 281-285.

---

<sup>i</sup> MSNQ: media cuadrática de ajuste interno, tiene una expectativa de 1

<sup>ii</sup> ZSTD: media cuadrática de los residuales, toma valores lógicos aceptables de -2 a +2 .

<sup>iii</sup> Índice INFIT: se interpreta como una media cuadrática ponderada de residuales que es sensible a patrones de respuesta irregulares.

<sup>iv</sup> Índice OUTFIT: es el promedio no ponderando de los residuales estandarizados derivados tanto de los encuestados como de los ítems.