

UNA APLICACIÓN DEL MODELO DE RASCH PARA ANALIZAR LOS ANTECEDENTES DEL ÉXITO DE UN DATA WAREHOUSE

Esperanza Gil Soto (egilsoto@ull.es)

Diana Martín Azami (dimartin@ull.es)

INSTITUTO UNIVERSITARIO DE LA EMPRESA Y
DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA Y DIRECCIÓN DE EMPRESAS
CAMPUS DE GUAJARA - UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA
CAMINO DE LA HORNERA S/N 38071 LA LAGUNA TENERIFE ESPAÑA

RESUMEN

En este trabajo analizamos los factores determinantes del éxito de una tecnología data warehouse. Para ello, hacemos uso de los datos recogidos en un cuestionario contestado por usuarios avanzados de un sistema de información alimentado por dicha tecnología en una muestra de entidades financieras. La metodología basada en los modelos probabilísticos de Rasch nos permite establecer un conjunto jerarquizado de atributos que constituyen los antecedentes del éxito del sistema analizado y que están relacionados con la calidad de la infraestructura tecnológica, la calidad de los datos y la calidad del servicio.

PALABRAS CLAVE: Tecnologías de la información, data warehouse, Modelo de Rasch

INTRODUCCIÓN

El importante desarrollo tecnológico acontecido en los últimos años junto con el elevado auge en el uso de las tecnologías de la información (TI) y de las comunicaciones ha intensificado el empleo de la información como soporte fundamental de actividades sociales y económicas. Conscientes del valor que las TI pueden aportar a las organizaciones, algunos investigadores de Dirección Estratégica se esfuerzan por alcanzar un mayor conocimiento para avanzar en este campo.

Piccoli e Ives (2005), en una de sus últimas publicaciones al respecto y tras una profunda revisión de la literatura específica más relevante de las dos últimas décadas, elaboran un marco teórico en el que analizan las TI y su papel estratégico en las organizaciones. Los autores sostienen que las iniciativas estratégicas sustentadas en determinadas tecnologías pueden incrementar y fortalecer las barreras de entrada y, de esta forma, favorecer la creación de ventajas competitivas sostenibles.

En línea con el planteamiento anterior, el objetivo de la presente investigación consiste en elaborar una medida unidimensional que nos permita jerarquizar y comparar los antecedentes del éxito de una arquitectura DW. A partir de los resultados podremos establecer algunas líneas de actuación para que los responsables del desarrollo y mantenimiento de esta tecnología en las organizaciones diseñen estrategias más eficientes.

En cuanto a la estructura del trabajo, comenzamos con una revisión teórica que nos permita ahondar en los antecedentes de los determinantes del éxito de un DW en el campo del *Management Information Systems*. A continuación llevamos a cabo un estudio empírico a partir de un cuestionario realizado a usuarios de nivel avanzado de dicha tecnología en una muestra de entidades financieras españolas. La metodología que aplicamos para el análisis de los datos es la que propone el modelo probabilístico de Rasch para el establecimiento de un sistema de medición objetivo con altos niveles de fiabilidad y validez. Tras presentar e interpretar los resultados obtenidos finalizamos con las conclusiones más importantes del estudio.

ANTECEDENTES DEL ÉXITO DE UN DATA WAREHOUSE

Desde el enfoque estratégico que proporciona el modelo de Recursos y Capacidades, en particular a partir de la segunda mitad de los noventa, han aparecido diversas subcorrientes teóricas que han adquirido entidad propia. De entre estas tendencias destacamos la denominada Gestión del Conocimiento que, entre otros aspectos, trata el análisis del impacto de las TI en la creación, difusión y gestión del conocimiento. Bajo esta perspectiva, Binney (2001) o Jennex y Olfman (2003) clasificaron las TI en función del papel que desempeñan en cada una de las

etapa del proceso de gestión del conocimiento. Así, para las primeras etapas de dicho proceso existe una tecnología específica de bases de datos denominada data warehouse (DW). Sus características particulares relacionadas con la no volatilidad, la historicidad de la información, la estructura temática que mantienen los datos, su integridad y la enorme capacidad de almacenamiento, lo convierten en una de las TI imprescindibles para llevar a cabo proyectos orientados a la Gestión del Conocimiento en las organizaciones.

Desde el punto de vista del usuario, el DW se configura como un recurso estratégico que le va a facilitar la generación y el almacenamiento de conocimientos. Dicho recurso se caracteriza por ser *difícil de imitar*, ya que el conocimiento surge de la interpretación personal de la información, en función de una serie de factores propios, como la cultura o la historia de la organización. *Insustituible*, en el sentido de que el conocimiento es único y específico de una situación o contexto fuera del cuál pierde sentido. *Crea valor* para el usuario, en la medida en que le permiten mejorar los procesos así como los productos y servicios de la compañía, haciéndola más competitiva. *Difícil de adquirir*, pues el conocimiento tácito tiene su origen en las personas que trabajan y conocen los procesos en la organización. En consecuencia, nos interesa dicho almacén de datos como un recurso que permite aportar valor a la información contenida en las bases de datos corporativas y de esta forma generar conocimientos útiles, especialmente en los procesos relacionados con la toma de decisiones, la mejora de la calidad en las relaciones con el cliente, el desarrollo de tareas complejas y la búsqueda de información crítica.

La mayoría de los investigadores en el área destacan dos aspectos fundamentales para que el desarrollo de un sistema o TI en la organización se considere satisfactorio: el uso adecuado del sistema y la satisfacción del usuario. Por lo tanto, para el caso de un DW, si el usuario considera que la información contenida en el almacén le permite alcanzar los conocimientos esperados, dicha tecnología será percibida como un recurso estratégico con potencial para generar ventajas competitivas. Dichas ventajas repercuten en diferentes aspectos que tienen que ver con la optimización de los procesos de negocio; la definición de estrategias que mejoran las relaciones con los clientes; la innovación para el desarrollo de nuevos productos y servicios; o bien, la reducción del tiempo y del esfuerzo necesarios para desarrollar determinadas tareas relacionadas con la gestión de la información o la toma de decisiones.

En este trabajo, partiendo del modelo de éxito de un sistema de información desarrollado por DeLone y McLean (2003), hemos identificado los factores o antecedentes del éxito de una tecnología DW que están relacionados con la calidad de la infraestructura, la calidad de los datos y la calidad del servicio que prestan los miembros del departamento de sistemas y TI.

En cuanto a la *calidad de la infraestructura*, su evaluación debería hacerse en función de características relacionadas con la accesibilidad y usabilidad del sistema, su facilidad en el aprendizaje, una adecuada interfaz hombre-máquina y un tiempo de respuesta aceptable. En

nuestro trabajo, una adecuada infraestructura del DW dependerá de que las aplicaciones dependientes del mismo dispongan de las herramientas necesarias para una adecuada explotación y presentación de la información. Las técnicas más modernas de visualización de la información facilitan la construcción de imágenes mentales que permiten tomar conciencia de los datos y de la información presentada en la pantalla de manera más rápida. Esta característica influye en la capacidad del usuario para transformar la información en conocimientos, especialmente importante cuando el grado de complejidad de las tareas a realizar o de las decisiones a tomar es alto y dispone de suficientes habilidades en el manejo de herramientas de análisis del tipo OLAP o *data mining* (Speier y Morris, 2003).

Para la evaluación de la *calidad de los datos* como elemento determinante del éxito de una TI, autores como Bailey y Pearson (1983) identificaron nueve atributos que debería reunir la información de un sistema para que pudiera ser calificada de calidad: exacta, fiable, actual, oportuna, precisa, concisa, con formato, relevante y completa. En el caso de un DW, Wixom y Watson (2001) señalan que aspectos tales como la exactitud, la consistencia y la integridad de los datos representan características deseables para evaluar la calidad de los datos de una tecnología orientada al conocimiento. Por otra parte, Little y Gibson (1999) establecen que este atributo dependerá de la capacidad real del sistema en permitir a los usuarios alcanzar sus expectativas de información, de forma que éstos no se vean decepcionados. En la misma línea, Shin (2003) relacionó dicha dimensión con la utilidad de la información contenida en un DW tal y como el usuario la percibe.

Por último, en relación con la *calidad del servicio* como factor determinante del éxito de una TI, autores como Pitt et al. (1997), Van Dyke et al. (1997) o Jiang et al. (2002) observaron que la mayoría de las dimensiones utilizadas por los investigadores en este campo durante los últimos años, tenían en cuenta únicamente aspectos relacionados con los atributos más valorados del recurso información, así como con los de la propia tecnología tanto en lo referente a sus componentes de hardware como de software. Es decir, un sistema o tecnología se analizaba desde una perspectiva individual, como un producto del que los usuarios valoraban la calidad de sus características físicas y tangibles. Fueron DeLone y McLean (2003) los que incorporan esta medida en su modelo de éxito, entendiendo que dicho aspecto compete a los responsables del área de sistemas de información en la organización. Factores como la actitud de los miembros del departamento de sistemas y TI hacia los usuarios en términos de afabilidad, amabilidad, cordialidad y buena disposición para ayudar, confieren al resto de los empleados la confianza necesaria para aumentar y estrechar sus relaciones con dicho departamento.

ESTUDIO EMPÍRICO*DELIMITACIÓN DEL CONSTRUCTO Y MARCO DE LA INVESTIGACIÓN*

En cuanto a la metodología utilizada para la construcción de escalas de medida hemos adaptado la propuesta por Churchill (1979). Es decir, tras una profunda revisión de la literatura sobre el éxito de sistemas y TI pudimos especificar el dominio del constructo e identificar los recursos o factores determinantes del éxito de un DW (ver tabla 1).

Tabla 1: Items y autores de los factores de éxito de un DW

Items	Autores
i1. Relevancia y utilidad de los datos para el correcto desempeño de las tareas habituales en el puesto de trabajo del usuario	Chen et al. (2000); Shin (2003)
i2. Integridad y suficiencia de los datos para abarcar todos los factores críticos que influyen en la correcta ejecución del desempeño diario	Chen et al. (2000); Shin (2003)
i3. Veracidad y exactitud de los datos contenidos en el almacén	Seddon y Benjamin (1998); Chen et al. (2000)
i4. Consistencia, es decir, la información disponible es congruente con los objetivos del negocio	Wixom y Watson (2001); Shin (2003)
i5. Acceso rápido y cómodo a la información	Shin (2003)
i6. Disponibilidad de una interfaz hombre-máquina amigable (elementos gráficos, iconos, etc.) que facilitan la interpretación y uso del sistema de información	Seddon y Benjamin (1998); Chen et al. (2000), Kéfi (2001); Shin (2003)
i7. Sencillez en el aprendizaje sobre el uso de las herramientas de análisis del DW para explotar todo su potencial	Igbaria y Tan (1997); Kéfi (2001), Shin (2003)
i8. Un tiempo de respuesta del sistema aceptable	Chen et al. (2000), Shin (2003)
i9. Buena formación por parte de los miembros del departamento de sistemas y TI en el uso de herramientas de explotación del DW	Seddon y Benjamin (1998); Chen et al. (2000), Shin (2003)
i10. El tiempo que transcurre desde que un usuario del DW solicita alguna ayuda a los miembros del departamento de sistemas y TI hasta que recibe la respuesta es aceptable	Chen et al. (2000)
i11. Las relaciones con los miembros del departamento de sistemas y TI se desarrolla en un ambiente de armonía y cooperación	Kéfi (2001)
i12. Los miembros del departamento de sistemas y TI atienden las sugerencias de los usuarios del DW con el fin de mejorar y mantener actualizada la información disponible en el DW, es decir, el <i>feed-back</i> con los miembros del departamento de sistemas y TI es adecuado	Chen et al. (2000); Shin (2003)

Fuente: Elaboración propia

En el contexto de nuestro trabajo, el constructo "éxito de un DW" está vinculado a la capacidad del mismo en proporcionar a los usuarios información susceptible de transformarse en conocimiento estratégico. Es decir, entendemos que esta tecnología aporta ventajas competi-

vas cuando los usuarios logran extraer del almacén el conocimiento actualizado y suficiente como para incrementar la eficacia y la eficiencia en la ejecución de su trabajo. Siguiendo a Chen et al. (2000) la calidad del servicio que prestan los miembros de sistemas y TI, la calidad de los datos y una adecuada infraestructura influirán positivamente en la satisfacción del usuario y en la utilidad percibida del almacén.

A partir de estos factores establecimos un conjunto de items que reflejaban las valoraciones de los *usuarios avanzados* de un DW sobre determinadas características de esta tecnología. Consideramos que son “usuarios avanzados” aquellos empleados que trabajan y conocen los procesos de las distintas áreas de la organización y que, utilizando sofisticadas herramientas de análisis de datos del tipo Business Intelligence, OLAP o Data Mining, pueden explotar el almacén de datos con la finalidad de obtener conocimientos únicos y valiosos que de otra forma les serían muy difíciles o imposibles de alcanzar.

Para la elaboración del cuestionario, optamos por realizar preguntas cerradas y de opción múltiple siguiendo una escala de medida tipo Likert de siete categorías. La puntuación de cada item vendría dada por la valoración de los entrevistados en función de su grado de acuerdo con las afirmaciones propuestas en el cuestionario, en donde la respuesta 1 significaba estar “totalmente en desacuerdo” y 7 “totalmente de acuerdo”.

En cuanto al marco de la investigación seleccionamos el del sector financiero. Justificamos nuestra elección basándonos en el hecho de que, entre otras razones, las entidades financieras fueron pioneras en implantar los primeros DW a comienzos de los años 90 en España. Entonces se llamaban Centros de Información y la finalidad era la de disponer de una plataforma de almacenamiento y gestión integral de los datos organizacionales para los sistemas de información de los niveles directivos. En la actualidad, el DW se configura como el motor de los sistemas de información en estas instituciones. Dicha tecnología juega un papel fundamental en los sistemas de tipo *Customer Relationship Management* (CRM), *Executive Information Systems* (EIS) y otras herramientas de *Business Intelligence*, lo cual facilita a los responsables de las distintas áreas de negocio el diseño de estrategias de segmentación de clientes así como la innovación de productos y servicios financieros.

MODELO PROBABILÍSTICO DE RASCH

Este enfoque nos ofrece una metodología de trabajo que nos permite medir el éxito de un DW como una variable latente o constructo teórico explicitado por unos items que supuestamente lo definen (Oreja, 2005). Con el propósito de establecer una medida que nos permita comparar un conjunto heterogéneo de recursos o factores asociados al éxito de un DW hemos aplicado la metodología de Rasch (1980). El software utilizado fue el Ministep/Winsteps de Linacre (2005). La aplicación de los Modelos probabilísticos en las ciencias sociales y en particular en el cam-

po de los sistemas y TI nos permitirá, a partir del análisis de los resultados, proponer un conjunto jerarquizado de factores tangibles, intangibles y humanos relacionados con el éxito de una arquitectura DW. A partir de dichos resultados los responsables del área de sistemas de información podrán establecer medidas tendentes a aumentar los niveles de eficiencia en las entidades financieras que, en el seno de una estrategia de Gestión del Conocimiento, desarrollen un sistema de información alimentado por un DW.

RESULTADOS

Una vez estimados los parámetros del modelo y realizada la depuración de los datos del modelo inicial para lograr un adecuado ajuste, pasamos al análisis de los resultados que se derivan de la interpretación de la figura 1 (anexo).

Podemos observar que los determinantes del éxito de un DW aparecen ordenados de mayor a menor importancia en función de las percepciones de los usuarios avanzados que trabajan en las siguientes áreas de la entidad: Planificación y gestión (PG); Finanzas y contabilidad (FC); Marketing (MK); Ventas y comercial (VC); Producción y operaciones (PO); Otras áreas (Ot) como auditoría o informática.

Observamos que, de mayor a menor importancia, los factores más valorados para el éxito de un DW aparecen ordenados de la siguiente manera: (i2) Integridad y suficiencia de los datos; (i12) Los miembros del departamento de sistemas y TI atienden las sugerencias de los usuarios del DW con el fin de mejorar y mantener actualizada la información disponible en el DW; (i4) Consistencia de los datos; (i6) Interfaz amigable; (i5) Accesibilidad; (i3) Veracidad y exactitud de los datos; (i9) Formación recibida; (i11) Relaciones adecuadas entre informáticos y usuarios avanzados; (i10) Los miembros de sistemas y TI atienden con rapidez a los usuarios; (i8) Tiempo de respuesta del sistema y, por último, (i7) Facilidad de la herramienta. Asimismo, los usuarios del área de marketing son los que dan puntuaciones más altas y los de "Otras áreas" valoran los ítems con las puntuaciones más bajas.

FIABILIDAD Y VALIDEZ

Siguiendo a Oreja (2005) la calidad estadística del análisis se aprecia por los cálculos de la fiabilidad y validez que proporciona el Modelo probabilístico de Rasch. El índice utilizado indica un nivel de fiabilidad de las medidas de los ítems del cuestionario adecuado puesto que se aproxima al valor óptimo de 1 con un 0,83 para el caso de los usuarios y un 0,87 para los ítems.

De manera similar, la validez del constructo nos indica que el mismo mide lo que queremos medir. Esta característica de la escala queda confirmada a partir de los resultados obtenidos para los índices Infit y Outfit. Siguiendo a Linacre (2002) dichos indicadores deben oscilar para

las medias (MNSQ) entre 0,5 y 1,50 y para las varianzas normalizadas (ZSTD) valores entre -/+ 2. Los resultados obtenidos para la calibración de los items del cuestionario quedan reflejados en la tabla 2 (ver anexo) y nos permiten confirmar la validez de las medidas de los doce items del cuestionario puesto que no presentan desajustes al modelo probabilístico. En esta tabla tenemos la ordenación jerárquica de los items en función de la percepción de los usuarios avanzados de las entidades lo que permite orientar a los responsables del diseño y desarrollo de un DW sobre cuáles son las variables más importantes y las menos valoradas. En cuanto a los desajustes de los usuarios, de la observación de la tabla 3 (ver anexo) podemos destacar que las respuestas alcanzan valores adecuados aunque en algunos casos muy cercanos al límite del valor óptimo. No obstante, el ajuste global del modelo es igual a uno para los items y 0,96 para los usuarios lo que nos permite confirmar una buena calidad del ajuste del modelo a los datos.

CONCLUSIONES

Utilizando los datos recogidos en un cuestionario dirigido usuarios avanzados de DW en entidades financieras, llevamos a cabo un análisis empírico aplicando el modelo probabilístico de Rasch. Tras evaluar la calidad y capacidad predictiva de la escala de medida utilizada para el constructo analizado, pudimos confirmar la fiabilidad y la validez de las medidas de los diferentes indicadores de calidad que influyen el éxito de una arquitectura DW y, en consecuencia, la unidimensionalidad de la escala.

Los usuarios avanzados que nos respondieron al cuestionario consideran que el éxito de su sistema de información estratégico alimentado por un DW depende fundamentalmente de dos factores. El primero relacionado con la calidad de los datos contenidos en el sistema, en concreto con la integridad y relevancia de los datos y, un segundo factor más vinculado a la calidad del servicio, es decir, con la capacidad de los miembros del departamento de sistemas y TI para atender los requerimientos reales de información que les plantean los usuarios.

En cuanto a la característica menos valorada destacamos el atributo con la facilidad de uso de la herramienta. En el contexto de esta investigación, los usuarios analizados (únicamente los de nivel avanzado) disponen de la formación, los conocimientos y la experiencia necesaria para explotar el DW de forma eficiente. Por esta razón pensamos que dicha habilidad no representa un determinante del éxito del sistema ni de su nivel de satisfacción.

En relación a los items i8 "Tiempo de respuesta del sistema" e i10 "Velocidad en prestar ayuda", constituyen dos atributos poco valorados por los usuarios como antecedentes del éxito. Se trata de dos factores diferentes puesto que el primero está relacionado con la calidad de la infraestructura y el segundo con la calidad del servicio, sin embargo, de la interpretación de los

resultados se desprende que los usuarios que respondieron al cuestionario podrían haber dado el mismo significado a ambos ítems.

Como conclusión, podríamos sugerir a los responsables del proyecto DW en las entidades financieras que priorizaran las actividades tendentes a mantener los datos del almacén actualizados (extracción, limpieza, depuración y filtrado de datos), así como en establecer criterios para identificar qué datos son importantes y en qué grado mediante mecanismos (encuestas, entrevistas, etc.) que les permitan conocer las necesidades reales y dinámicas de información de los usuarios.

En cuanto a las limitaciones presentes en la investigación destacamos las siguientes:

- El estudio lo hemos realizado en el contexto de una TI en funcionamiento sin considerar las fases previas de diseño e implantación por lo que hay factores que no hemos considerado como son la participación del usuario en el desarrollo del proyecto, el apoyo de la alta dirección de la empresa hacia el mismo, o la metodología de desarrollo específica del DW, representan antecedentes del éxito.
- Hemos analizado el éxito del DW desde la perspectiva de los usuarios avanzados, sin embargo, sería recomendable ampliar el ámbito del estudio para conocer el punto de vista de los miembros del departamento de sistemas y TI.
- El ámbito sectorial y geográfico de la investigación constituye otra limitación. Consideramos que ampliar el campo de estudio hacia empresas de diferentes sectores e incluso de diferentes países nos permitiría analizar las diferencias relacionadas con el grado de importancia y la valoración que los usuarios perciben de los factores del éxito de un DW.
- Como última limitación, el presente estudio responde a un análisis de corte transversal, lo que sugiere la necesidad de realizar un desarrollo posterior con el fin de profundizar en el análisis de este fenómeno desde una perspectiva longitudinal.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAILEY, J.E.; PEARSON, S.W. (1983): "Development of a Tool for Measuring and Analyzing Computer User Satisfaction," *Management Science*, Vol. 29, N. 5, pp. 530-545
- CHEN, L.; SOLIMAN, K.S.; MAO, E.; FROLICK, M.N. (2000): "Measuring user satisfaction with DWs: an exploratory study", *Information & Management*, Vol. 37, N.3, pp. 103-110.
- CHURCHILL, G.A. (1979): "A Paradigm for Developing Better Measures of Marketing Constructs". *Journal of Marketing Research*, Vol. 16, N. 1, pp. 64-73.
- DELONE, W.H.; MCLEAN, E.R. (2003): "The DeLone and McLean Model of Information Systems Success: A Ten-Year Update", *Journal of Management Information Systems*, Vol. 19, N. 4, pp 9-22.
- JIANG, J.J.; KLEIN, G., CARR, C.L. (2002): "Measuring information system service quality: SERVQUAL from the other side", *MIS Quarterly*, Vol. 26, N. 2, pp 145-166.
- LINACRE, J.M. (2002): "What do Infit and Outfit, Mean-Square and Standardized mean?", *Rasch Measurement Transactions*, vol.12, N. 2, pp 878. Disponible en <http://www.rasch.org/rmt/rmt162f.htm> [Acceso el 19/10/06].
- LINACRE, J.M. (2005): "Winsteps. Rasch measurement computer program". Chicago. Disponible en <http://www.winsteps.com/winman/index.htm> [Acceso el 19/10/06].
- LITTLE, R.G.; GIBSON, M.L. (1999): "Identification of Factors Affecting the Implementation of Data Warehousing", *Proceedings of the 32nd Hawaii International Conference on System Sciences*, EEUU.
- OREJA RODRÍGUEZ, J.R. (2005): "Introducción a la medición objetiva en Economía, Administración y Dirección de Empresas: el Modelo de Rasch", IUDE Documento de Trabajo, Serie Estudios 2005/47, Santa Cruz de Tenerife. <http://webpages.ull.es/users/iude/publicdocumentos/iude-0547.pdf>
- PICCOLI, G.; IVES, B. (2005): "Review: IT-Dependent Strategic Initiatives and Sustained Competitive Advantage: A Review and Synthesis of the Literature", *MIS Quarterly*, Vol. 29, N. 4, pp. 747-776.
- PITT, L.F.; WATSON, R.T.; KAVAN, C.B. (1997): "Measuring Information Systems Service Quality: Concerns for a Complete Canvas," *MIS Quarterly*, Vol. 21, N. 2, pp 209-221.
- RASCH, G. (1960/1980): "Probabilistic models for some intelligence and attainment tests". (Copenhagen, Danish Institute for Educational Research), expanded edition (1980) with foreword and afterword by B.D. Wright. Chicago: The University of Chicago Press.
- SHIN, B. (2003): "An Exploratory Investigation on Systems Success Factors in Data Warehousing", *Journal of the Association for Information Systems*, Vol. 4, pp 141-170
- SPEIER, C.; MORRIS, M.G. (2003): "The influence of query interfaz design on decision-making performance", *MIS Quarterly*, Vol. 27, N. 3, pp 397-423.
- WIXOM, B.H.; WATSON, H.J. (2001): "An Empirical Investigation of the Factors Affecting Data Warehousing Success", *MIS Quarterly*, Vol. 25, N.1, pp 17-41.

Tabla 2
Análisis FCE del Dw

ENTRY NUMBER	RAW SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT MNSQ	INFIT ZSTD	OUTFIT MNSQ	OUTFIT ZSTD	PTMEA CORR.	EXACT OBS%	MATCH EXP%	Preguntas
7	322	73	.55	.11	.86	-.8	.82	-1.1	.69	32.9	36.4	i7 Faci-
8	333	73	.40	.12	1.19	1.2	1.14	.8	.57	42.5	37.4	i8 Tiempo
10	333	73	.40	.12	1.12	.8	1.07	.5	.62	35.6	37.4	i10 Velo-
11	343	73	.27	.12	1.04	.3	.99	.0	.57	43.8	39.0	i11 Rela-
3	363	73	-.02	.12	.76	-1.5	.79	-1.2	.51	53.4	41.2	i3 Vera-
9	363	73	-.02	.12	.81	-1.1	.80	-1.2	.58	47.9	41.2	i9 Forma-
5	367	73	-.09	.13	.74	-1.6	.67	-2.1	.68	53.4	42.5	i5 Acce-
6	375	73	-.21	.13	.92	-.4	.91	-.5	.57	31.5	43.2	i6 Inter-
4	379	73	-.28	.13	1.01	.1	.93	-.4	.53	49.3	43.4	i4 Con-
12	384	73	-.37	.13	1.23	1.3	1.25	1.4	.51	30.1	44.2	i12 Feed
2	398	73	-.62	.14	1.40	2.0	1.30	1.6	.67	34.2	46.2	i2 Inte-
MEAN	360.0	73.0	.00	.12	1.01	.0	.97	-.2		41.3	41.1	
S.D.	23.1	.0	.35	.01	.20	1.2	.19	1.1		8.4	3.0	

Fuente: *Ministep/Winsteps de Linacre (2005)*

Tabla 3
Análisis FCE del Dw

ENTRY NUMBER	RAW SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT MNSQ	INFIT ZSTD	OUTFIT MNSQ	OUTFIT ZSTD	PTMEA CORR.	EXACT OBS%	MATCH EXP%	USUARIOS
69	68	11	2.54	.46	.76	-.4	.77	-.4	.19	63.6	55.4	MK
71	68	11	2.54	.46	.76	-.4	.77	-.4	.19	63.6	55.4	MK
56	66	11	2.14	.43	1.00	.2	1.03	.2	.36	45.5	57.3	MK
57	65	11	1.96	.42	.82	-.2	.82	-.3	.23	54.5	56.9	PG
4	38	11	-.72	.26	1.08	.3	1.08	.3	.12	9.1	32.2	PO
1	36	11	-.86	.26	.91	-.1	.93	-.1	-.60	9.1	31.8	Ot
3	36	11	-.86	.26	2.01	2.2	2.03	2.2	-.04	9.1	31.8	Ot
MEAN	54.2	11.0	.68	.33	.96	-.2	.97	-.1		41.3	41.1	
S.D.	7.9	.0	.81	.05	.59	1.3	.58	1.3		20.1	7.3	

Fuente: *Elaboración propia a partir del resultado obtenido con el programa Ministep/Winsteps de Linacre (2005)*