

LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN EN EL SECTOR HOTELERO: UN MODELO DE ÉXITO

Joaquim MARTÍNEZ RODRÍGUEZ

Dipòsit legal: Gi. 1893-2015
<http://hdl.handle.net/10803/319717>



<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.ca>

Aquesta obra està subjecta a una llicència Creative Commons Reconeixement-
NoComercial-CompartirIgual

Esta obra está bajo una licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-
CompartirIgual

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-
ShareAlike licence



Universitat de Girona

TESIS DOCTORAL

**LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN EN EL
SECTOR HOTELERO: UN MODELO DE ÉXITO**

Joaquim Martínez Rodríguez

Girona, diciembre 2013



Universitat de Girona

TESIS DOCTORAL

LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN EN EL SECTOR HOTELERO: UN MODELO DE ÉXITO

Autor

Joaquim Martínez Rodríguez

Girona, diciembre 2013

Programa de Doctorat en Turisme, Dret i Empresa

Dirigida: Dr. Martí Casadesús Fa
 Dr. Joaquim Majó Fernàndez

Memoria presentada para optar al título de doctor por la Universitat de Girona



Universitat de Girona

El Dr. Martí Casadesús Fa y el Dr. Joaquim Majó Fernàndez, del Departament d'Organització, Gestió Empresarial i Disseny de Producte de la Universitat de Girona,

CERTIFICAMOS:

Que el trabajo titulado "*Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito*", que presenta Joaquim Martínez Rodríguez para la obtención del título de doctor, ha sido realizado bajo nuestra dirección y cumple con los requisitos necesarios.

Y, para que así conste y tenga los efectos oportunos, firmamos este documento.

Girona, 9 de Diciembre de 2013

Dr. Martí Casadesús Fa

Dr. Joaquim Majó Fernàndez

Agradecimientos

Durante el largo período de investigación he recibido la ayuda, soporte y apoyo de gran cantidad de personas. A todas ellas mi más sincero agradecimiento. El que no aparezcan de forma individual, así como el orden de aparición, no denota un menor grado de gratitud.

Es lógico comenzar agradeciendo al Dr. Martí Casadesús la dirección desde un buen principio, tanto de los trabajos de investigación previos como de la tesis doctoral. Gracias por compartir su experiencia y conocimiento, por sus consejos y comentarios, por la gran cantidad de horas dedicadas y por su paciencia durante estos años. Sin su guía esta tesis nunca hubiese existido.

Agradecer al Dr. Joaquim Majó que siempre me animara a realizar un doctorado y su incorporación a la dirección de la tesis. Sus amplios conocimientos en la aplicación de las tecnologías de la información a las empresas turísticas ha sido de gran ayuda. Gracias por sus ánimos, consejos y comentarios.

Al Dr. Germà Coenders que no solo me enseñó a como aplicar la metodología de ecuaciones estructurales, SEM, sino que tuvo a bien ayudarme a interpretar los resultados obtenidos en el estudio empírico y a resolver las dudas que se me presentaron.

A la unidad de asesoramiento de estadística de la Universidad de Girona, y particularmente a la Sra. Natàlia Adell, que me introdujo y me orientó en las diferentes técnicas y métodos estadísticos aplicados. También al resto de servicios y recursos de la Universidad de Girona que me han ayudado a realizar la investigación.

A los revisores por sus oportunos comentarios y a la comisión de doctorado por sus correcciones que han permitido mejorar el documento final de la tesis.

A Yves Rosseel por crear el paquete estadístico Lavaan utilizado para aplicar la metodología SEM, así como por resolver todas mis dudas y problemas en su uso. Aprovechar aquí para agradecer el trabajo del resto de programadores de software de código libre, el cual me ha permitido disponer de todas las herramientas necesarias para la realización de la tesis.

Quiero hacer notar que la presente investigación es una gota de agua en el océano del conocimiento. Esta investigación nunca podría haber existido de no ser por la existencia del marco teórico anterior creado por gran cantidad de autores. Mi agradecimiento a todos aquellos que aparecen en la bibliografía de la tesis y, incluso más por no aparecer nominalmente, a aquellos autores con los que he compartido experiencias o de los cuales he asistido a presentaciones en congresos o he leído material que no ha sido incluido por ser de temática no relacionada de forma directa con lo tratado, pero que ha servido para obtener ideas y ampliar mi conocimiento en diferentes aspectos. Por el mismo motivo a los profesores de las clases de doctorado, a los compañeros doctorandos y a diferentes profesores compañeros de la universidad en mi época de profesor asociado. Y de forma extensiva a todos los maestros y profesores que me han formado durante toda mi carrera académica, gracias a los cuales he llegado a realizar una tesis doctoral.

Agradecer a los hoteleros que han tenido a bien dedicar parte de su tiempo de forma completamente altruista a responder la encuesta e incluso a realizar consultas que permitieron mejorarla.

Al Instituto de Turismo de España por concederme una beca que sirvió de apoyo y revulsivo en un momento de mi vida en que dudé de continuar con la investigación.

Dejo para el final a todos aquellos con los que tengo relación afectiva. A los amigos y familiares que en un momento o otro me han animado y soportado. Especialmente a Laura, mi mujer, que me ha aguantado durante todos los años de investigación: gracias por tus ánimos, comprensión y paciencia. También a mi hijo: siento haber alargado la preparación y presentación de la tesis más de lo previsto, razón por la cual no siempre te he podido prestar el tiempo y la atención debidos.

Resum

La importància de les empreses d'allotjament, especialment els hotels, ve donada pel fet que Espanya és un dels principals destins turístics. Actualment les tecnologies de la informació i la comunicació juguen un paper fonamental en l'increment de la competitivitat, la millora de la productivitat i l'increment de la satisfacció dels clients.

En la present tesi es repassa quines són les tecnologies de la informació que s'estan fent servir als hotels per després centrar-se en l'objecte principal de l'estudi, que no és un altre que els sistemes d'informació, anomenats sistemes de gestió hotelera en el sector. D'aquests sistemes es recullen la funcionalitat i les característiques pel cas dels hotels i es comparen amb els sistemes utilitzats en altres sectors, especialment amb els sistemes integrals de gestió tipus ERP, que es fan servir de forma majoritària al sector manufacturer, degut a la importància que donen els autors a que un únic sistema integri tota la funcionalitat necessària per una organització. L'estudi inclou quin és el cicle de vida i els factors crítics en l'adopció i la implantació d'aquests sistemes segons diferents autors, així com el seu ús en el sector serveis.

Una de les tècniques estadístiques que es fan servir per mesurar els comportaments, les actituds i l'èxit en l'ús dels sistemes d'informació que permet observar quines relacions causa-efecte existeixen entre les diferents dimensions són els models d'equacions estructurals, SEM. La tesi inclou una recopilació dels models creats per altres autors per tal de proposar un model d'èxit de l'ús dels sistemes d'informació en els hotels basat en els models existents.

S'inclou un estudi empíric per comprovar l'adequació del model d'equacions estructurals creat pel cas dels hotels espanyols. Segons les dades recollides i l'estudi estadístic es construeix un model final

que inclou les relacions existents entre les característiques del sistema d'informació, l'ús, la satisfacció dels usuaris del sistema, l'impacte en l'eficiència i el servei que se li dona al client i la intenció de continuïtat d'ús.

En les conclusions de l'estudi es recullen els beneficis de l'ús de les tecnologies de la informació, quines característiques de l'hotel afecten al seu ús, que cal tenir en compte per adoptar noves tecnologies i les barreres i els problemes que poden aparèixer en la seva adopció. En els resultats de l'estudi empíric es troben la valoració dels diferents aspectes de l'ús dels sistemes d'informació als hotels espanyols, com són les característiques del sistema, la satisfacció o l'impacte en el funcionament i el servei de l'hotel, així com també com es troben relacionats entre si. Dintre de les conclusions també es donen unes recomanacions al sector sobre l'adopció i l'ús de les tecnologies i els sistemes d'informació i s'inclouen les limitacions de l'estudi i les futures línies d'investigació.

Resumen

España es uno de los principales destinos turísticos. De aquí la importancia de las empresas de alojamiento, especialmente los hoteles. En la actualidad las tecnologías de la información y la comunicación tienen un papel fundamental en el incremento de la competitividad, la mejora de la productividad y el incremento de la satisfacción de los clientes.

En la presente tesis se hace un repaso de las tecnologías de la información usadas actualmente en los hoteles, para posteriormente centrarse en el objeto principal de estudio, que son los sistemas de información, denominados sistemas de gestión hotelera en el sector. De estos sistemas se recogen la funcionalidad y características para el caso de los hoteles y se compara con los sistemas usados en otros sectores, especialmente con los sistemas integrales de gestión tipo ERP, que son mayoritariamente usados en el sector manufacturero, por la importancia que dan los autores a que toda la funcionalidad que necesita la organización se encuentre integrada en un único sistema. El estudio incluye cual es el ciclo de vida y los factores críticos en la adopción y la implantación de estos sistemas según diferentes autores, así como su uso en el sector servicios.

Una de las técnicas estadísticas usadas para medir comportamientos, actitudes y éxito en el uso de los sistemas de información que permite observar que relaciones causa-efecto existen entre sus diferentes dimensiones son los modelos de ecuaciones estructurales, SEM. En la tesis se encuentra una recopilación de los modelos anteriormente usados para el caso de los sistemas de información para, a partir de éstos, proponer un modelo de éxito de uso de los sistemas de información en los hoteles.

Se incluye un estudio empírico para comprobar la adecuación del modelo de ecuaciones estructurales creado para el caso de los hoteles españoles, construyendo un modelo final y observando que relaciones existen entre las características del sistema de información, el uso, la satisfacción de los usuarios del sistema, el impacto en la eficiencia y en el servicio que se da al cliente en el hotel y la intención de continuidad de uso.

En las conclusiones del estudio se recogen los beneficios del uso de las tecnologías de la información, que características de los hoteles afectan a su uso, que se debe tener en cuenta para adoptar nuevas tecnologías y que barreras y problemas presenta su adopción. Los resultados del estudio empírico son la valoración de diferentes aspectos del uso de los sistemas de información en los hoteles españoles, como las características del sistema, la satisfacción o el impacto en el funcionamiento y el servicio que da el hotel, y como se encuentran relacionados entre sí. También se recogen recomendaciones para el sector en la adopción y uso de las tecnologías y de los sistemas de información, las limitaciones del estudio y futuras líneas de investigación.

Abstract

Spain is one of the main tourist destinations. That is why accommodation companies, especially hotels, are so important. Given the significance of this sector, good practice must be encouraged in order to increase not only its competitiveness, but also the customers' satisfaction, so as to keep or raise its position within the international market. Information and communication technology has nowadays a key role in raising competitiveness, improving efficiency and increasing customer satisfaction.

The present thesis will first analyse the information technology currently used in hotels and then focus on the main aim of study, information systems, known as Property Management System or PMS in this industry. It collects the features and functionality of these systems in hotels and it also compares them to the systems used in other sectors, mainly Enterprise Resource Planning, ERP, integrated management systems widely used in the manufacturing sector, due to the importance authors give to the fact that all functionality required by the organization is integrated in a single system. The study includes the life cycle and the critical success factors for ERP deployments by different authors, and their use in the service industry.

One of the statistical methods used to assess behaviours, attitudes and success at using information systems which makes it possible to determine what cause and effect relationships exist between their different dimensions is the structural equation modelling, SEM. The present thesis collects the models previously used in information systems and, based on them, it then suggests a successful method for hotels to use.

An empirical study has been included in order to verify the adaptation of the structural equation model specially developed for Spanish hotels. A final model has been created after observing which relationship exists between the information system features, its use, the system users' satisfaction, the impact on efficiency and hotel service as well as the intention to continue using it.

The conclusions of the study cover the benefits of using information technology, which hotel features affect its use, what to consider when adopting new technologies and finally, what barriers and problems their adoption will bring about. The results of the empirical study show the assessment of different aspects of the use of information systems in Spanish hotels, such as system characteristics, satisfaction or impact on hotel operation and service and the relationship existing among them. This work also contains recommendations for the sector on both the adoption and use of technology and information systems, the limitations of the present study and future lines of research.

Índice de contenido

Índice de tablas.....	17
Índice de figuras.....	27
Capítulo 1: Introducción.....	35
1.1 Presentación.....	35
1.2 Justificación de la tesis.....	42
1.3 Objetivos generales de la investigación.....	46
1.4 Selección de la metodología.....	51
1.5 Estructura de la tesis.....	52
Capítulo 2: Sistemas de información en el sector hotelero: presente y futuro.....	55
2.1 Introducción.....	55
2.2 Las tecnologías de la información en el sector hotelero.....	56
2.2.1 Concepto de tecnologías de la información y sistema de información.....	56
2.2.2 Breve historia del uso de los ordenadores en el sector hotelero.....	57
2.2.3 Los sistemas de información en el sector hotelero.....	59
2.2.4 Herramientas de ayuda al marketing y a la toma de decisiones.....	67
2.3 Percepción del uso de las tecnologías de la información en el sector hotelero....	73
2.3.1 Necesidades tecnológicas según las características del hotel.	75
2.3.2 Beneficios e inconvenientes del uso de las TI en el sector hotelero.....	78
2.3.3 Fortalezas, carencias y barreras en el uso de las TI en el sector hotelero....	94
2.3.4 Factores críticos en proyectos de adopción e implementación de un sistema de información en el sector hotelero	97
2.3.5 Comparación del uso de los sistemas de información con otros sectores... 100	
2.4 Reflexiones sobre el futuro de los sistemas de información en la gestión de empresas del sector hotelero	104
Capítulo 3: Los sistemas ERP y su aplicación al sector hotelero.....	109
3.1 Introducción.....	109
3.2 Los sistemas de información en la gestión empresarial.....	111
3.2.1 Breve historia del uso de los ordenadores en la gestión de las empresas....	111
3.2.2 Relación de la implantación de los sistemas de información con la reingeniería de procesos.....	113
3.3 Integración de sistemas y concepto de ERP.....	117
3.3.1 Causas de la integración de sistemas.....	117
3.3.2 Historia de la aparición de los sistemas ERP	120
3.4 Ciclo de vida de los sistemas ERP.....	124
3.5 Factores críticos para el éxito en la adopción y la implantación de sistemas ERP	131
3.5.1 Adopción de un sistema ERP.....	131
3.5.2 Factores críticos para el éxito en la adopción y la implantación de sistemas ERP.....	138
3.6 El uso de los sistemas ERP en el sector servicios	151
3.6.1 Características diferenciadoras del sector servicios.....	151
3.6.2 El uso de sistemas ERP en el sector servicios.....	152

3.6.3 El uso de los sistemas ERP en el sector hotelero	155
3.7 Sistemas ERP: una solución para todo tipo de empresa.....	157
Capítulo 4: Los modelos de éxito y aceptación en el estudio del uso de los sistemas de información.....	161
4.1 Modelos de aceptación de la tecnología.....	161
4.2 Modelos de la conducta planificada y de difusión de las innovaciones.....	174
4.3 Modelos de éxito para los sistemas de información.....	188
4.4 Modelos de aceptación y continuidad del sistema.....	200
Capítulo 5: Objetivos y metodología.....	205
5.1 Fases y diseño del estudio empírico.....	205
5.2 Objetivos del estudio.....	208
5.3 Técnicas y métodos estadísticos utilizados.....	209
5.3.1 Métodos usados en el análisis estadístico descriptivo.....	209
5.3.2 Selección de las técnicas de análisis multivariante.....	213
5.3.3 Aplicabilidad del análisis factorial.....	216
5.3.4 Análisis factorial exploratorio.....	219
5.3.5 Análisis factorial confirmatorio mediante modelos de ecuaciones estructurales.....	226
5.4 Software usado para el análisis estadístico	246
5.5 Modelo de éxito en la adopción de un sistema de información para el sector hotelero.....	249
5.6 Selección de indicadores y diseño del cuestionario.....	259
Capítulo 6: Características de la población y de la muestra, análisis descriptivo.	263
6.1 Características de la población de estudio.....	263
6.1.1 Selección de la población de estudio.....	263
6.1.2 Los hoteles españoles según su categoría.....	264
6.1.3 Los hoteles españoles por comunidad autónoma.....	265
6.1.4 El tamaño de los hoteles españoles.....	267
6.1.5 Los hoteles españoles por cadenas hoteleras.....	276
6.1.6 Características de los hoteles españoles que afectan al uso de las tecnologías de la información y la comunicación.....	278
6.2 Características de la muestra.....	279
6.2.1 El tamaño de la muestra.....	279
6.2.2 Obtención de las respuestas.....	280
6.2.3 Representatividad de la muestra.....	282
6.2.4 Distribución de la muestra por categoría.....	288
6.2.5 Distribución de la muestra por comunidades autónomas.....	289
6.2.6 Distribución de la muestra por el tamaño del hotel.....	291
6.2.7 Distribución de la muestra según el tipo de propiedad.....	297
6.2.8 Antigüedad en el programa de gestión hotelera en los hoteles de la muestra	299
6.2.9 Servicios ofrecidos por los hoteles de la muestra.....	300
6.2.10 Características de los hoteles de la muestra que afectan al uso de las tecnologías de la información y la comunicación.....	301
6.3 Análisis preliminar de los indicadores.....	301
6.3.1 Calidad de la información.....	302

6.3.2 Calidad del sistema.....	304
6.3.3 Calidad del servicio de soporte.....	306
6.3.4 Uso del sistema.....	308
6.3.5 Satisfacción.....	309
6.3.6 Impacto individual.....	311
6.3.7 Impacto global.....	313
6.3.8 Intención de continuidad de uso del sistema.....	315
6.3.9 Valoración global de los indicadores.....	316
Capítulo 7: Análisis del modelo de éxito para los sistemas de información en los hoteles.....	319
7.1 Análisis factorial del modelo de medición.....	319
7.1.1 Aplicabilidad del análisis factorial.....	320
7.1.2 Análisis del número de factores.....	323
7.1.3 Análisis factorial de las variables latentes calidad de la información, calidad del sistema y calidad del servicio de soporte.....	332
7.1.4 Análisis factorial exploratorio de las variables latentes uso del sistema y satisfacción.....	339
7.1.5 Análisis factorial exploratorio de las variables latentes de impacto del uso del sistema.....	342
7.1.6 Análisis factorial exploratorio de las variables latentes de satisfacción e intención de continuidad de uso del sistema.....	346
7.1.7 Análisis factorial confirmatorio del modelo de medición.....	349
7.1.8 Análisis factorial exploratorio global con los indicadores escogidos.....	354
7.2 Análisis del modelo teórico original.....	365
7.2.1 Análisis factorial confirmatorio del modelo teórico original mediante máxima verosimilitud y contrastes robustos.....	365
7.2.2 Análisis del modelo teórico original mediante “bootstrapping”.....	372
7.2.3 Contraste de las hipótesis del modelo teórico original.....	379
7.3 Uso de la metodología de modelos de ecuaciones estructurales para la modificación de un modelo.....	384
7.3.1 Construcción de un nuevo modelo teórico.....	384
7.3.2 Análisis factorial confirmatorio del nuevo modelo mediante máxima verosimilitud y contrastes robustos.....	387
7.3.3 Análisis del modelo modificado mediante “bootstrapping”.....	396
7.3.4 Contraste de las hipótesis del nuevo modelo.....	402
Capítulo 8: Conclusiones.....	407
8.1 Introducción.....	407
8.2 Marco teórico.....	407
8.3 Estudio empírico.....	412
8.3.1 Análisis descriptivo.....	412
8.3.2 Modelo de éxito de los sistemas de información.....	415
8.4 Recomendaciones para el sector hotelero.....	419
8.5 Limitaciones del estudio.....	424
8.6 Futuras líneas de investigación.....	426
Bibliografía.....	429

Anexo 1: Formulario de la encuesta.....	457
Anexo 2: Carta.....	465
Anexo 3: Respuestas a la encuesta.....	467
Anexo 4: Correlaciones.....	477
Anexo 5: Modelo de medición del modelo teórico inicial. Salida del paquete Lavaan.....	479
Anexo 6: Modelo teórico inicial. Salida del paquete Lavaan.....	489
Anexo 7: Modelo de medición del modelo teórico final. Salida del paquete Lavaan.	507
Anexo 8: Modelo teórico final. Salida del paquete Lavaan.....	515

Índice de tablas

Tabla 1.1: Principales indicadores económicos para el sector hotelero (elaboración propia según los datos de OMT 2009, OMT 2010 y OMT 2012b).....	36
Tabla 2.1: Revistas analizadas.....	74
Tabla 2.2: Características de los hoteles que afectan al uso de las tecnologías (Buhalis 2003).....	76
Tabla 2.3: Características complementarias entre el sector turístico y las TI (Sehanovic y Zugaj 1997).....	80
Tabla 2.4: Catálogo del uso de las TIC en los hoteles (Ruiz et al. 2011).....	81
Tabla 2.5: Principales componentes TIC en los hoteles (Sirirak et al. 2011).	82
Tabla 2.6: Beneficios de las TIC en el sector hotelero (Tang y Louvieris 2004).....	84
Tabla 2.7: Beneficios del uso de los sistemas de información de los hoteles en el marketing (Chatzipanagiotou y Coritos 2010).....	86
Tabla 2.8: Ejemplos de beneficios del uso de las TI en los hoteles (Siguaw y Enz 1999).....	87
Tabla 2.9: Valoración del uso de las tecnologías en los hoteles (Karadag y Dumanoglu 2009).....	88
Tabla 2.10: Dificultades relacionadas con las TI en los hoteles (Daghfous y Barkhi 2009).....	96
Tabla 3.1: Fases del ciclo de vida de un sistema ERP (Esteves y Pastor 1999).....	128
Tabla 3.2: Actores y actividades de las fases del modelo de implantación de sistemas ERP (Markus y Tanis 2000).....	129
Tabla 3.3: Resumen de las fases del ciclo de vida para la implantación de un ERP (Motiwalla y Thompson 2009).....	129
Tabla 3.4: Razones para adoptar un sistema de gestión integral (Markus y Tanis 2000).....	133

Índice de tablas

Tabla 3.5:Factores críticos estratégicos y tácticos en la implantación de un sistema ERP (Holland y Light 1999).....	139
Tabla 3.6:Errores y problemas en las diferentes fases de implantación de un ERP (Markus y Tanis 2000).....	140
Tabla 3.7:Factores de riesgo de los proyectos de implantación de sistemas ERP (Sumner 2000).....	142
Tabla 3.8:Factores críticos para el éxito en la implantación de un ERP (Parr y Shanks 2000).....	142
Tabla 3.9:Importancia para dos empresas de cada factor crítico en las diferentes fases de implantación de un ERP (Parr y Shanks 2000).....	143
Tabla 3.10:Factores críticos en la implantación de sistemas ERP (Umble et al. 2003).....	144
Tabla 3.11:Importancia de los actores y las actividades en las diferentes fases de la implantación de un sistema ERP (Somers y Nelson 2004).....	145
Tabla 3.12:Clasificación de los factores críticos para el éxito en la implantación de sistemas ERP (Esteves 2004).....	145
Tabla 3.13:Número de citas de las categorías de los factores críticos para el éxito en la implantación de sistemas ERP (Finney y Corbett 2007).....	146
Tabla 3.14:Actividades clave, principales desafíos y estrategias del proceso de institucionalización del sistema ERP (Maheshwari et al. 2010).....	149
Tabla 4.1:Resultados empíricos de la UTAUT (Venkatesh et al. 2003).....	181
Tabla 5.1:Adecuación muestral al análisis factorial según el índice de Kaiser-Meyer-Olkin.....	218
Tabla 5.2:Cargas factoriales consideradas significativas según el tamaño de la muestra.....	223
Tabla 5.3:Secuencia del análisis factorial exploratorio con las técnicas usadas....	225

Tabla 5.4:Relación entre el valor de la Alpha de Cronbach y la consistencia interna del constructo.....	226
Tabla 5.5:Índices de bondad de ajuste de un modelo de ecuaciones estructurales según el número de variables observadas y el tamaño de la muestra	243
Tabla 5.6:Relación entre las dimensiones e hipótesis del modelo respecto a las premisas de la tesis.....	258
Tabla 5.7:Dimensiones e indicadores de la investigación	261
Tabla 6.1:Distribución por categoría de los hoteles.....	264
Tabla 6.2:Categoría de los hoteles según las estrellas.....	265
Tabla 6.3:Distribución de los hoteles por comunidad autónoma.....	266
Tabla 6.4:Tamaño de los hoteles según el número de habitaciones.....	267
Tabla 6.5:Tamaño de los hoteles según el número de camas.....	268
Tabla 6.6:Tamaño de los hoteles según el número de trabajadores.....	269
Tabla 6.7:Distribución de los hoteles según el tamaño, número de habitaciones. .	270
Tabla 6.8:Número de trabajadores de las cadenas hoteleras.....	271
Tabla 6.9:Tamaño de los hoteles en número de habitaciones según su categoría. .	272
Tabla 6.10:Tamaño de los hoteles según la variable de habitaciones por comunidad autónoma.....	275
Tabla 6.11:Cadenas hoteleras con 10 o más hoteles.....	277
Tabla 6.12:Distribución por categoría de los hoteles de los que se disponía de correo electrónico.....	281
Tabla 6.13:Distribución por comunidades autónomas de los hoteles de los que se disponía de correo electrónico.....	281
Tabla 6.14:Estimación de la diferencia de medias entre la muestra y la población según la prueba de Wilcoxon-Mann-Whitney	287

Índice de tablas

Tabla 6.15:Distribución de los hoteles por categoría en la población y en la muestra.....	288
Tabla 6.16:Categoría de los hoteles de la muestra y de la población según la variable de número de estrellas.....	289
Tabla 6.17:Respuestas de la encuesta sobre la categoría del hotel.....	289
Tabla 6.18:Distribución de los hoteles por comunidades autónomas en la población y en la muestra.....	290
Tabla 6.19:Tamaño de los hoteles de la muestra y de la población en número de habitaciones.....	291
Tabla 6.20:Tamaño de los hoteles de la muestra y de la población según su número de camas.....	291
Tabla 6.21:Respuestas obtenidas en la encuesta sobre el número de habitaciones	293
Tabla 6.22:Respuestas obtenidas en la encuesta sobre el número de trabajadores	294
Tabla 6.23:Tamaño de los hoteles de la muestra por categoría según la variable de número de habitaciones	294
Tabla 6.24:Cadenas hoteleras con hoteles en la muestra.....	298
Tabla 6.25:Respuestas obtenidas sobre el tipo de propiedad del hotel.....	299
Tabla 6.26:Antigüedad del programa de gestión hotelera según la encuesta.....	300
Tabla 6.27:Estadísticos descriptivos de los indicadores de la variable latente calidad de la información.....	303
Tabla 6.28:Media de los indicadores de calidad de la información según el tipo de hotel.....	304
Tabla 6.29:Estadísticos descriptivos de los indicadores de la variable latente calidad del sistema.....	304

Tabla 6.30:Media de los indicadores de calidad del sistema según el tipo de hotel	306
Tabla 6.31:Estadísticos descriptivos de los indicadores de la variable latente calidad del servicio de soporte.....	307
Tabla 6.32:Media de los indicadores de calidad del servicio de soporte según el tipo de hotel.....	307
Tabla 6.33:Estadísticos descriptivos de los indicadores de la variable latente uso del sistema.....	308
Tabla 6.34:Media de los indicadores de uso del sistema según el tipo de hotel.....	309
Tabla 6.35:Estadísticos descriptivos de los indicadores de la variable latente de satisfacción.....	309
Tabla 6.36:Media de los indicadores de satisfacción según el tipo de hotel.....	311
Tabla 6.37:Estadísticos descriptivos de los indicadores de la variable latente de impacto individual.....	311
Tabla 6.38:Media de los indicadores de impacto individual según el tipo de hotel	313
Tabla 6.39:Estadísticos descriptivos de los indicadores de la variable latente de impacto global.....	313
Tabla 6.40:Media de los indicadores de impacto global según el tipo de hotel.....	315
Tabla 6.41:Estadísticos descriptivos de los indicadores de la variable latente de intención de continuidad de uso del sistema.....	315
Tabla 6.42:Media de los indicadores de intención de continuidad de uso del sistema según el tipo de hotel.....	316
Tabla 7.1:Adecuación muestral, MSA, para cada indicador.....	321
Tabla 7.2:Comunalidades de las variables empíricas.....	323
Tabla 7.3:Análisis factorial de 4 factores con todos los indicadores, método de	

Índice de tablas

máxima verosimilitud y rotación varimax.....	326
Tabla 7.4:Análisis factorial de 4 factores con todos los indicadores, método de máxima verosimilitud y rotación promax.....	327
Tabla 7.5:Análisis factorial de 4 factores con todos los indicadores, método por factorización de ejes principales y rotación varimax.....	328
Tabla 7.6:Análisis factorial de 9 factores con todos los indicadores, método de máxima verosimilitud y rotación varimax.....	329
Tabla 7.7:Análisis factorial de 9 factores con todos los indicadores, método por factorización de ejes principales y rotación varimax.....	330
Tabla 7.8:Análisis factorial de 9 factores con todos los indicadores, método de máxima verosimilitud y y rotación promax.....	331
Tabla 7.9:Correlaciones entre los indicadores de las variables latentes calidad del sistema, calidad de la información y calidad del servicio.....	332
Tabla 7.10:Análisis factorial con todos los indicadores de las variables de calidad del sistema, calidad de la información y calidad del servicio.....	333
Tabla 7.11:Análisis factorial con los indicadores escogidos para las variables de calidad del sistema, calidad de la información y calidad del servicio, método de máxima verosimilitud	334
Tabla 7.12:Análisis factorial con los indicadores escogidos para las variables de calidad del sistema, calidad de la información y calidad del servicio, método por factorización de ejes principales.....	334
Tabla 7.13:Cargas, comunalidades y medidas de adecuación muestral, MSA, de los indicadores de las variables calidad de la información (cal_inf), calidad del sistema (cal_sist) y calidad del servicio (cal_serv).....	335
Tabla 7.14:Alpha de Cronbach, Lambda 6 de Guttman, índice KMO y prueba de esfericidad de Bartlett de las variables latentes calidad de la información (cal_inf), calidad del sistema (cal_sist) y calidad del servicio (cal_serv).....	336

Tabla 7.15:Correlaciones entre los indicadores de las variables latentes satisfacción y uso.....	340
Tabla 7.16:Análisis factorial con los indicadores de las variables satisfacción (sat) y uso, método de máxima verosimilitud	340
Tabla 7.17:Análisis factorial con los indicadores de las variables satisfacción (sat) y uso, método por factorización de ejes principales.....	341
Tabla 7.18:Cargas, comunalidades y medidas de adecuación muestral, MSA, de los indicadores de las variables latentes satisfacción (sat) y uso.....	341
Tabla 7.19:Alpha de Cronbach, Lambda 6 de Guttman, índice KMO y prueba de esfericidad de Bartlett de las variables latentes satisfacción (sat) y uso.....	342
Tabla 7.20:Correlaciones entre los indicadores de las variables latentes de impacto individual e impacto global en la organización.....	342
Tabla 7.21:Análisis factorial con un único factor y rotación varimax con los indicadores de impacto (imp).....	343
Tabla 7.22:Análisis factorial con un único factor y rotación varimax con los indicadores escogidos de impacto (imp).....	343
Tabla 7.23:Análisis factorial con 2 factores y rotación varimax con los indicadores de las variables de impacto individual (imp_ind) e impacto global (imp_org).....	344
Tabla 7.24:Análisis factorial con 2 factores y rotación promax con los indicadores de las variables de impacto individual (imp_ind) e impacto global (imp_org).....	344
Tabla 7.25:Cargas, comunalidades y medidas de adecuación muestral, MSA, de los indicadores de las variables de impacto individual (imp_ind) e impacto global (imp_org).....	345
Tabla 7.26:Alpha de Cronbach, Lambda 6 de Guttman, índice KMO y prueba de esfericidad de Bartlett para las variables latentes impacto individual (imp_ind), impacto global (imp_org) e impacto (imp).....	346

Índice de tablas

Tabla 7.27:Correlaciones entre los indicadores de las variables latentes satisfacción e intención de continuidad de uso del sistema.....	346
Tabla 7.28:Análisis factorial con rotación varimax y un único factor para los indicadores de las variables satisfacción (sat) e intención de continuidad de uso del sistema (int_cont).....	347
Tabla 7.29:Análisis factorial con dos factores para las variables satisfacción (sat) e intención de continuidad de uso del sistema (int_cont), método de máxima verosimilitud.....	347
Tabla 7.30:Análisis factorial con dos factores para las variables satisfacción (sat) e intención de continuidad de uso del sistema (int_cont), método por factorización de ejes principales.....	348
Tabla 7.31:Cargas, comunalidades y medidas de adecuación muestral, MSA, de los indicadores de la variable latente intención de continuidad de uso del sistema (int_cont).....	348
Tabla 7.32:Alpha de Cronbach, Lambda 6 de Guttman, índice KMO y prueba de esfericidad de Bartlett para la variable latente intención de continuidad de uso del sistema (int_cont).....	348
Tabla 7.33:Resultado de la ejecución del modelo de medición, errores estándar de Satorra-Bentler.....	350
Tabla 7.34:Solución estandarizada de las ecuaciones del modelo de medición.....	353
Tabla 7.35:Medidas de adecuación muestral, MSA, de los indicadores escogidos	355
Tabla 7.36:Comunalidades de los indicadores escogidos.....	356
Tabla 7.37:Análisis factorial de 4 factores con los indicadores escogidos, método de máxima verosimilitud y rotación varimax.....	358
Tabla 7.38:Análisis factorial de 4 factores con los indicadores escogidos, método por factorización de ejes principales y rotación varimax.....	359

Tabla 7.39:Análisis factorial de 4 factores con los indicadores escogidos, método de máxima verosimilitud y rotación promax.....	360
Tabla 7.40:Explicación teórica de los factores del análisis factorial de 4 factores.	360
Tabla 7.41:Análisis factorial de 6 factores con los indicadores escogidos, método de máxima verosimilitud y rotación varimax.....	361
Tabla 7.42:Análisis factorial de 6 factores con los indicadores escogidos, método por factorización de ejes principales y rotación varimax.....	362
Tabla 7.43:Análisis factorial de 6 factores con los indicadores escogidos, método de máxima verosimilitud y rotación promax.....	363
Tabla 7.44:Explicación teórica de los factores del análisis factorial de 6 factores y rotación varimax.....	364
Tabla 7.45:Explicación teórica de los factores del análisis factorial de 6 factores y rotación promax.....	364
Tabla 7.46:Resultado de la ejecución del modelo teórico con errores estándar robustos de Satorra-Bentler.....	367
Tabla 7.47:Solución estandarizada de la parte de medición del modelo teórico....	368
Tabla 7.48:Resultado de la parte estructural del modelo teórico aplicando máxima verosimilitud y contrastes robustos de Satorra-Bentler.....	369
Tabla 7.49:Intervalos de confianza del modelo teórico, parte de medición, con errores estándar robustos de Satorra-Bentler y mediante “bootstrapping”.....	374
Tabla 7.50:Intervalos de confianza del modelo teórico, parte estructural, con errores estándar robustos de Satorra-Bentler y mediante “bootstrapping”.....	375
Tabla 7.51:Resultado de la ejecución del nuevo modelo de medición, errores estándar de Satorra-Bentler.....	387
Tabla 7.52:Resultado de la ejecución del nuevo modelo con errores estándar de Satorra-Bentler.....	391
Tabla 7.53:Solución estandarizada de la parte de medición del nuevo modelo.....	392

Índice de tablas

Tabla 7.54:Resultado de la parte estructural del modelo modificado aplicando máxima verosimilitud y contrastes robustos de Satorra-Bentler.....	393
Tabla 7.55:Intervalos de confianza del nuevo modelo, parte de medición, con errores estándar de Satorra-Bentler y mediante “bootstrapping”	397
Tabla 7.56:Intervalos de confianza del nuevo modelo, parte estructural, con errores estándar de Satorra-Bentler y mediante “bootstrapping”	398
Tabla 8.1:Hipótesis extraídas del modelo de éxito para los sistemas de información en los hoteles	417

Índice de figuras

Figura 1.1: Evolución trimestral del volumen de negocio del comercio electrónico en España y variación interanual (millones de euros y porcentaje) (CMT 2012).....	38
Figura 1.2: Porcentaje de empresas en el mundo que usan Internet por tamaño de la empresa (UNCTAD 2011).....	39
Figura 1.3: Porcentaje de empresas en las economías desarrolladas que envían o reciben pedidos por Internet (UNCTAD 2011).....	39
Figura 2.1: Esquema de la evolución de la distribución turística con el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (Majó 2005).....	58
Figura 2.2: Esquema de las principales funcionalidades internas y externas de un sistema de gestión hotelera (Majó 2005).....	61
Figura 2.3: Instalación típica de un sistema de gestión hotelera (Sheldon 1997).....	62
Figura 2.4: Esquema del ciclo de vida del cliente en un hotel (Guevara et al. 2003).....	64
Figura 2.5: Conexión de los diferentes sistemas en un hotel (O'Connor 1996).....	67
Figura 2.6: Diagrama conceptual de una "data warehouse" (Griffin 1998).....	69
Figura 2.7: Esquema de los beneficios de las TIC (Tang y Louvieris 2004).....	85
Figura 2.8: Fortalezas de las tecnologías de la información percibidas en el sector hotelero (Van Hoof et al. 1997).....	94
Figura 2.9: Carencias de las tecnologías de la información percibidas en el sector hotelero (Van Hoof et al. 1997).....	94
Figura 2.10: Barreras a la implantación de TI (O'Connor 2008).....	96
Figura 3.1: Evolución de los sistemas de información (elaboración propia).....	112
Figura 3.2: Relación entre la reingeniería de procesos y la implantación de un sistema ERP (Rajagopal 2002).....	116
Figura 3.3: Aparición de los sistemas ERP (elaboración propia).....	122

Índice de figuras

Figura 3.4:Esquema de un sistema ERP (Mabert et al. 2001).....	123
Figura 3.5:Arquitectura lógica de un sistema ERP (Motiwalla y Thompson 2009)	123
Figura 3.6:Modelo de fase de proyecto, PPM, de la implantación de un ERP (Parr y Shanks 2000).....	125
Figura 3.7:Modelo de implantación de los sistemas ERP (Rajagopal 2002).....	127
Figura 3.8:Proceso de institucionalización del sistema ERP (Maheshwari et al. 2010).....	130
Figura 3.9:Factores críticos en la ejecución de un nuevo proyecto (Slevin y Pinto 1987).....	138
Figura 3.10:Las diez dimensiones consideradas más importantes por diferentes estudios en el proyecto de implantación de un sistema ERP (Shaul y Tauber 2012)	150
Figura 3.11:Módulos utilizados en el sector servicios (Botta-Genoulaz y Millet 2006).....	154
Figura 4.1:Technology Acceptance Model (TAM) (Davis 1985).....	162
Figura 4.2:Modificación del Technology Acceptance Model (Davis 1985).....	163
Figura 4.3:Modificación del Technology Acceptance Model (TAM2) (Venkatesh y Davis 2000).....	164
Figura 4.4:Adaptación de TAM para sistemas de soporte a las decisiones de marketing por parte de gestores turísticos (Wöber y Gretzel 2000).....	165
Figura 4.5:Adaptación del TAM para el caso de Internet (Shih 2004).....	166
Figura 4.6:Modificación del TAM separando en la actitud la parte cognitiva de la afectiva (Yang y Yoo 2004).....	167
Figura 4.7:Adaptación del TAM para estudiar la intención de uso de sistemas de reserva por ordenador (Lee et al. 2006).....	168

Figura 4.8:Adaptación de TAM para estudiar el efecto de las páginas web en la intención de visitar un destino (Kaplanidou y Vogt 2006).....	169
Figura 4.9:Modelo TAM para el estudio de web de reservas de noches de hotel (Morosan y Jeong 2008).....	170
Figura 4.10:Modelo propuesto para la adopción de tecnologías en organizaciones hoteleras (Wang y Qualls 2007).....	171
Figura 4.11:Modificación del modelo TAM para el caso de sistemas de “e-learning” (Zhang et al. 2007).....	172
Figura 4.12:Adaptación del modelo TAM para el caso de restaurantes (Ham et al. 2009).....	173
Figura 4.13:Adaptación del TAM para hoteles de alta categoría (Kim et al. 2010)	174
Figura 4.14: Theory of Planned Behavior (TPB) (Ajzen 1991).....	175
Figura 4.15:Decomposed TPB (DTPB) (Taylor y Todd 1995).....	179
Figura 4.16:Teoría unificada de la aceptación y uso de tecnologías, UTAUT (Venkatesh et al. 2003).....	181
Figura 4.17:Modelos TAM, TPB y DTPB usados para el estudio del uso de los sistemas de información en hoteles (Huh et al. 2009).....	183
Figura 4.18:Modelo para el estudio de la intención de adopción de TI en hoteles (Lam et al. 2007).....	185
Figura 4.19:Modelo para estudiar el uso de las TIC en las agencias de viajes (Cheng y Cho 2011).....	186
Figura 4.20:Modelo basado en las teorías de la difusión de las innovaciones y de la visión basada en recursos (Ruivo et al. 2012).....	187
Figura 4.21:Modelo de éxito en los sistemas de información (DeLone y McLean 1992).....	188

Índice de figuras

Figura 4.22:Adaptación del modelo de DeLone y McLean para el caso del estudio de un sistema contable departamental (Seddon y Kiew 1996).....	189
Figura 4.23:Re-especificación del modelo de Delone y McLean separando la parte de conducta percibida del modelo de éxito (Seddon 1997).....	191
Figura 4.24:Modificación del modelo original de Seddon (Rai et al. 2002)	192
Figura 4.25:Revisión del modelo de éxito en los sistemas de información (DeLone y McLean 2003).....	194
Figura 4.26:Modelo para el estudio de la aceptación del uso de sistemas de “front office” en hoteles (Kim et al. 2008).....	195
Figura 4.27:Modelo de DeLone y McLean para el estudio del éxito de sistemas de comercio electrónico (Wang 2008).....	197
Figura 4.28:Modelo de éxito para sistemas ERP (Lin 2010).....	198
Figura 4.29:Modelo integrado de satisfacción del usuario y aceptación de la tecnología (Wixom y Todd 2005).....	199
Figura 4.30:Post-Acceptance Model (PAM) (Bhattacharjee 2001).....	201
Figura 4.31:Extensión del modelo PAM para sistemas de enseñanza electrónica (Larsen et al. 2009).....	202
Figura 4.32:Technology Continuance Theory (TCT) (Liao et al. 2009).....	203
Figura 5.1:Fases del estudio empírico.....	206
Figura 5.2:Metodología de la investigación.....	215
Figura 5.3:Proceso de modelización de ecuaciones estructurales.....	228
Figura 5.4:Tipos de efectos entre las variables.....	231
Figura 5.5:Modelos recursivos y no recursivos, identificados y no identificados. .	237
Figura 5.6:Modelo de éxito en la adopción de un sistema de información para el sector hotelero.....	257

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

Figura 6.1:Gráfica de la distribución por categoría de los hoteles.....	265
Figura 6.2:Distribución de los hoteles por categoría según las estrellas.....	265
Figura 6.3:Gráfica de la distribución de los hoteles por comunidad autónoma....	266
Figura 6.4:Diagrama de cajas de la variable número de habitaciones	267
Figura 6.5:Diagrama de cajas de la variable número de camas.....	268
Figura 6.6:Correlación entre el número de habitaciones y el número de camas...269	
Figura 6.7:Diagrama de cajas de la variable número de trabajadores.....	270
Figura 6.8:Tamaño de los hoteles en número de habitaciones según su categoría	272
Figura 6.9:Tamaño de los hoteles por comunidad autónoma.....	275
Figura 6.10:Gráfica de la distribución de los hoteles por categoría en la población y en la muestra.....	288
Figura 6.11:Distribución de los hoteles de la muestra y de la población por categoría según el número de estrellas	289
Figura 6.12:Gráfica de la distribución de los hoteles por comunidades autónomas en la población y en la muestra.....	290
Figura 6.13:Distribución del tamaño de los hoteles en la muestra y en la población según el número de habitaciones.....	291
Figura 6.14:Distribución del tamaño de los hoteles en la muestra y en la población según el número de camas.....	292
Figura 6.15:Correlación entre las variables número de habitaciones y número de camas en los hoteles de la muestra.....	293
Figura 6.16:Diferencia en la distribución del tamaño del hotel en número de habitaciones por categorías entre la población y la muestra.....	295
Figura 6.17:Servicios ofrecidos por los hoteles de la muestra.....	300

Índice de figuras

Figura 6.18:Histograma de los indicadores de la variable latente calidad de la información.....	303
Figura 6.19:Histograma de los indicadores de la variable latente calidad del sistema.....	305
Figura 6.20:Histograma de los indicadores de la variable latente calidad del servicio de soporte.....	307
Figura 6.21:Histograma de los indicadores de la variable latente uso del sistema	308
Figura 6.22:Histograma de los indicadores de la variable latente de satisfacción	310
Figura 6.23:Histograma de los indicadores de la variable latente de impacto individual.....	312
Figura 6.24:Histograma de los indicadores de la variable latente de impacto global	314
Figura 6.25:Histograma de los indicadores de la variable latente de intención de continuidad de uso del sistema.....	316
Figura 7.1:“Scree Test” con todos las variables empíricas.....	324
Figura 7.2:Aplicación de los criterios “Very Simple Structure” y “Minimum Partial Average” con todos las variables empíricas.....	325
Figura 7.3:Modelo de medición de la calidad de la información, la calidad del sistema y la calidad del servicio con todos los indicadores.....	337
Figura 7.4:Modelo de medición de la calidad de la información, la calidad del sistema y la calidad del servicio con los indicadores seleccionados.....	339
Figura 7.5:Análisis factorial del modelo de medición.....	352
Figura 7.6:“Scree Test” con las variables empíricas escogidas.....	357
Figura 7.7:Aplicación de los criterios “Very Simple Structure” y “Minimum Partial Average” con las variables empíricas escogidas.....	357
Figura 7.8:Modelo teórico con los indicadores escogidos.....	366

Figura 7.9:Análisis factorial confirmatorio para el modelo teórico con contrastes robustos de Satorra-Bentler.....	371
Figura 7.10:Modelo teórico con las relaciones confirmadas mediante “bootstrapping”.....	378
Figura 7.11:Modelo original con las relaciones con más evidencias empíricas.....	379
Figura 7.12:Nuevo modelo con las variables latentes simplificadas.....	386
Figura 7.13:Análisis factorial del nuevo modelo de medición.....	389
Figura 7.14:Análisis factorial confirmatorio para el nuevo modelo.....	394
Figura 7.15:Nuevo modelo con las relaciones confirmadas mediante “bootstrapping”.....	401
Figura 7.16:Nuevo modelo con las relaciones con más evidencias empíricas.....	402
Figura 8.1:Modelo de éxito para los sistemas de información en los hoteles.....	416

Capítulo 1: Introducción

1.1 Presentación

En los últimos años el turismo ha cobrado gran importancia dentro de la economía española, representando un 10% aproximadamente del PIB y un 11,8% de la población activa (IET 2012). Uno de los pilares del turismo en España son las empresas de alojamiento con un volumen de negocio de unos 19.200 millones de euros, que representan un 4% del volumen de negocio del sector servicio español, con unas 22.500 empresas (INE 2012a, INE 2012b).

Como destino turístico de turistas exteriores, España es en 2011 el segundo país que más ingresos obtiene del mundo y el primero de Europa, con unos 60.000 millones de dólares, por lo que se sitúa en cuarta posición en términos de llegadas con 57 millones de visitantes. Aunque el sector se vio afectado por la crisis financiera y la recesión económica de finales de 2008 y 2009, el año 2010 supuso el año de la recuperación para el turismo internacional, y en 2011 el número de visitas creció un 8% (OMT 2012a).

El sector hotelero también se ha visto afectado por la crisis económica acaecida a partir del segundo semestre de 2008. Los principales indicadores económicos como el RevPAR, (*Revenue Per Available Room*), el tanto por ciento de ocupación o la tarifa media por habitación cayeron en Europa en 2008 y 2009 (tabla 1.1). A partir de 2010, la tendencia se invierte y el tanto por ciento de ocupación anual crece globalmente en Europa del 60,5% al 63,7%, o en el sur de Europa del 55,9% al 60%, mientras que el RevPAR crece hasta los 63€, todavía lejos de los niveles de 2007 (OMT 2011 y OMT 2012b).

Capítulo 1: Introducción

Ocupación %								
Datos anuales hasta noviembre								
2011	Variación (%)	2010	Variación (%)	2009	Variación (%)	2008	Variación (%)	2007
63,6	0,1	63,5	2,6	61,9	-4,6	66,5	-2,8	69,3

Tarifa media por habitación (euros)								
Datos anuales hasta noviembre								
2011	Variación (%)	2010	Variación (%)	2009	Variación (%)	2008	Variación (%)	2007
99	3,9	95,3	1,4	94	-11,9	107	-1,8	109

RevPAR (euros)								
Datos anuales hasta noviembre								
2011	Variación (%)	2010	Variación (%)	2009	Variación (%)	2008	Variación (%)	2007
63	4,1	60,5	4,3	58	-17,9	71	-6,6	76

Tabla 1.1: Principales indicadores económicos para el sector hotelero (elaboración propia según los datos de OMT 2009, OMT 2010 y OMT 2012b)

En hoteles y similares se alojaron en 2011 el 82,8% de los viajeros y se produjeron el 73,6% de las pernoctaciones de estancias en establecimientos reglados. La cifra de viajeros alojados en establecimientos hoteleros ascendió a 85,4 millones, con una tasa interanual de un 3,8% y siendo sus pernoctaciones en total 286,6 millones, con un incremento de un 6,4% respecto al año 2010. El 53,5% de los viajeros alojados en hoteles y establecimientos similares fueron residentes y el 46,5% restante no residentes. Sin embargo, los no residentes realizaron más pernoctaciones, el 61,2% frente al 38,8% de los residentes. Debido a la crisis las pernoctaciones hoteleras realizadas por los residentes en 2011 disminuyeron un 2,2%, pero sin embargo las de los no residentes crecieron un 12,7% (IET 2012).

Dada la importancia del sector en España es obvio que se deben fomentar las buenas prácticas en las empresas que lo componen para, por un lado, incrementar su competitividad, y por otro, incrementar la satisfacción del cliente, con el objetivo de mantener o incrementar su posición en el mercado internacional. En este sentido el grado de satisfacción con los productos turísticos de los visitantes internacionales que visitaron nuestro país en 2011 no es negativo, sino que es valorado positivamente con un 8,5 sobre 10, y es similar al logrado en 2010. Hay que tener en cuenta, pero, que la segunda nota más baja en cuanto a la satisfacción de entre los productos turísticos se la lleva el alojamiento, con un 7,9. En cambio, el grado de satisfacción respecto a la

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

relación calidad/precio es algo superior en el alojamiento que en la gastronomía, valorados con un 7,9 y un 7,8 respectivamente (IET 2012).

Actualmente el uso de las tecnologías de la información y la comunicación, comúnmente conocidas como TIC, tienen un papel fundamental en el incremento de la competitividad, la mejora de la productividad y el incremento de la satisfacción de los clientes. Anteriormente a la aparición de estas tecnologías, eran las inversiones en maquinaria o en recursos humanos las que permitían mejorar a las empresas. No es de extrañar, pues, que una de las pocas actividades que han mostrado un incremento en España entre 2009 y 2010, dentro de este contexto de crisis, sea la de programación y consultoría informática, con un crecimiento del 2,6%, llegando a ser el 5,4% del total de volumen de negocio del sector servicios, con casi 22.000 millones de euros (INE 2012b). Después de la crisis el volumen de negocio se recuperó en 2010 y 2011. El mercado mundial de las TIC movió un total de 3,1 billones de euros en 2011, con un crecimiento del 4,2% sobre 2010 (ONTSI 2012).

Desde la aparición de los ordenadores y especialmente de la generalización de su uso en el mundo empresarial a partir de la aparición de la microinformática en los años 80, estos han tenido un papel destacado en la gestión empresarial. Estas herramientas han permitido a las empresas disponer de sistemas de información capaces de recoger, almacenar y tratar grandes volúmenes de datos, pudiendo poner en práctica conceptos empresariales ya existentes con anterioridad pero que eran imposibles de implementar.

Las tecnologías de la información son especialmente importantes en sectores como el hotelero, donde existe una estrecha relación entre la empresa y el cliente. La capacidad de poder recoger gran cantidad de datos de los clientes y extraer la información significativa proporciona al hotel un mejor conocimiento de los huéspedes, lo que implica la posibilidad de ofrecerles aquello que realmente desean, cosa que repercute en un mejor servicio y la consiguiente satisfacción de los clientes. Esto se puede traducir en una mayor fidelización y en una maximización de los beneficios obtenidos de cada cliente a lo largo de toda la relación comercial (Minghetti y Di Lucia 2002, Minghetti 2003, Piccoli et al. 2003, Law y Jogaratnam 2005).

Capítulo 1: Introducción

El otro aspecto de las TIC, las comunicaciones, han presentado un gran desarrollo en los últimos años. Las inversiones mundiales en infraestructuras de telecomunicaciones con participación privada han crecido de forma constante desde 2003, llegando casi a los 80.000 millones de dolares en 2008, pero que descendieron hasta algo más de 60.000 millones en 2009, debido a la crisis (UNCTAD 2011). Desde la aparición de Internet, el número de internautas se ha disparado hasta más de dos billones en 2010, siendo el número de hogares con acceso a Internet de medio billón, casi el 30% de los hogares del mundo o el 65,6% en los países desarrollados (ITU 2010). Este crecimiento en el uso de Internet ha propiciado una rápida expansión del comercio electrónico, “*e-commerce*”. En el cuarto trimestre de 2011, el comercio electrónico en España alcanzó un volumen de negocio de 2.400 millones de euros, un 25,7% más que el mismo trimestre de 2010, con casi 37 millones de operaciones. Este volumen ha experimentado un crecimiento constante, solamente frenado el segundo semestre de 2008 y el primero de 2009, debido a la crisis financiera (figura 1.1) (CMT 2012).

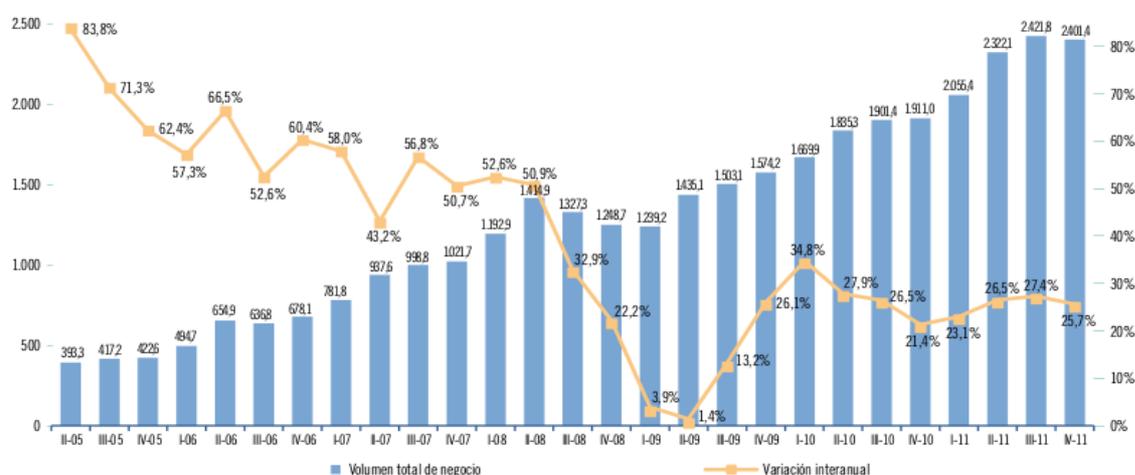


Figura 1.1: Evolución trimestral del volumen de negocio del comercio electrónico en España y variación interanual (millones de euros y porcentaje) (CMT 2012)

No es de extrañar que el 80% de las empresas de los países de la OCDE dispongan de página web propia. Los porcentajes de las empresas que usan Internet también es alto, especialmente en las economías desarrolladas (figura 1.2). En la figura se observa como uno de los factores que afecta al uso de tecnologías es el tamaño de la empresa, en la figura especificados según el número de empleados que trabajan en ellas. Aún así, el porcentaje de empresas que usan Internet para enviar o recibir pedidos según

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

datos de 2008-2009 se encuentra bastante por debajo del 50%, especialmente los porcentajes de empresas que reciben pedidos por Internet (figura 1.3), por lo que el comercio electrónico todavía tiene un margen importante de crecimiento (UNCTAD 2011).

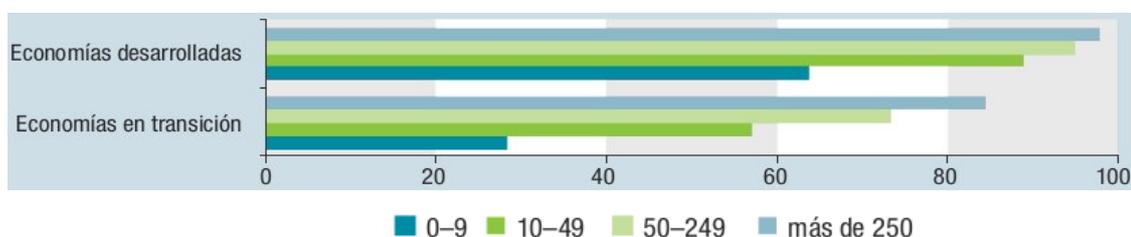


Figura 1.2: Porcentaje de empresas en el mundo que usan Internet por tamaño de la empresa (UNCTAD 2011)

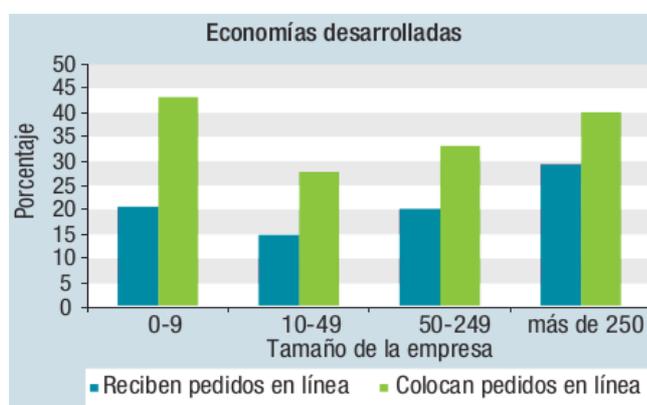


Figura 1.3: Porcentaje de empresas en las economías desarrolladas que envían o reciben pedidos por Internet (UNCTAD 2011)

Esta expansión de la conectividad está cambiando los hábitos de los consumidores. Cada vez existe un mayor mercado comercial de usuarios conectados a Internet con capacidades para buscar información y contratar productos y servicios de forma electrónica. Internet ofrece información sobre gran cantidad de productos, lo que permite a los usuarios compararlos y seleccionarlos. Es un medio que permite contratar los productos de forma interactiva e inmediata. Actualmente, a partir de la aparición del concepto de web 2.0, no solo encuentran la información ofrecida por las empresas, sino que a través de los comentarios y redes sociales son los mismos usuarios de los servicios contratados los que ofrecen información y valoran dichos servicios.

Otro ejemplo de la importancia del turismo y de la relación con las TIC es que, de las diez ramas de actividad con mayor porcentaje de volumen de negocio del comercio

Capítulo 1: Introducción

electrónico en España, la primera son las agencias de viajes y operadores turísticos, con un 12,3% del volumen, seguida del transporte aéreo, con un 10,5%. Estos porcentajes se disparan si solo se tiene en cuenta el volumen de negocio realizado desde el exterior con España, con un 37,1% y un 14,1% respectivamente (CMT 2012).

En el caso de los hoteles, PhoCusWright estima que sólo el 30% de las ventas de hoteles se habían realizado a través de sitios web de hoteles y agencias de viajes *online* en 2010, por lo que hay margen de crecimiento. Al ser los márgenes mayores que en el segmento de las aerolíneas, especialmente en mercados muy fragmentados, unido a la menor penetración *online* del segmento de los hoteles, estos representan una oportunidad especialmente atractiva para las agencias de viaje *online*.

La industria hotelera depende de la distribución de la información sobre sus productos y servicios. Los proveedores de productos turísticos han encontrado en las tecnologías nuevas vías de expandir sus canales de distribución, de manera que puedan captar clientes de una manera eficiente y efectiva. Algunos de los grandes hoteles a través de los GDS fueron de las primeras empresas a comercializar sus servicios de forma electrónica a través de las agencias de viaje. A partir de la aparición de Internet ya no solo las agencias de viaje pueden contratar noches de hotel, sino que los mismos clientes finales pueden realizar sus reservas a través de las páginas web de las agencias, de los GDS o directamente en páginas web de cadenas o hoteles. También han aparecido agencias de viaje o intermediarios enfocados exclusivamente a la venta de productos y servicios de otras empresas por Internet. Aunque son las cadenas hoteleras y grandes hoteles los que más usan el comercio electrónico, cada vez más medianos y pequeños hoteles ofrecen sus servicios por Internet, muchas veces a través de terceras empresas.

Otro aspecto que ha afectado a las necesidades tecnológicas de los hoteles son los cambios en la tipología de la estancia que realizan los clientes. La creación de las aerolíneas de bajo coste ha permitido a los turistas viajar más lejos a un coste menor, hecho que ha propiciado el incremento de viajeros. De los 63,5 millones de pasajeros que viajaron a España en 2011, el 56,9% lo hicieron en alguna compañía aérea de bajo coste, el porcentaje más alto recogido desde que se dispone de información de estas compañías (IET 2012). El número de pasajeros ha ido creciendo año a año, exceptuando

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

el año 2009 en que, según la IATA, hubo una disminución de un 4,2% en los servicios aéreos, mientras que en 2010 se recuperó el crecimiento con un 8,2% (OMT 2010, OMT 2011), representando un 51% los viajeros que llegaron a su destino mediante transporte aéreo en 2011 (OMT 2012). Esto expande el mercado potencial, a la vez que acorta la duración de las estancia de los clientes, por lo que posiblemente se hospedarán más clientes y más diversos. Actualmente la estancia media en los hoteles españoles, según datos de 2011, se sitúa en 3,4 pernотaciones por viajero, 4,4 para los no residentes y 2,4 para los residentes (IET 2012).

En cuanto al motivo de la estancia, podemos apreciar que el primero en el mundo continúa siendo el ocio, recreo o vacaciones, con un 51% en 2011, mientras que los que viajaron por motivos profesionales o de negocios representaron un 15 % (OMT 2012). Como gran destino turístico que es, en España se acrecienta la diferencia. En 2011 el 84,3% de los viajeros extranjeros visitaron nuestro país por ocio y solo un 7,2% por motivos de trabajo, negocios o congresos. En los viajeros internos no hay tanta diferencia, con un 54,6% y un 9,2% respectivamente (IET 2012).

Así pues, nos encontramos en un mundo con un mercado cada vez más globalizado y que intenta recuperarse de una profunda crisis económica. Las mejoras en las telecomunicaciones y las compañías aéreas de bajo coste permiten expandir el mercado de potenciales clientes, recibiendo cada vez más visitantes con estancias más cortas. A la vez existe la necesidad de mejorar la competitividad del sector turístico de nuestro país en relación al resto de destinos turísticos. Los hoteles deben favorecer esta competitividad. Será necesario que se adapten a las cambiantes necesidades del mercado, recibiendo más clientes con estancias más cortas. Para mejorar la satisfacción del huésped es necesario que conozcan mejor cuáles son sus preferencias y necesidades. Además deberán asegurarse de disponer de canales de promoción y distribución de sus servicios que lleguen al mayor número de potenciales clientes dentro de una correcta estrategia de marketing. Solo las tecnologías de la información y la comunicación pueden proveer de las herramientas necesarias para obtener estos objetivos, por lo que será necesario un esfuerzo en mejorar la gestión de las tecnologías dentro de los hoteles. Esta tesis pretende aportar conocimiento sobre esta gestión de las TIC, enfocándose especialmente en como se usan estas tecnologías dentro de los sistemas de información.

1.2 Justificación de la tesis

Dada la importancia del sector en la provincia, la Universidad de Girona cuenta con una facultad dedicada a los estudios turísticos con una larga tradición en la formación de profesionales turísticos, así como en la investigación del sector. Ya en 1989 existía la Escola Oficial de Turisme de la Generalitat de Catalunya, que fue integrada a la Universitat de Girona en 2001 y pasó a denominarse Facultat de Turisme en 2007. La universidad además cuenta con el INSETUR, Institut Superior d'Estudis Turístics, cuyo objetivo es la investigación transdisciplinar aplicada al turismo, integrado por dos grupos de investigación, el Laboratori Multidisciplinar de Recerca en Turisme, LMRT, y el grupo ONIT, redes organizativas, innovación y desarrollo de estrategias y productos turísticos.

Dentro de este entorno y habiendo trabajado como profesor de la facultad en asignaturas relacionadas con el uso de tecnologías en empresas turísticas, así como de analista programador en una empresa con productos relacionados con la gestión empresarial, el comercio, la restauración y la hostelería, el investigador se planteó realizar el doctorado dentro de este ámbito incorporándose al programa de doctorado de “*Projectes d’Innovació Tecnològica en l’Enginyeria de Producte i Procés*”. Mediante la dirección del doctor Martí Cassadesús Fa se obtuvo en 2006 el Diploma de Estudios Avanzados, DEA, mediante el estudio del estado del arte sobre los sistemas de información en los hoteles.

Durante dicho estudio afloraron varias dudas sobre el uso de los sistemas de información en el sector servicios y especialmente en los hoteles. Comparando los sistemas de información de este sector con el sector manufacturero, parece que en el sector manufacturero se han llevado a la práctica con anterioridad teorías, conceptos y metodologías existentes y que las tecnologías de la información, TI, han permitido aplicar (Hjalager 2010). Así como en el sector manufacturero el uso de tecnologías está claramente asociado a la productividad, en el sector servicios en un primer momento se ha relacionado con la creación y la mejora de la calidad de los servicios (Lee et al. 2003). Algunos autores consideran que las empresas del sector servicios presentan más

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

problemas en traducir las inversiones en TI en resultados, aun invirtiendo igual o más que otros sectores (Roach 1991, Hensdill 1998, Peacock 2000, García y Sancho 2008).

Por ello también se estudió la bibliografía sobre los sistemas de información usados en el sector manufacturero, especialmente los sistemas integrales tipo ERP. Estos sistemas crecieron a partir de los sistemas de producción MRP, hasta englobar la mayoría de actividades de la empresa: contabilidad, gestión financiera, producción, ventas y distribución, recursos humanos, logística y otras funcionalidades relacionadas con proveedores y clientes (Kumar et al. 2003). Son ampliamente aceptadas las ventajas de contar con un sistema integral, como son la mejora de la comunicación entre departamentos o unidades funcionales de la empresa, la mejora de la productividad o la posibilidad de tener una visión global de la empresa lo que facilita por ejemplo la toma de decisiones (Hitt y Brynjolfsson 1996, Davenport 1998, Davenport 2000, Gattiker y Goodhue 2000, Mabert et al. 2003a, Mabert et al. 2003b, Umble et al. 2003, Yen y Sheu 2004, Shehab et al. 2004, Beheshti 2006, Motiwalla y Thompson 2009, Ruivo et al. 2012). En el sector manufacturero el proceso de implantación de un sistema de información integral suele venir acompañado de una serie de cambios en la organización de la empresa, como es la reingeniería de procesos o la adopción de las *best practices*. Esto parece ser un aspecto clave para que el proyecto de implantación obtenga los resultados esperados siendo significativo el beneficio obtenido de las inversiones (Davenport 1993, Hammer y Champy 1994, Hammer y Stanton 1999, Davenport 2000, Shehab et al. 2004, Beheshti 2006, Wang y Qualls 2007, Motiwalla y Thompson 2009, Ruivo et al. 2012).

En el sector hotelero el sistema de información más usado son los *Property Management System* o PMS. En un principio estos sistemas solo incluían funcionalidades del *front office*, es decir, los que tienen relación directa con el cliente, pero han ido aglutinando más funcionalidades tanto del *front office* como del *back office*, o resto de la funcionalidad necesaria para la gestión empresarial del hotel. Una cuestión a estudiar es si los sistemas de información de los hoteles se encuentran tan integrados como en algunas empresas manufactureras. En todo caso, a diferencia de estas últimas, parece que en los hoteles existe la tendencia a continuar trabajando de la

Capítulo 1: Introducción

misma manera, adaptada a la tecnología anterior, cuando se introduce una nueva tecnología, lo que frena el potencial de cambio y mejora (Peacock 2000).

La inversión en nuevas tecnologías en el sector representa un problema complejo para los directivos del sector. Estos directivos han presentado históricamente una falta de conocimientos sobre la tecnología, lo que impide poder evaluar el potencial estratégico de las TI, dificulta encontrar razones empresariales que justifiquen la inversión así como gestionarlas correctamente (Van Hoof et al. 1995, Kay y Moncarz 2004, Piccoli 2008). Parece fundamental que tengan las capacidades y la formación necesaria para ser capaces de gestionar los proyectos en TI, entendiendo las necesidades de la empresa, de forma coordinada con los jefes del resto de las áreas (Gil y Espino 2008, Bilgihan et al. 2011). Deben disponer de recursos humanos suficientes con conocimientos en TI que permitan integrar correctamente estas tecnologías dentro del funcionamiento de la empresa (Bharadwaj 2000). Disponer de estos recursos humanos no siempre es sencillo, por lo que resulta una prioridad (O'Connor 2008). Otro de los problemas es la formación del resto del personal, que en el sector no suele presentar un nivel educacional alto, de manera que la explotación del sistema de información sea eficiente. De hecho, en algunos estudios se considera la falta de una correcta formación, la cual no siempre recibe la atención que requiere, una de las barreras a la adopción de nuevas tecnologías (Van Hoof et al. 1996, Daghfous y Barkhi 2009).

En la obtención de resultados cuando se invierte en TI es fundamental que se realice un uso estratégico. El uso de tecnología debe servir a la empresa para dar soporte a su estrategia, en vez de seguir la propia inercia o las modas tecnológicas (García y Sancho 2008). El uso de TI puede mejorar la productividad de una empresa turística, pero el impacto es especialmente positivo si está acompañada de otras medidas estratégicas y de gestión (Sigala 2002, Blake et al. 2006). Así pues, una empresa que quiera rentabilizar sus inversiones en TI las deberá alinear con la estrategia de la empresa (Sigala 2002, Sigala et al. 2004, García y Sancho 2008, Gil y Espino 2008, Piccoli 2008, Bilgihan et al. 2011).

Evidentemente hay características de la empresa que afecta al uso de las TI o a las características de su sistema de información. Por ello hay que tener en cuenta que la

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

mayoría de las empresas del sector hotelero son pequeñas o medianas. De hecho, la media en habitaciones de los hoteles españoles en 2010 se situaba en torno a las 80 (INE 2012). Este tipo de empresas suelen presentar menos necesidades tecnológicas y disponen de menos recursos para invertir en ellas. En el caso de los hoteles existen diferencias evidentes entre las necesidades tecnológicas y las inversiones en TI según ciertas características del hotel como el tamaño, la categoría, la afiliación o el tipo de clientela (Sheldon 1997, Buhalis 2003, Lee et al. 2003, Daghfous y Barkhi 2009, Bilgihan et al. 2011). Esto lleva a plantearse si es válido un único tipo de sistema de información con las mismas características para todos los hoteles.

Dada la importancia del sector hotelero y las dudas planteadas sobre cómo se están usando las TI, se planteó realizar una investigación más a fondo que incluyera un trabajo de campo. Finalmente se decidió restringir el ámbito de estudio a los sistemas de información y a su uso en la gestión de los hoteles. Bajo la tutela de los doctores Martí Casadesús Fa y Joaquim Majó Fernández, del departamento de Organització, Gestió Empresarial i Disseny del Producte de la Universitat de Girona, se planteó estudiar la percepción de como es el uso actual de estos sistemas en los hoteles españoles y que impacto tiene en la productividad con la realización de una tesis dentro del “Programa de Doctorado de Turismo, Derecho y Empresa”. Por ello se estudiaron que modelos causales se habían usado con anterioridad en el estudio de las TI, sea para observar el comportamiento y la aceptación por parte de los usuarios de las tecnologías (Davis 1985, Davis 1989, Ajzen 1991, Mathieson 1991, Taylor y Todd 1995, Venkatesh y Davis 2000, Wöber y Gretzel 2000, Bhattacharjee 2001, Venkatesh et al. 2003, Shih 2004, Yang y Yoo 2004, Kaplanidou y Vogt 2006, Lee et al. 2006, Hernández et al. 2007, Lam et al. 2007, Wang y Qualls 2007, Zhang et al. 2007, Morosan y Jeong 2008, Ham et al. 2009, Huh et al. 2009, Larsen et al. 2009, Liao et al. 2009, Lim 2009, Kim et al. 2010, Cheng y Cho 2011) o bien para medir el éxito observando qué impacto tienen las características y uso del sistema en la organización (DeLone y McLean 1992, Seddon y Kiew 1996, Seddon 1997, Rai et al. 2002, DeLone y McLean 2003, Wixom y Todd 2005, Wang 2008, Wang y Liao 2008, Lin 2010, Ruivo et al. 2012). La mayoría de estudios que analizan mediante un modelo causal los sistemas o las tecnologías de la información en los hoteles se centran en ver cómo afectan las características del sistema y su uso a las actitudes e intenciones de los usuarios a través de sus percepciones y cuál

Capítulo 1: Introducción

es su grado de aceptación del sistema (Lam et al. 2007, Wang y Qualls 2007, Morosan y Jeong 2008, Kim et al. 2008, Huh et al. 2009, Kim et al. 2010). Dado que faltaban estudios que midieran el impacto del uso del sistema de información en la productividad y qué grado de satisfacción presentan los hoteleros con sus sistemas para medir si se están explotando de forma satisfactoria de forma similar a como se ha hecho en otros sectores (Seddon y Kiew 1996, Rai et al. 2002, Wang 2008, Lin 2010), se escogió como una de las aportaciones principales de la tesis la construcción y validación de uno de estos modelos.

A partir de 2008 el doctorando ha sido becado dentro del programa Becas “Turismo de España”, de la Secretaría de Estado de Turismo y Comercio, Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Por ello se orientó definitivamente la validación del modelo construido para el caso de los hoteles españoles en general, aunque finalmente no se finalizara el doctorado dentro del plazo acordado, por lo que no ha habido retribución económica.

1.3 Objetivos generales de la investigación

Una vez comentada la importancia del sector turístico español y más concretamente el hotelero, así como el papel que juegan las nuevas tecnologías en la mejora de la competitividad y el incremento de la satisfacción del cliente, se pasan a definir cuáles han sido los objetivos generales de la presente tesis doctoral.

Por las dudas planteadas sobre si las TI, más concretamente los sistemas de información basados en TI, se están usando correctamente y tienen las repercusiones esperadas en el sector, se deseaba avanzar en el conocimiento para el caso español de si realmente tienen impacto y, si no lo tienen, de cuáles pueden ser las causas.

Uno de los primeros objetivos era conocer cómo son los actuales sistemas de información usados en los hoteles, investigación ya comenzada en los trabajos de investigación realizados durante la obtención del DEA. Con ello se recopiló que módulos componen estos sistemas, a partir de trabajos como los de Smith y otros (1996), Sheldon (1997), Guevara y otros (2003) o Majó (2005), así como la

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

inter-conexión entre estos módulos y el flujo de información. También es objeto de investigación conocer cómo de integrados se encuentran estos sistemas.

Una de las dificultades que comporta el tener un sistema de información disgregado en diferentes subsistemas es no disponer de una base de datos central que contenga todos los datos y ofrezca una visión única y uniforme del cliente y de la organización que facilite la toma de decisiones y la definición de la estrategia futura (Davenport 1998, O'Connor 2008). Por ello, también ha sido motivo de estudio que herramientas existen para recopilar esta información y facilitar las relaciones con los clientes (Minghetti y Di Lucia 2002, Minghetti 2003, Piccoli et al. 2003), la gestión de precios y reservas (Kimes 1989, Sigala et al. 2001), el marketing (Law y Jogaratnam 2005, Chatzipanagiotou y Coritos 2010) o la toma de decisiones y la definición de la estrategia (Marek 1997, Worcester 1997, Mia y Patiar 2001, Buhalis 2003).

Dado que las características de la empresa incide en sus necesidades tecnológicas y en cómo son sus sistemas de información, se ha investigado que características genéricas tienen los hoteles y cuales afectan al uso de las TI.

Al comprobar en la literatura que en el sector manufacturero están muy difundidos los sistemas integrales tipo ERP y dado que en este sector parece que se obtienen mejores resultados en las inversiones realizadas en TI que el sector servicios (Roach 1991, Hensdill 1998, Peacock 2000), se decidió investigar si este tipo de sistema se estaba usando en el sector servicios y más concretamente en el hotelero. De hecho, el estudio del uso de estos sistemas en el sector servicios está poco estudiado (Botta-Genoulaz y Millet 2006), existiendo además aplicaciones específicas para estos sectores.

Otro aspecto que era de interés, tanto para los sistemas de información de los hoteles como para los ERP, era saber qué factores son críticos en los proyectos de implantación de un nuevo sistema. Con ello se pretende observar en qué aspectos hay que incidir, qué actores intervienen, qué recursos son necesarios o qué errores hay que evitar para incrementar las posibilidades de éxito, de manera que la implantación obtenga los resultados esperados en el tiempo y presupuesto planificado. Hay que tener en cuenta en que los proyectos de implantación de sistemas integrales existe el riesgo de

Capítulo 1: Introducción

consumir gran cantidad de tiempo y dinero sin poder asegurar de antemano que el impacto en la organización sea el deseado, pudiendo acabar estos proyectos por encima del tiempo y del dinero planificado o incluso fracasar y ser abandonados, poniendo en peligro la continuidad de la empresa en los casos más extremos (Davenport 1998, Holland y Light 1999, Motiwalla y Thompson 2009).

A partir de aquí de estas reflexiones se definieron una serie de premisas a las que se pretendía dar respuesta.

El uso de las TI y de los sistemas de información permiten a las empresas mejorar la productividad, incrementar la competitividad y mejorar la calidad de sus servicios (Siguaw y Enz 1999, Namasivayan et al. 2000, Minghetti 2003, Tang y Louvieris 2004, Karadag et al. 2009, Hjalager 2010, Bilgihan et al. 2011). Pero hay diferentes estudios que subrayan la importancia de las características y la calidad del sistema (Lam et al. 2007, Kim et al. 2008, Huh et al. 2009, Kim et al. 2010), así como de que disponga de forma integral de toda la funcionalidad necesaria (Davenport 1998, Markus y Tanis 2000, Motiwalla y Thompson 2009), en el incremento de la eficiencia, productividad y competitividad de la empresa. Por ello cabe preguntarse si los sistemas de información actualmente usados en los hoteles españoles tienen toda la funcionalidad necesaria y la calidad suficiente para conseguir los objetivos marcados.

P1: Los hoteles cuentan con sistemas de información con suficiente calidad y suficientemente integrados que disponen de toda la funcionalidad necesaria para gestionar de forma eficiente el hotel.

De nada sirve disponer de las herramientas tecnológicas necesarias si éstas no se usan con asiduidad y de forma correcta. Parece que una de las premisas necesaria para que se use el sistema son su funcionalidad, usabilidad y fiabilidad (Kim et al. 2008, Huh et al. 2009, Kim et al. 2010). Pero puede haber otras características de la empresa que afecten al uso del sistema. Es muy importante que la aplicación de nuevas tecnologías esté alineada con la estrategia de empresa (Ryals y Knox 2001, Sigala 2002, Sigala et al. 2004, García y Sancho 2008, Gil y Espino 2008, Piccoli 2008, Bilgihan et al. 2011) y una correcta formación y predisposición del personal (Peacock 1995, Van Hoof et al. 1997, Lam et al. 2007, Kim et al. 2008, Daghfous y Barkhi 2009, Huh et al. 2009).

P2: Los hoteles usan extensamente las tecnologías de la información y, más concretamente, explotan de forma correcta su sistema de información en el funcionamiento y la gestión del hotel.

En algunos modelos se observa como la calidad del sistema de información o la utilidad percibida afectan positivamente a la satisfacción que se tiene del sistema (DeLone y McLean 1992, Seddon 1997, Bhattacharjee 2001, Lin 2010). Con el grado de satisfacción se pretende observar que realmente se considera el sistema una herramienta altamente útil y que mejora el funcionamiento y competitividad del hotel. En otros estudios se ha consultado a los directivos si creían que las TIC se usaban de forma correcta, que beneficios comportaban o si cumplían las expectativas (Main 1995, Van Hoof et al. 1995, David et al. 1996, Irvine y Anderson 2008, Karadag y Dumanoglu 2009). Que los usuarios del sistema, sobre todo la dirección, estén satisfechos será síntoma de que se dispone de un buen sistema y de que se hace un uso correcto, aunque hay que tener en cuenta que esta satisfacción puede depender de las expectativas depositadas en el sistema (Venkatesh et al. 2003, Lam et al. 2007), expectativas que no siempre son todo lo ambiciosas que podrían ser, al no ser siempre capaces los gestores de pensar en un uso estratégico del sistema y de las tecnologías (Harrington y Akehurst 1996, Irvine y Anderson 2008).

P3: Los profesionales del sector tienen un alto grado de satisfacción del uso de sus sistemas de información.

Una de las dudas recurrentes en la literatura sobre el tema es si pueden justificarse las inversiones en TI dada la ambigüedad obtenida de los diferentes estudios que han intentado demostrar que el uso de estas tecnologías se traduce en mejoras de la productividad y en un incremento de la competitividad y de los beneficios de la empresa (Brynjolfsson 1993, Hitt y Brynjolfsson 1996, Sigala 2004, Gil y Espino 2008). Posiblemente es la premisa más difícil de analizar, especialmente en lo que se refiere a competitividad y beneficios de la empresa (Karadag et al. 2009), ya que éstos dependen de multitud de aspectos cambiantes, tanto internos como externos. Cambios en la competencia, los mercados o la situación económica, fuera del control de la empresa, pueden tener una fuerte repercusión. Por ello en el estudio solo se pretende analizar si

Capítulo 1: Introducción

desde que se usa el sistema actual ha habido una mejora de la productividad y del funcionamiento del hotel.

P4: La explotación del sistema de información tiene un impacto real en la productividad de la empresa.

Aunque hay autores que mantienen que para obtener un beneficio significativo de las tecnologías es necesario acompañar su adopción de cambios organizativos (Davenport 1993, Hammer y Champy 1994, Hammer y Stanton 1999, Davenport 2000, Blake et al. 2006), a diferencia de lo que pasa en otros sectores, parece que en el sector hotelero los proyectos de implantación de nuevos sistema de información se reducen a substituir un sistema por otro, sin introducir cambios en el funcionamiento de la empresa, lo que frena el potencial de cambio y mejora (Peacock 2000, Wang y Qualls 2007). Sería interesante observar si actualmente es así en el caso de los hoteles españoles y comprobar si realmente los hoteles que introducen dichos cambios obtienen mayores beneficios.

P5: Los hoteles introducen cambios organizativos en los proyectos de implantación del sistema de información.

Dado que una de las aportaciones principales consistía en la construcción de un modelo causal de éxito en el uso de los sistemas de información en los hoteles que fuera posible analizar mediante datos empíricos, éste debía responder a parte de estas premisas. Dicho modelo se pretendía validar para el caso español, por lo que se buscó una base de datos que contuviera los datos necesarios del mayor número de hoteles españoles, tanto datos de contacto como algunas de las características que afectan al uso de las TI.

Tanto el estudio de la bibliografía existente sobre el tema como la construcción del modelo y su análisis mediante datos empíricos debían desembocar en unas conclusiones y, especialmente, en unas recomendaciones para el sector sobre algunas de las decisiones y aspectos a tener en cuenta en cuanto a la gestión de TI para que su introducción sea más eficiente y comporten una mejora substancial en el rendimiento del hotel.

1.4 Selección de la metodología

Una vez seleccionados los principales objetivos de la investigación se pasó a escoger que metodología se utilizaría en el estudio de campo. Finalmente se optó por los modelos de ecuaciones estructurales o SEM. Esta metodología está obteniendo bastante popularidad en los últimos años y pretende comprobar si un modelo causal se ajusta a la realidad valorando las diferentes dimensiones del modelo mediante varios indicadores empíricos y sopesando la posibilidad que exista relaciones causa-efecto entre diferentes dimensiones del modelo (Batista y Coenders 2000, Hair et al. 2009). A diferencia de otros métodos estadísticos exploratorios se parte de un modelo teórico bien argumentado y con sentido. La metodología simplemente permite medir cuánto de plausible es dicho modelo y cuáles de las relaciones quedan confirmadas por los datos empíricos. Por ello fue necesario:

1. Aprender a usar la metodología SEM y buscar un paquete estadístico con toda la funcionalidad necesaria.
2. Buscar que modelos causales se han utilizado hasta el momento para observar el uso e impacto de los sistemas de información.
3. Crear un nuevo modelo a partir de los existentes sobre el que realizar el estudio de campo.
4. Definir los indicadores empíricos para cada dimensión del modelo y diseñar el cuestionario.
5. Definir la población de estudio, en el presente caso los hoteles españoles, y el método de obtención de la muestra.
6. Una vez recogidos los datos, aplicar metodología SEM para confirmar o bien modificar el modelo y comprobar que relaciones quedan confirmadas.

Una vez revisados los modelos existentes y por reducir la complejidad del modelo y del cuestionario a responder, el tema de la introducción de cambios funcionales en la empresa en el momento de implantar un nuevo sistema de información no fue tratado en el estudio empírico, con lo que se plantea como una futura línea de investigación.

1.5 Estructura de la tesis

Con todos los objetivos comentados la tesis se estructuró en los siguientes capítulos:

- **Capítulo 1: Introducción.** Es el presente capítulo, con el que se pretende dar una idea de la importancia del tema tratado, justificar el ámbito de investigación y definir cuáles son los objetivos perseguidos.
- **Capítulo 2: Sistemas de información en el sector hotelero: presente y futuro.** En este capítulo a partir de la literatura existente se describen cómo son los sistemas de información que se usan en los hoteles, cómo ha evolucionado su uso, cuál es su funcionalidad, así como que módulos presenta y cómo se encuentran interconectados. No solo se habla de los sistemas de información, sino también de las tecnologías de la información que se usan actualmente en los hoteles. Dada la gran cantidad de herramientas de ayuda al marketing y a la toma de decisiones, se hace un repaso de los conceptos más importantes. Finalmente se pretende captar las percepciones en cómo es la explotación actual de estos sistemas, cómo afectan a su uso las características de los hoteles, qué tecnologías usan, qué beneficios, inconvenientes y barreras existen y se compara la percepción de como es su explotación con la de otros sectores, con lo que se llega a unas reflexiones sobre su futuro.
- **Capítulo 3: Los sistemas ERP y su aplicación al sector hotelero.** En este capítulo se repasa cómo han evolucionado los sistemas de información en las empresas hasta llegar a sistemas integrales, como pueden ser los ERP. Por la importancia que tiene en la literatura sobre el tema, se explica la relación existente entre la introducción de sistemas ERP y la reingeniería de procesos. Igual que para el caso de los sistemas de información de los hoteles, para el caso de los ERP se recogen de la literatura beneficios e inconvenientes, así como cuales son los factores críticos que hay que tener en cuenta para asegurar, en la medida de lo posible, que el proyecto de implantación sea un éxito. También se ha realizado una búsqueda de artículos que traten de la aplicabilidad de estos sistemas en el sector servicios y más concretamente en el hotelero.

- **Capítulo 4: Los modelos de éxito y aceptación en el estudio del uso de los sistemas de información.** El objetivo de este capítulo es explicar qué modelos causales sobre sistemas de información se han usado con anterioridad para medir características, uso, impacto, aceptación, intenciones y comportamiento de los usuarios, prestando especial atención a los usados en el caso del sector hotelero.

- **Capítulo 5: Objetivos y metodología.** En este capítulo se explican las fases seguidas en el estudio de campo, se repasan los objetivos de la presente tesis y se define toda la metodología usada para tratar los datos empíricos, empezando por los métodos estadísticos usados en el análisis descriptivo, el análisis factorial exploratorio y el análisis factorial confirmatorio. Se repasa cómo funciona la metodología de modelos de ecuaciones estructurales, SEM, qué estrategias permite y qué pasos hay que seguir. Dado que una de las aportaciones principales de la tesis consiste en la construcción de un modelo causal de éxito en el uso de los sistemas de información en los hoteles, a partir de todos los modelos estudiados en el capítulo anterior se propone uno de nuevo que será el punto de partida del estudio de campo y se adaptan para el caso de los hoteles indicadores empíricos usados con anterioridad para medir las dimensiones relacionadas con el uso de sistemas de información que están representadas en el modelo, que son los indicadores que se incluyeron en el cuestionario.

- **Capítulo 6: Características de la población y de la muestra, análisis descriptivo.** El capítulo empieza con la selección de la población de estudio. A partir de aquí y con los datos disponibles se realiza un análisis estadístico de las características más importantes de los hoteles españoles, tanto para el caso de toda la población como de la muestra, con dos objetivos:
 1. Observar las características disponibles de los hoteles españoles que afectan a las necesidades desde el punto de vista de las tecnologías de la información.
 2. Comparar la muestra con la población y comprobar su representatividad.

Capítulo 1: Introducción

En el capítulo se explica cómo se obtuvo la muestra. De los datos resultantes se realiza un primer análisis descriptivo y se extraen algunas primeras conclusiones a partir de los indicadores incluidos en el cuestionario.

- **Capítulo 7: Análisis del modelo de éxito para sistemas de información en los hoteles.** Con los datos empíricos es necesario estudiar la aplicabilidad del análisis factorial. Una vez comprobado que es adecuado, se realiza un análisis factorial exploratorio para examinar cuántos factores existen y si se corresponden aproximadamente con las dimensiones del modelo teórico. Según los resultados del análisis factorial exploratorio y mediante un análisis factorial confirmatorio del modelo de medición, se descartan algunos indicadores y se realiza el análisis factorial confirmatorio del modelo teórico. De las conclusiones se desprende que el modelo se puede modificar de manera que sea más simple, sin perder significado explicativo y de forma que continúe ajustándose a los datos empíricos. Por ello se construye un nuevo modelo definitivo y se hace un nuevo análisis factorial confirmatorio del cual se extraen las conclusiones en forma de aceptación o refutación de las hipótesis, que no son más que los efectos causales entre algunas dimensiones del modelo.
- **Capítulo 8: Conclusiones.** Este capítulo es un resumen de los resultados más significativos de la tesis. Con los objetivos de la tesis en mente, destaca algunos resultados de la literatura anterior, se subrayan las características más interesantes de los hoteles españoles y se extraen las conclusiones finales del estudio empírico. Para acabar se explican las aportaciones del estudio y sus implicaciones, tanto empresariales como teóricas, y dadas sus limitaciones se proponen futuras líneas de investigación que permitan profundizar en el conocimiento del uso y de la explotación de los sistemas de información.

Capítulo 2: Sistemas de información en el sector hotelero: presente y futuro

2.1 Introducción

Las tecnologías de la información y las comunicaciones, TIC, han adquirido gran importancia para las empresas turísticas desde finales del siglo XX hasta hoy. La aparición de los sistemas de reservas computarizados y posteriormente de Internet han abierto nuevos canales de información, promoción y distribución de los servicios.

Al ser las compañías aéreas de las primeras empresas a distribuir los billetes de sus vuelos de forma electrónica, seguidas por las grandes cadenas hoteleras en la venta de pernoctaciones, se podría pensar que este sector está a la vanguardia del uso de este tipo de tecnologías. Esto no se ajusta a la realidad. La mayoría de las empresas de alojamiento son pequeñas y medianas empresas con recursos limitados y que por tanto no se pueden permitir grandes inversiones en tecnología. Además las tecnologías de la información y las comunicaciones, TIC, no siempre han tenido una gran reputación como herramienta de mejora competitiva.

En el presente capítulo se hace un repaso de la historia del uso de las TIC en los hoteles. Muchos de los estudios existentes sobre el tema versan sobre el uso de estas tecnologías para mejorar o crear nuevos servicios para el cliente, así como una herramienta de distribución. Pero en este caso el principal objeto de estudio es la aplicación de las TIC en los sistemas de información para la gestión de la empresa. Por ello se hace un repaso de como son los sistemas de información actuales y cuales pueden ser las tendencias futuras.

También se analiza el por qué de la baja reputación y las reticencias del sector en cuanto a la adopción de las tecnologías de la información, así como un peor resultado percibido de su uso en la gestión comparado con otros sectores en los que los beneficios son más evidentes.

Al final del capítulo se hace una reflexión sobre cual puede ser la evolución de dichos sistemas de información, si existen sistemas de información validos para cualquier tipología de hotel o de cuales son las razones por las que no se obtienen

Capítulo 2: Sistemas de información en el sector hotelero: presente y futuro

mejoras más significativas en la gestión, si es a causa de la falta de integración de dichos sistemas o bien por no acompañar la implantación de nuevos sistemas con cambios organizativos.

2.2 Las tecnologías de la información en el sector hotelero

Antes de analizar el estado actual de los sistemas de información en el sector hotelero es necesario describir que son las tecnologías de la información y los sistemas de información, así como cual ha sido la historia de su uso en la gestión hotelera.

2.2.1 Concepto de tecnologías de la información y sistema de información

Se puede encontrar gran cantidad de literatura acerca de las tecnologías de la información, TI, o más extensamente de las llamadas tecnologías de la información y la comunicación, TIC, especialmente después de la aparición y crecimiento de Internet. Las tecnologías de la información harían referencia a la recopilación y el tratamiento de datos de forma automática mediante ordenadores. Si a esta vertiente se le añade las telecomunicaciones se obtienen las TIC. Dentro de estas tecnologías están incluidos tanto elementos físicos, hardware, como algorítmicos, software, así como de qué manera se encuentran relacionados entre sí.

Es necesario separar el concepto de tecnología de la información del concepto de sistema de información. Se entiende como sistema de información, SI, el conjunto formal de procesos que, operando sobre un conjunto de datos estructurados de acuerdo con las necesidades de una empresa, recopila, elabora y distribuye la información necesaria para la operación de ésta empresa y para las actividades de dirección y control correspondientes, apoyándose, al menos en parte, la toma de decisiones necesaria para realizar las funciones y procesos de negocio de la empresa de acuerdo con su estrategia (Andreu et al. 1996). Cada sistema de información utilizará diferentes tecnologías de la información y la comunicación. Pero el sistema de información no es sólo las tecnologías que utiliza sino también las personas que intervienen o la definición del flujo de información.

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

Estos sistemas de información aparecen debido a las necesidades de recopilación, almacenamiento, tratamiento y distribución de la información dentro de la organización. Se tendrán que recoger ciertos datos de sus procesos para que éstos puedan funcionar, así como para realizar tareas de control y dirección de toda la actividad. Los datos a recoger tienen que estar estructurados y será necesario definir un flujo para que se recojan de donde sea necesario, se almacenen, se procesen y sean mostrados en el formato adecuado donde se necesite.

En los siguientes apartados se recoge como ha estado el uso de las tecnologías de la información y qué características tienen los sistemas de información en el sector hotelero.

2.2.2 Breve historia del uso de los ordenadores en el sector hotelero

El primer hotel que dispuso de ordenador fue el hotel Hilton de Nueva York en el 1963 (Sayles 1963) y lo usaban para automatizar la gestión de habitaciones. La tecnología de la época, donde se tenían que entrar los datos mediante tarjetas perforadas y tirar procesos por lote, no estaba preparada para dar solución de forma correcta a los requerimientos, por lo que se tuvo que desinstalar poco después de su puesta en funcionamiento. Una década después ya empezaba a haber sistemas que permitían trabajar en tiempo real.

Los grandes hoteles fueron pioneros, después de las compañías aéreas, en la introducción de aplicaciones para gestionar sus inventarios. A principios de los 70 las grandes cadenas ya disponían de sistemas capaces de gestionar el inventario de sus hoteles. Estos sistemas estaban pensados para la gestión de inventarios de cada hotel, así como para la distribución de sus productos a través de canales electrónicos. Son los llamados CRS, acrónimo de “*Computerized Reservations System*” o de “*Central Reservations System*”, siendo las compañías aéreas las primeras en utilizar estos sistemas para controlar el inventario de los asientos de vuelo. Con el tiempo las cadenas hoteleras crearon CRS globales para todos los hoteles de su cadena, desde los que es posible gestionar el inventario de las habitaciones de todos los hoteles de la cadena de manera centralizada. El primer CRS de este tipo es el Holidex de la compañía Holiday

Capítulo 2: Sistemas de información en el sector hotelero: presente y futuro

Inn y se creó en el 1987 (Buhalis 2003). De la interconexión de los CRS de diferentes compañías nacen los GDS, “*Global Distribution System*”, que permiten a las agencias de viaje reservar noches de hotel desde la misma interfaz que utilizan para reservar los billetes de avión.

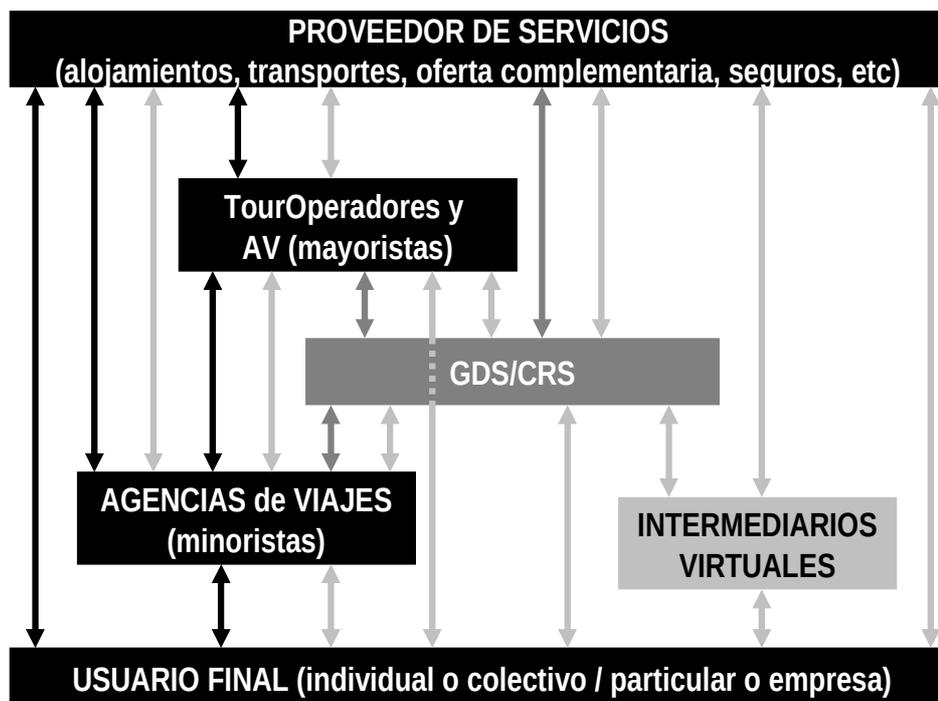


Figura 2.1: Esquema de la evolución de la distribución turística con el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (Majó 2005)

En la figura 2.1 se puede observar en distintos tonos los canales de distribución tradicionales (negro), los que se abrieron con la aparición de los CRS/GDS (gris oscuro) y los que se abrieron con posterioridad a la aparición de Internet (gris claro) según Majó (2005). Internet ha comportado un importante cambio en el comportamiento de los consumidores. Actualmente pueden encontrar gran cantidad de información sobre el producto o destinación, no solo la ofrecida por parte de las empresas y gestores de destino, sino también de las experiencias vividas por otros usuarios. Internet no solo es una fuente de información, también es un canal de distribución donde los consumidores contratan directamente productos como billetes de avión o noches de hotel, en detrimento de las agencias de viajes tradicionales. De aquí la importancia que ha adquirido Internet para los hoteles, compañías aéreas o agencias de viaje, convirtiéndose en parte de sus estrategias de comunicación y marketing. Además de poder contratar

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

noches de hotel directamente en la web de una agencia de viajes o de un hotel o cadena hotelera, han proliferando terceras empresas que ofrecen la contratación de dichos servicios de forma individual o dentro de paquetes que incluyen otros servicios relacionados, pudiendo encontrar ofertas de última hora y facilitando el viaje “*low-cost*” (Buhalis y Law 2008).

En cuanto a los sistemas de información, los más usados para la gestión hotelera reciben el nombre de PMS, “*Property Management System*”. El primero fue instalado en el Sheraton de Wakiki en 1970 (Heart et al. 2001). A partir de la década de los 80 el uso de estos sistemas se dispara, gracias a la aparición de la microinformática. En una encuesta realizada en 1980 un 10% de los hoteles de Estados Unidos utilizaban tecnologías de la información (Chevernak et al. 1980). Una encuesta similar de 1995 mostraba que ya utilizaban estas tecnologías un 95% de los hoteles (Van Hoof et al. 1995).

Los primeros PMS estaban pensados para dar solución a las necesidades de los procesos del “*front office*”, es decir, los que tienen relación directa con el cliente. Pero con los años han ido aglutinando más y más funcionalidades tanto del “*front office*” como del “*back office*”, resto de la funcionalidad necesaria para la gestión empresarial del hotel.

Actualmente la posibilidad de conexión del sistema de gestión del hotel con los diferentes canales de distribución electrónica es de gran importancia. El sistema de gestión hotelera debe poder conectarse a centrales de reserva, CRS o GDS, o permitir directamente al cliente realizar sus reservas a través de Internet. Como ejemplo decir que la mitad de las reservas realizadas en hoteles de los Estados Unidos se hacen mediante CRS y que se estima que en el futuro dos terceras partes de las reservas de todo el mundo ser harán a través de estos sistemas (O'Connor 1996).

2.2.3 Los sistemas de información en el sector hotelero

Los “*Property Management Systems*”, PMS, o sistemas de gestión hotelera, son los sistemas de información basados en tecnologías de la información que suelen utilizarse actualmente en los hoteles. Estos sistemas también pueden ser adoptados, en

Capítulo 2: Sistemas de información en el sector hotelero: presente y futuro

sus posibles variantes, por todas las empresas que ofrecen servicios de alojamiento, como pueden ser moteles, camping, turismo rural o alquiler de apartamentos.

Las funciones de estos sistemas se pueden dividir en “*front office*” y “*back office*”, aunque el concepto de PMS muchas veces se asocia a las funcionalidades del “*front office*”. Las funcionalidades del “*front office*” son las que hacen referencia a la parte del sistema que entra en contacto directo con el cliente: recepción, conserjería o bar y restaurante. La parte de “*back office*” se refiere a los procesos de gestión internos de la empresa: contabilidad, gestión de habitaciones, recursos humanos, marketing o soporte a la toma de decisiones. Existen PMS con diferentes niveles de integración. Mientras que algunos solo incluyen las funciones del “*front office*”, otros incluyen todos los aspectos funcionales de la empresa.

En este caso podríamos hablar de sistemas integrales como los ERP, aunque dicho término es más usado en sistemas de información de empresas manufactureras. Existen diferentes términos para designar éstos sistemas: “*Enterprise Resource Planning*” o ERP, “*Enterprise System*” o ES, “*Enterprise Wide System*”... (Davenport 1998, Markus y Tanis 2000, Mabert et al. 2001). Como se explica en el capítulo 3 estos sistemas integran en un único sistema de información todas las funcionalidades necesarias para las principales actividades de una empresa como son producción, recursos humanos, facturación, contabilidad, finanzas y gestión de la cadena de valor, para facilitar así una mejor y más rápida toma de decisiones, obtener una reducción de gastos y un mayor grado de control en la gestión (Holland y Light 1999). Para el caso de los hoteles se puede hablar de “*Hotel Information System*” o HIS, sistemas de información que incluyen toda la funcionalidad necesaria para las principales actividades de un hotel. De hecho, cuando se convierten en sistemas integrales y modulares se pueden considerar auténticos “*Enterprise Systems*”. Un ejemplo de esto es el producto Opera de Micros Systems, uno de los principales fabricantes de PMS (Adams 2002, Selwitz 2003).

Los PMS que solo integran parte del “*front office*” pueden contar con interfaces de intercambio de datos con otros programas, por ejemplo para exportar la facturación a un programa de contabilidad. Cuando más integrado en un único sistema esté el sistema de información de una organización, más eficiente suele ser su funcionamiento, dado que

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

se evita tener que introducir los mismos datos en más de un sistema y se facilita el intercambio de éstos (Davenport 2000). La integración de sistemas facilita además el mantenimiento, dado que comporta un solo estándar de software y hardware.

Majó (2005) hace una distinción entre las funcionalidades que suele integrar un PMS y las funcionalidades que se suelen encontrar en sistemas externos (figura 2.2).

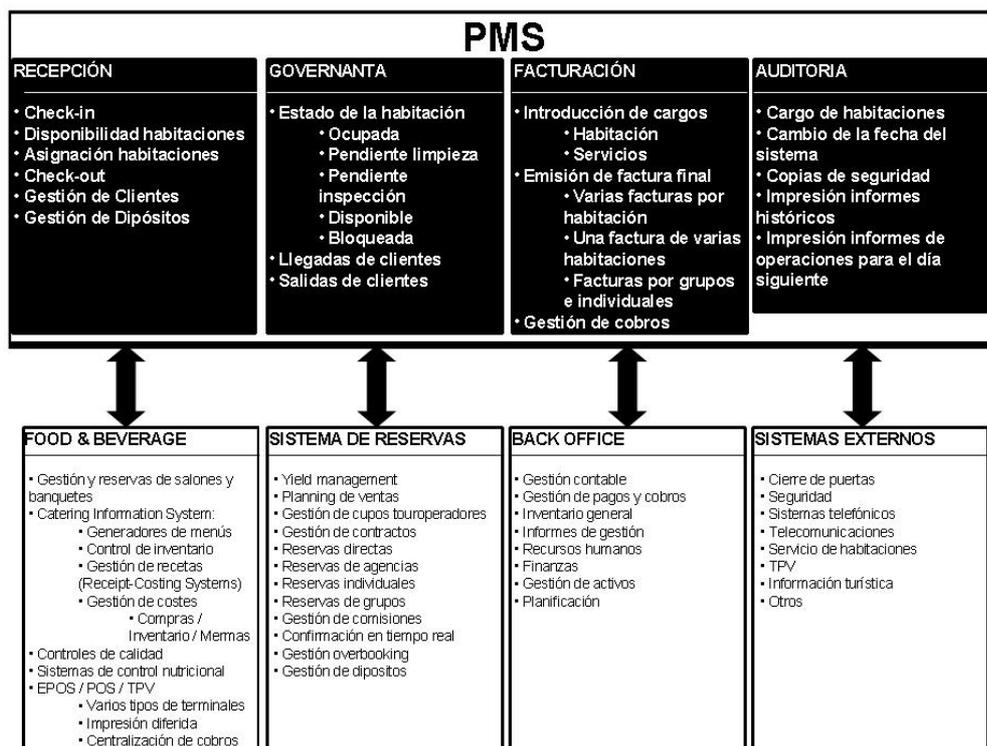


Figura 2.2: Esquema de las principales funcionalidades internas y externas de un sistema de gestión hotelera (Majó 2005)

Como se muestra en la figura 2.3 suele haber un ordenador central que es el servidor de datos y diferentes ordenadores clientes que contienen los módulos del PMS o otras aplicaciones que sean necesarias para desarrollar las tareas que tengan asignadas los empleados que usan cada ordenador o estación de trabajo. Actualmente el servidor puede ser externo al hotel, simplificando la estructura tecnológica y el mantenimiento necesarios, como es el caso de las “*Application Service Provider*”, en que la aplicación y los datos se encuentran en un servidor del proveedor ASP al cual se conectan los ordenadores clientes que se encuentran en el hotel mediante una conexión de área

Capítulo 2: Sistemas de información en el sector hotelero: presente y futuro

extensa como puede ser Internet (Heart et al. 2001, Paraskevas y Buhalis 2002a, Paraskevas y Buhalis 2002b, Sigala 2003b).

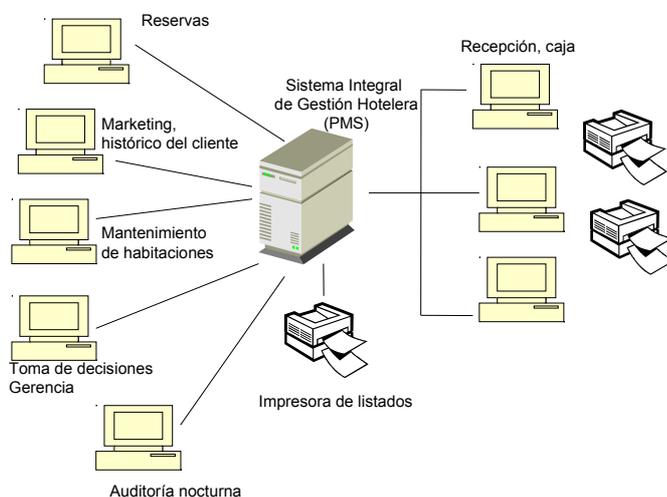


Figura 2.3: Instalación típica de un sistema de gestión hotelera (Sheldon 1997)

Algunas de las funcionalidades básicas de un PMS son (Sheldon 1997, Guevara et al. 2003):

- **Módulo de reservas:** el sistema tiene que permitir hacer reservas de las habitaciones libres a partir de cartas, llamadas telefónicas, fax, correos electrónicos, la página web del hotel o a través de un GDS. Si el hotel pertenece a una cadena también puede recibir reservas de la central de reservas o del CRS de la cadena. Actualmente existen los “*Integrated Property Systems*”, en los cuales el CRS se encuentra integrado dentro del PMS. El hecho que los CRS y los PMS se encuentren conectados permite realizar reservas desde un hotel de las habitaciones de otro.
- **Check-in, check-out y mantenimiento de los gastos del cliente:** cuando llega un huésped al hotel se le abre una cuenta donde se le irán cargando los diferentes gastos conforme haga uso de los servicios del hotel. Además de cargar los gastos también tiene que permitir realizar cobros. En el momento de salida del cliente se liquidarán los cobros y sus gastos, generando una o más facturas y

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

efectuándose el cobro de la diferencia. Hay PMS que incorporan sistemas de “*check-in*” y “*check-out*” automáticos que permiten que el huésped no tenga que pasar por recepción y se pueda generar él mismo la factura, por ejemplo, desde una interfaz en la pantalla de televisión, pudiendo existir una impresora en la habitación para imprimir la factura o bien ser ésta enviada posteriormente al cliente.

- **Gestión de habitaciones:** este módulo tiene que permitir saber en todo momento cual es el estado de las habitaciones: ocupada, libre, sucia, limpia. Cada vez que se produce un “*check-in*” o un “*check-out*” cambia el estado de la habitación o de las habitaciones involucradas. Las limpiezas se pueden programar. Hay sistemas que permiten informar al PMS cuando el empleado termina de limpiar una habitación a través del teléfono o de la televisión de la habitación.
- **Histórico del huésped:** base de datos donde se guarda todo el historial de cada cliente del hotel: habitaciones donde ha estado, días que ha pasado, servicios de hotel que ha utilizado,... Estos datos se pueden utilizar para tareas de marketing como el “*mailing*” o bien en la ayuda a la toma de decisiones. También facilita la entrada de reservas de los clientes ya introducidos en la base de datos, así como un trato más personalizado.
- **Gestión de agencias de viaje:** los hoteles que trabajan con agencias de viajes necesitan que su PMS soporte el mantenimiento de estas agencias para que se les pueda generar facturas y llevar la gestión de comisiones según los contratos existentes con cada una de ellas.

El ciclo de vida del cliente dentro del hotel, cuyas necesidades deben ser soportadas por la funcionalidad explicada anteriormente, queda reflejada en la figura 2.4.

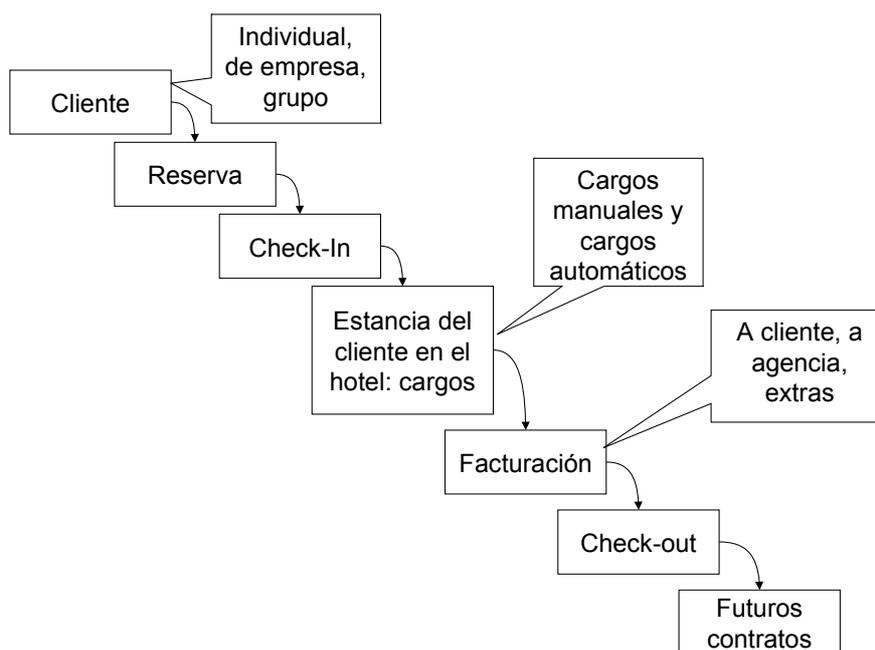


Figura 2.4: Esquema del ciclo de vida del cliente en un hotel (Guevara et al. 2003)

A parte del PMS que representa el núcleo del sistema de información del hotel existen muchos otros subsistemas:

Terminales Punto de Venta: conocidos como TPV o en inglés POS, “*Point of Sale*”, sirven para cobrar al cliente cuando realiza una compra de un producto o servicio. En los hoteles se suelen encontrar en el bar o en el restaurante, así como en otros puntos si el hotel ofrece servicios como tiendas, equipamientos deportivos o zona de aguas. Estos terminales tienen que permitir realizar el cobro o carga del gasto en la cuenta del cliente e imprimir el comprobante para el cliente. Históricamente eran registradoras que podían tener un enlace con el PMS o no. Actualmente suelen ser ordenadores o un hardware similar, muchas veces con pantallas táctiles, cuyo software está integrado en el PMS o bien tienen una interfaz de intercambio de datos con éste para evitar la re-entrada manual de los datos.

Robobares: algunos hoteles cuentan con neveras en la habitación con productos a disposición del huésped. Si son neveras normales el empleado del hotel es el encargado de repostar la nevera y tiene que saber que falta para repostarlo y hacer el

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

correspondiente cargo al cliente. Actualmente existen dispositivos que automáticamente son capaces de detectar que consume el cliente y, por tanto, puede hacer el cargo automático a través de una interfaz de conexión con el PMS e informar al empleado de que productos debe repostar.

Sistema de gestión de banquetes y conferencias: son sistemas que permiten planificar la gestión de los salones de los hoteles para eventos como congresos, conferencias, banquetes de boda,... Puede estar integrado en el PMS o tener un enlace para entrar de forma automática la facturación de éstos eventos.

Sistemas de control de inventario y recetas: estos sistemas están ligados con los anteriores. Permiten un control automático de la cantidad disponible de cada artículo. Tiene que permitir introducir la receta de cada plato, para poder controlar la cantidad consumida de los ingredientes y hacer el cálculo del coste del producto compuesto.

Los sistemas comentados hasta ahora, terminal punto de venta, robobares, sistema de gestión de banquetes y conferencias, sistemas de control de inventario y recetas, los podríamos incluir en un grupo llamado "*Catering Information System*" (O'Connor 1996).

Centralita telefónica: este dispositivo electrónico controla todas las extensiones telefónicas del hotel. Permite dar o quitar línea en cada extensión. También puede permitir otras operaciones como tarificación de llamadas, programación del despertador, comunicación de habitación limpia,... Suele estar enlazada con el PMS para que desde éste se de línea al hacer el "*check-in*" y se quite al hacer el "*check-out*". La interfaz también puede permitir la carga automática del gasto de cada llamada a la cuenta del cliente, la programación del despertador, el cambio de estado de la habitación dentro del PMS cuando el empleado marca un código desde el teléfono de la habitación,...

Sistema de cerraduras electrónicas: se trata de substituir las cerraduras comunes con llave por cerraduras electrónicas. Estas cerraduras suelen estar conectadas a un sistema de control central que puede estar enlazado con el PMS. Las cerraduras se pueden abrir mediante tarjetas con banda magnética, chip electrónico o de cualquier otro tipo. De esta manera se evita que cuando un cliente pierde o se lleva una llave sea

Capítulo 2: Sistemas de información en el sector hotelero: presente y futuro

necesario cambiar la cerradura, ya que sólo es necesario volver a programar la cerradura y crear una nueva tarjeta. Además facilita la creación de “tarjetas maestras” que abran puertas de ciertas áreas del hotel o habitaciones.

Sistemas de ocio: las habitaciones de los hoteles suelen contar con televisores. Actualmente existen sistemas que permiten no sólo ver la televisión sino ofrecer otros servicios como Internet, información del hotel, sistemas de “*check-out*” automático,... Estos sistemas suelen estar enlazados con el PMS.

Telecomunicaciones: además de los servicios de teléfono y fax, actualmente se pueden ofrecer otros servicios como conexión a la red del hotel para conectar con Internet o dar servicio de impresión de documentos. Parte de los hoteles permiten hoy en día la conexión a Internet de los clientes mediante la conexión wi-fi de sus ordenadores o teléfonos móviles.

Immótica: Entendemos por immótica la automatización de edificios singulares comprendidos en el mercado terciario e industrial como por ejemplo los hoteles o los edificios de oficinas. En este apartado se podría incluir los sistemas de cerraduras electrónicas. Pero podríamos incluir otros como alarmas o sistemas de ahorro de energía.

Éstos son sólo algunos de los sistemas que se puede encontrar hoy en día en los hoteles. Con las innovaciones tecnológicas, especialmente en los campos de las tecnologías de la información y las comunicaciones, es de esperar que aparezcan nuevos sistemas y que los existentes sean más potentes y flexibles, facilitando su inter-conexión.

El PMS parece haberse convertido en el auténtico corazón del sistema de información del hotel y tendría que estar conectado con el resto de subsistemas. En algunos casos es el PMS el que envía datos a otro sistema, como cuando pasa la facturación al sistema de contabilidad. En otros puede recibir información, como cuando recibe las ventas del día o los cargos de los clientes que envían los terminales punto de venta. La comunicación también puede ser bidireccional: por ejemplo de la

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

centralita telefónica se reciben los cargos de las llamadas y a ella se le envían tramas de control para dar o quitar la línea.

No todos los subsistemas tienen que estar conectados al PMS, sino que pueden estar conectados entre ellos, como es el caso del sistema de gestión de banquetes y conferencias y el de reservas.

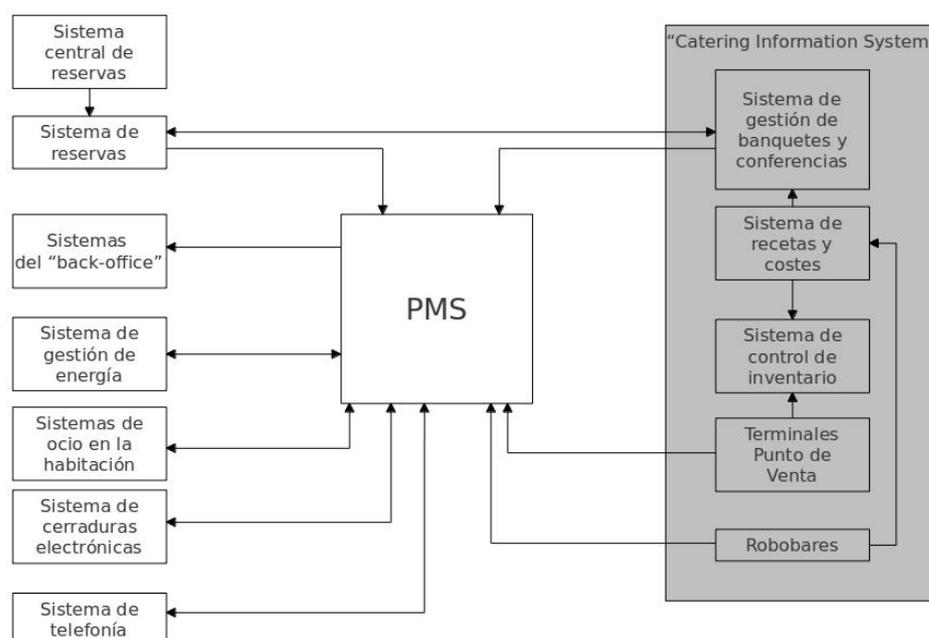


Figura 2.5: Conexión de los diferentes sistemas en un hotel (O'Connor 1996)

En la figura 2.5 se muestra un esquema general de los subsistemas que conviven dentro del sistema de información de un hotel y como se encuentran conectados según O'Connor (1996). Cada hotel tendrá todos o algunos de éstos sistemas, o alguno diferente que no aparece, así como su propio flujo de información.

2.2.4 Herramientas de ayuda al marketing y a la toma de decisiones

La gran cantidad de datos que los sistemas de información son capaces de almacenar y procesar han permitido la aparición de gran cantidad de sistemas cuyo

Capítulo 2: Sistemas de información en el sector hotelero: presente y futuro

objetivo es facilitar las tareas de marketing y la toma de decisiones. Tomar decisiones efectivas de manera más rápida conlleva ventajas estratégicas competitivas importantes. Estas nuevas herramientas permiten un cambio en la cultura de la empresa de manera que el cliente pasa a ser el centro de toda la actividad. Muchas de las filosofías que dan soporte teórico a estas herramientas ya existían con anterioridad, pero el estado tecnológico no había permitido poder llevarlas a la práctica. A continuación se explican algunos de los términos que se pueden encontrar en la literatura sobre este tema.

Una “*data warehouse*” es una base de datos de abaste corporativa que permite manipular gran cantidad de información de manera útil, establecer las fuentes de datos, organizarlos, resumirlos, describirlos y almacenarlos para ser transformados, analizados y listados (Griffin 1998). Otro concepto similar es “*data mart*”, que sería como una versión limitada de una “*data warehouse*” pensada para una área específica de la empresa o un grupo de usuarios, por lo que se centra en una parte de los datos como por ejemplo los datos de los huéspedes de un hotel. Una “*data warehouse*” puede verse como un conjunto de “*data marts*” virtuales: cada grupo de usuarios ve la parte de los datos que necesita. Un servidor de “*data warehouse*” puede dar soporte a servidores de diferentes “*data mart*”, subministrando los datos que necesite cada uno. Dichas bases de datos se diferencian de las tradicionales en el hecho de que las tradicionales no siempre almacenan los datos en el formato necesario para realizar un análisis posterior, ni ofrecen herramientas analíticas efectivas, pudiendo ser los datos inexactos o incompletos. Cuando una “*data warehouse*” es accesible a través de una intranet o extranet es llamada “*web warehouse*”. Ligado con el concepto de “*data warehouse*” se encuentra el concepto de “*data mining*”. Se pueden describir como unos procesos altamente automatizados que utilizan análisis estadísticos para seleccionar de una gran cantidad de datos cuales son los patrones de la tendencia de estos datos previamente desconocidos, no obvios y útiles (Magnini et al. 2003). Estos procesos pueden hacer aflorar información sobre los clientes o las ventas muy útiles para el marketing. En la figura 2.6 se muestra un diagrama conceptual de cuales son las fuentes de datos, de que archivos puede estar compuestas y que procesos se suelen realizar en una “*data warehouse*”.

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

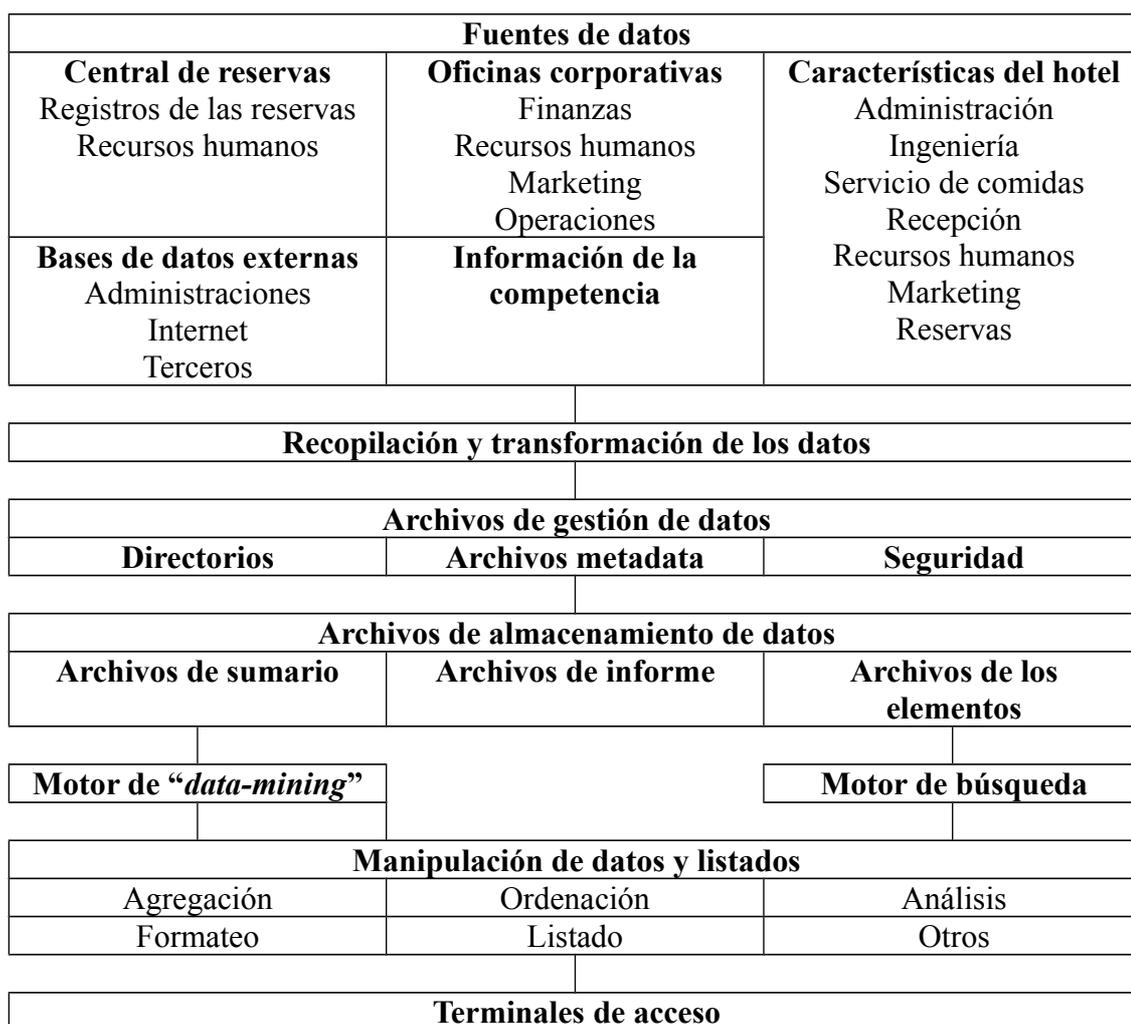


Figura 2.6: Diagrama conceptual de una "data warehouse" (Griffin 1998)

Uno de los usos estratégicos más importantes de las tecnologías de la información es el uso en el marketing. Este puede estar centrado en la gestión de la relación con los clientes llamada "**Customer Relationship Management**" o CRM. Se trata de una filosofía de gestión que permite un trato mucho más estrecho con el cliente dando un servicio consistente y personal a lo largo del tiempo y en los diferentes puntos de contacto. Esto es de gran importancia en muchos sectores, pero especialmente en el sector servicios donde el contacto con el cliente es más intenso, como pasa en el caso del sector hotelero. Mediante CRM es necesario poder modificar las actividades de la empresa para centrarlas alrededor del cliente. Se diferencia de iniciativas tradicionales de marketing que se suelen centrar en resultados a corto plazo, mientras que, en cambio, el CRM quiere maximizar el beneficio obtenido de cada cliente a lo largo de toda la relación. Para ello hace falta conocer gran cantidad de datos de los clientes obtenidos en

Capítulo 2: Sistemas de información en el sector hotelero: presente y futuro

diferentes puntos de la empresa: marketing, operaciones, contabilidad,... CRM permite obtener ventajas competitivas gracias a mantener una relación más estrecha con el cliente, incrementar el grado de satisfacción y reducir costes de marketing (Piccoli et al. 2003). Las herramientas para poder desarrollar estos programas están basados en técnicas de “*data warehousing*” o de “*data mining*”, de las que se obtendrá toda la información necesaria. Existe también el concepto de “*Customer Information System*” o CIS. Su objetivo es automatizar la búsqueda y el procesamiento de la información para obtener una visión consistente del cliente a través de todos los puntos de contacto, mediante una recopilación de los datos en el formato idóneo para dar soporte a la toma de decisiones (Minghetti y Di Lucia 2002, Minghetti 2003).

En el sector hotelero uno de los temas clave para el éxito es el precio de venta de los servicios del hotel. Actualmente hay gran cantidad de literatura sobre el llamado “*Yield Management*”. La definición es: “método de ayuda para vender la cantidad correcta al precio correcto al cliente. Es una guía para decidir como repartir unidades indiferenciables de capacidad limitada a la demanda disponible para maximizar las ganancias” (Kimes 1989). Gracias a las tecnologías de la información y a la mejora que supone en el tratamiento de los datos, se pueden extraer previsiones de ventas más precisas lo que facilita la toma de decisiones en este campo. Estos métodos se empezaron a aplicar individualmente en cada hotel, pero actualmente las cadenas hoteleras suelen aplicarlos a nivel global de toda la cadena. Esto está ligado a que los dos factores más importantes son la demanda y la oferta, es decir el inventario, y a que los sistemas CRS que los controlan también han pasado de trabajar individualmente con el inventario de cada hotel a tratar de forma conjunta el de todos los hoteles de la cadena. En este campo también se habla de gestión de las reservas o “*Reservations Management*”, término que se centra en el proceso, mientras que “*yield management*” hace referencia al resultado (Sigala et al. 2001).

La necesidad de una información directa y oportuna sobre el mercado es clave en el negocio hotelero. Los “*Marketing Information systems*”, MrkIS, son el conjunto de procesos y métodos para planificar y presentar la información requerida en la toma de decisiones relacionadas con el marketing. Con esta información los hoteles tienen que ser capaces de adaptarse a las cambiante demanda de los turistas, reservas de última

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

hora, calidad de los servicios,... Es esencial la incorporación pro-activa de los MrkIS, que comportará una mejora en la calidad del servicio y un mejor conocimiento y satisfacción de los clientes, para planificar en general una estrategia de marketing (Law y Jogaratnam 2005). Las áreas en que se aplican son: reservas, base de datos de clientes, “*yield management*”, marketing mix, planificación y control de ventas, análisis de mercados, gestión de ventas y marketing directo. El éxito de su uso está vinculado a la calidad del sistema, de la información y del servicio de soporte del sistema, así como a la orientación respecto al mercado. En este sentido los hoteles con orientación transaccional son los que tienen una visión limitada del potencial de estas herramientas en el diseño y orientación de la estrategia de marketing, por lo que no obtienen grandes resultados. Otros hoteles orientados a las ventas prestan gran atención a las características específicas del sistema, centrándose en ahorrar tiempo en tareas de marketing, así como en mejoras en la gestión de ventas y en las actividades de promoción. Aunque éstos invierten en este tipo de sistemas, no obtienen resultados en la profundización del conocimiento del cliente y en la obtención de una mejor respuesta a cambios en el mercado. Son los hoteles orientados al mercado los que obtienen mejores resultados, extrayendo gran rendimiento de las capacidades del MrkIS al usar los sistemas que realmente necesitan para facilitar la obtención de sus objetivos respecto a los mercados (Chatzipanagiotou y Coritos 2010).

Los “*Management Information Systems*” o MIS tienen como objetivo procesar datos que ya existen en los sistemas operacionales de la empresa para mejorar la eficiencia en la gestión. Los MIS han cambiado los procesos administrativos y de recogida de datos hacia sistemas informáticos integrados que dan soporte a los objetivos tácticos de la empresa. Ayudan a la monitorización, control, toma de decisiones y tareas administrativas de la media dirección. Los directivos pueden planificar, diseñar y especificar el tipo de información que necesitan, pudiendo así el MIS mostrar informes y avisos extrayendo los datos de las bases de datos de los sistemas de la empresa. Están dirigidos a la toma de decisiones estructurales y previsibles al nivel operacional y táctico, así como para medir, monitorizar e ilustrar el rendimiento de un proceso o función (Buhalis 2003).

Capítulo 2: Sistemas de información en el sector hotelero: presente y futuro

La evolución de los MIS son los “*Decision Support Systems*” o DSS. En éstos la información no se muestra según unos patrones preestablecidos, sino que se muestra cuando los directivos la necesitan, ayudando a tomar decisiones que no son rutinarias. Les permite adquirir información de tipos de decisiones y problemas no estructurados, personalizando de manera interactiva las búsquedas y los informes. Incluso pueden desarrollar escenarios de test para comparar decisiones alternativas (Buhalis 2003).

Para definir la estrategia de la empresa con el objetivo de mejorar su competitividad existen los “*Strategic Information Systems*” o SIS. Ayudan a la toma de decisiones relacionadas con la competencia de la empresa, los mercados y como opera la empresa, su entorno, lo que ofrece, los socios, las fusiones, las adquisiciones y las alianzas. Tendrían que permitir conseguir ventajas competitivas a largo plazo, evitar desventajas estratégicas y proteger o mejorar la posición de la empresa en el mercado. Para la aplicación de estos sistemas es necesario un cambio en la cultura empresarial, reestructurando todos sus procesos (Buhalis 2003).

Los “*Executive Information Systems*” son sistemas de ayuda a la alta y media dirección para la toma de decisiones que necesitan de indicadores significativos para así alcanzar los objetivos estratégicos de la organización. Extraen y combinan datos de diferentes sistemas y los guardan en una localización central que suele ser una “*data warehouse*”. Esta herramienta presenta resúmenes destacando diferentes indicadores que son los más importantes para saber el estado de la empresa mediante datos agregados y gráficas de fácil lectura (Marek 1997, Buhalis 2003). Son, pues, auténticos gestores de los flujos de información a través de toda la empresa. Hay EIS centrados en la predicción de la tendencia de las ventas para desarrollar estrategias que maximicen los beneficios basándose en ellas (Worcester 1997).

Otra herramienta de ayuda a la toma de decisiones son los “*Management Accounting Systems*” o MAS. Éstos identifican, recogen, analizan, preparan y presentan la información necesaria para que los ejecutivos de la empresa puedan tomar decisiones a corto y largo plazo. Estos datos se recogen analizando las diferentes actividades de la empresa. Mía y Patiar (2001) estudian cual es la percepción que se tiene de su uso en 19 hoteles de 4 o 5 estrellas y más de 140 habitaciones. En las conclusiones destacan que

tanto los jefes de departamento como los directivos utilizan más la información para la toma de decisiones a largo plazo, siendo los directivos los que más satisfechos están con su uso.

De mano de la inteligencia artificial aparecen los **sistemas expertos**. Estos sistemas consisten en software y bases de conocimiento especializadas que son capaces de inter-actuar mediante diferentes interfaces de forma parecida a como lo hacen los seres humanos para contestar preguntas específicas, pudiendo mostrar cual ha sido el proceso de razonamiento y las conclusiones. Están relacionados con los “*knowledge-based decision-support systems*” que añaden una base de conocimientos a la base de datos y son el modelo base de los “*decision-support systems*” (Buhalis 2003).

2.3 Percepción del uso de las tecnologías de la información en el sector hotelero

En este apartado se repasa cual es el estado actual de los sistemas de información en el sector hotelero. Para ello se han revisado estudios recientes de diferentes investigadores, normalmente basados en encuestas a directivos o a trabajadores del departamento de sistemas de información de los hoteles, o bien basados en casos de estudio. Los estudios se suelen centrar más en qué tecnologías se usan que en como se utilizan en la gestión.

Para la búsqueda bibliográfica se empezó por las revistas especializadas en nuevas tecnologías y turismo y en las de gestión hotelera, haciendo una búsqueda exhaustiva de los últimos 12 años para encontrar todos los artículos que hablasen de la aplicación de los sistemas de información o de las tecnologías de la información en este campo. A partir de las referencias de estos artículos se escogieron el resto de artículos de otro tipo de revistas que se creyeron interesantes, así como libros y otros documentos extraídos de asociaciones o congresos, o artículos anteriores a este periodo de tiempo.

Capítulo 2: Sistemas de información en el sector hotelero: presente y futuro

Revistas sobre nuevas tecnologías y turismo
“Information and Communication Technologies in Tourism”
“Information Technology and Tourism”
Revistas sobre gestión turística y hotelera
“American Hotel & Motel Association”
“Anatolia”
“Cornell Hospitality Quarterly”
“Hospitality Business Review”
“Hotel & Motel Management”
“International Journal of Contemporary Hospitality Management”
“International Journal of Hospitality Management”
“Journal of Hospitality Marketing & Management”
“Journal of Travel Research”
“Journal of Vacation Marketing”
“Progress in Tourism and Hospitality Research”
“The Cornell Hotel and Restaurant Administration Quarterly”
Revistas sobre gestión empresarial
“Business Horizons”
“European Journal of Operational Research”
“European Management Journal”
“Harvard Business Review”
“International Journal of Management Science”
“International Journal of Operations & Production Management”
“Journal of Marketing Research”
“Library Management”
“Management Science”
“Manufacturing Systems”
“Sloan Management Review”
Revistas sobre sistemas de información o informática
“Behaviour & Information Technology”
“Communications of the ACM”
“Information & Management”
“Information Systems Research”
“Management Information Systems Quarterly”
“Computing”

Tabla 2.1: Revistas analizadas

Dada la importancia que las tecnologías de la información han ido alcanzando en el sector hotelero, y en el sector turístico en general, existen revistas expresamente orientadas a estudios sobre nuevas tecnologías y turismo. También hay artículos sobre sistemas de información en el sector hotelero en revistas de gestión hotelera, en revistas sobre gestión empresarial y en revistas sobre sistemas de información o informática. Las áreas de búsqueda escogidas son: nuevas tecnologías y turismo, gestión turística y hotelera, gestión empresarial e informática y sistemas de información. En la tabla 2.1 hay la clasificación de las revistas de las que se han extraído artículos de estas áreas.

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

También hay congresos como el ENTER, organizado por la asociación “*Information Technology and Tourism*”, o en España el TURITEC, organizado por la Facultad de Turismo de la Universidad de Málaga, que se dedican a difundir las innovaciones en el campo del turismo.

2.3.1 Necesidades tecnológicas según las características del hotel.

Es evidente que las características de las empresas afectan en la elección de sus sistemas de información, así como en el uso que se hace de ellos. Sector, tamaño, tipo de producto o servicio, situación geográfica, relación con proveedores y clientes o la estructura de la empresa son factores a tener en cuenta. Sheldon (1997) enuncia que los tres factores que afectan al uso de las TI son el tamaño de la empresa, el tipo de clientes y la complejidad de sus procesos.

Buhalis (2003) crea una tabla con los factores que permiten clasificar los hoteles (tabla 2.2). Comenta que los que más necesidades presentan en el campo de las TIC son los hoteles grandes de lujo, con más de una propiedad, con servicio de restaurante y con gran cantidad de huéspedes diferentes que pasan un periodo corto de tiempo. Hoteles con muchos departamentos y servicios como bares, restaurantes, gimnasios, centros de ocio, así como los que pertenecen a cadenas, tienden a utilizar más extensamente las TIC. Los pequeños hoteles con clientes que pasan periodos más largos, normalmente vacacionales, tienen menos necesidades tecnológicas. Los grandes hoteles y las cadenas utilizan estas tecnologías desde hace más tiempo y en más procesos. Muchos hoteles pequeños usan poca tecnología, por lo que muchos procesos se realizan manualmente de forma poco eficiente. Cuanto mayor es la capacidad, número de departamentos, transacciones, llegadas, salidas y reservas, más tecnología es necesaria para dar soporte a los procesos del hotel. Cuanto mayor sea el número de propiedades de una cadena o compañía más sofisticada será la tecnología para gestionar de forma remota todas las propiedades.

Capítulo 2: Sistemas de información en el sector hotelero: presente y futuro

Factores	Posibles valores
Localización	urbano, metropolitano, periférico, de costa, de montaña, rural
Tamaño	pequeño, mediano, grande
Propietario y afiliación	familiar, cadena, franquicia, consorcio, titularidad pública
Precio	exclusivo, caro, asequible, barato
Actividades	deportes, todo incluido, clubes
Servicios	hoteles, “ <i>bed & breakfast</i> ”, alquiler de habitaciones, apartamentos autoservicio
Razones de visita de los viajeros	ocio, trabajo, conferencia, seminario, incentivo
Razones de visita de la gente de la zona (usuarios no residentes)	funciones, eventos especiales, uso de bar y restaurante, uso de servicios de ocio y diversión
Proximidad a medios de transporte	aeropuerto, puerto, tren, carretera
Mercado primario	albergue de juventud, alojamiento de estudiantes, hospicio

Tabla 2.2: Características de los hoteles que afectan al uso de las tecnologías (Buhalis 2003)

En algunos estudios se recogen las diferencias que comporta la categoría del hotel en las tecnologías que usan o que uso se da a estas tecnologías, siendo los hoteles de mayor categoría los que más tecnologías usan (Lee et al. 2003, Sahadev e Islam 2005, Daghfous y Barkhi 2009). Siguaw y otros (2000) sostienen que los hoteles caros suelen ser más propensos a adoptar tecnologías que mejoran la calidad del servicio, mientras que los económicos lo son a adoptar tecnologías que mejoran el funcionamiento del hotel.

Para definir el tamaño del hotel se han usado diferentes variables. La más usada es el número de habitaciones. Si se considera que un hotel es pequeño cuando tiene menos de 50 habitaciones, el 90% de los hoteles de todo el mundo son pequeños (Main et al. 1997). En Escocia el 70% de los hoteles son pequeños, entendiendo como pequeño cuando tienen 15 o menos habitaciones. Dado el gran número de pequeñas propiedades existen gran cantidad de estudios sobre estos tipos de hotel, aunque sus necesidades tecnológicas sean inferiores (Buhalis y Main 1998, Evans y Peacock 1999, Paraskevas y Buhalis 2002b, Buick 2003, Irvine y Anderson 2008). Van Hoof y otros (1995) en un estudio sobre el uso de las TI en hoteles de los Estados Unidos los categorizan según el tamaño en número de habitaciones hasta 100 habitaciones, de 101 a 300 y más de 300 habitaciones. Otra medida del tamaño de una empresa es el número de trabajadores. En algunos estudios se considera pequeña una empresa de hasta 100 empleados y mediana hasta 500. Según esta división en Europa el 70% de los empleados y el 70% de la facturación son de pequeñas o medianas empresas (Buhalis y Cooper 1998). Según el

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

número de empleados, en 1997 en el Reino Unido más del 50% de los empleados y el 44% de la facturación de hoteles y restaurantes eran de empresas de menos de 50 empleados (Evans y Peacock 1999). También se podría clasificar a los hoteles según la facturación anual. Por ejemplo, Buick (2003) clasifica los pequeños hoteles escoceses en los que tienen un volumen de negocio de entre 50.000 y 100.000 £, entre 100.001 y 150.000 £, entre 150.001 y 200.000 £ y más de 200.000 £.

Los pequeños y medianos hoteles suelen presentar una percepción inferior de las ventajas competitivas que comportan las tecnologías y disponen de menos recursos para invertir en ellas (Main 1995, Harrington y Akehurst 1996, Rimmington y Kozak 1997). Aún así, según la respuesta de propietarios o directivos de 49 hoteles pequeños de 10 a 21 habitaciones de Escocia, la mayoría creen usar las TIC de forma extensa o adecuada, 41 de los 49 hoteles (Irvine y Anderson 2008).

Dado que las pequeñas propiedades tienen menos recursos económicos para invertir en tecnología, algunos estudios apuntan como solución para este tipo de empresa las aplicaciones ASP, “*Application Service Provider*” (Heart et al. 2001, Paraskevas y Buhalis 2002a, Paraskevas y Buhalis 2002b, Sigala 2003b). ASP puede ser la solución para aplicaciones estratégicas como el comercio electrónico, CRM o ERP (Dilger 2000). De hecho la segunda de las prioridades apuntadas por 18 directivos de grandes compañías hoteleras europeas era mover sus aplicaciones hacia soluciones ASP, en casi un 45% de los casos (O'Connor 2008).

Otros aspectos que afectan al uso de las tecnologías son el tipo de clientela y la complejidad de los procesos del hotel. Hay clientes que prefieren la velocidad y eficiencia que permiten estos tipos de tecnologías. Pero otros prefieren un trato personal sin intervención de la tecnología (Sheldon 1997). Las necesidades no son las mismas si los clientes son mayoritariamente clientes vacacionales o clientes que viajan por trabajo (Bilgihan et al. 2011). Los hoteles con clientes que viajan por trabajo usan más las TI en los servicios que ofrecen dentro de la habitación (Lee et al. 2003). Los hoteles que tienen gran cantidad de clientes con estancias más cortas presentan mayores necesidades de las TI (Buhalis 2003).

Capítulo 2: Sistemas de información en el sector hotelero: presente y futuro

En cuanto al tema de la propiedad, los hoteles suelen clasificarse en aquellos que pertenecen a una cadena y en los que son independientes. Como se ha dicho anteriormente, normalmente son los primeros los que más usan las TIC y presentan más necesidades, especialmente si se quiere llevar un control centralizado del inventario de las habitaciones de todos los hoteles de la cadena mediante CRS o GDS (Buhalis 2003, Lee et al. 2003). Existen tanto estudios centrados en grandes cadenas hoteleras (Smith David et al. 1996 Tang y Louvieris 2004) como en hoteles independientes (Main 1995).

Otro aspecto a tener en cuenta puede ser la localización. Reino y Frew (2011) comparan la adopción de las TIC en hoteles rurales respecto a los urbanos y llegan a la conclusión que el nivel de adopción de tecnología es menor en los rurales, con la excepción de algunos sistemas. Irvine y Anderson (2008) encuentran sorprendente que en 27 de 33 pequeños hoteles rurales de Escocia creían usar las TIC de forma extensiva o adecuada y solo 2 no las usaban porque el hotel acababa de ser adquirido, pero tenían pensado usarlas.

Camisón (2000), en un compendio de los criterios nombrados anteriormente, divide los hoteles de 2 y 3 estrellas de Valencia según 4 criterios distintos: tipo, destinación turística, tamaño y categoría. El tipo de hotel lo distingue según la ubicación: de ciudad, rural o de costa. Del tamaño hace cuatro categorías: familiar, hasta 100 camas, pequeño, de 101 a 150 camas, mediano, de 151 a 300 camas, y grande, más de 300 camas. Para cada tipo de hotel estudia las ventajas y los inconvenientes del uso de las tecnologías de la información.

2.3.2 Beneficios e inconvenientes del uso de las TI en el sector hotelero

Las TI se han convertido en una fuente principal de ventaja competitiva y en un arma estratégica, especialmente en sectores como el hotelero donde la información juega un papel fundamental en la descripción, promoción y distribución de sus servicios. Ofrecen instrumentos para mejorar la eficiencia de los procesos internos a la vez que añaden valor a la experiencia de los clientes en el hotel. Mejoran los servicios facilitando cubrir las expectativas de los clientes, mejoran el control de costes, afectan a las estrategias de marketing y abren nuevas oportunidades de expansión. Sirven para

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

incrementar la productividad y la competitividad, reducir costes, mejorar la calidad o añadir valor a servicios y productos (Karadag et al. 2009). El uso de TI debería producir resultados en ofertar servicios y productos a costes más bajos, añadir valor a éstos, incrementar la velocidad de respuesta, disponer de mayor agilidad para una más rápida adaptación que la competencia, innovar en los productos y servicios y dar mejor servicio al cliente al adaptarse mejor a sus necesidades (Bilgihan et al. 2011).

Bharadwaj (2000) sostiene que existen tres vías para conseguir una ventaja competitiva sostenible a partir de estos recursos:

1. Reinventar de forma continuada y permanente sus ventajas y liderazgo en TI.
2. Siendo el primero en adoptar estas herramientas por las ventajas que comporta ser el pionero.
3. Integrando estas herramientas en la empresa en combinación con otros recursos sostenibles complementarios, de tal manera que se crea valor añadido.

Las TI pueden ser requisitos para formar alianzas estratégicas, especialmente en la cadena de valor, desarrollando canales innovadores de distribución, así como nuevas vías de comunicación con clientes y proveedores (Buhalis y Main 1998, Buhalis y Law 2008).

La tabla 2.3 muestra las características que hacen que las TI sean complementarias al sector turístico según Sehanovic y Zugaj (1997).

Turismo	Tecnologías de la información
Gran desarrollo anterior	Gran desarrollo anterior
Desarrollo mundial global Turismo de masas – Gran cantidad de datos	Rápido y fácil envío de gran cantidad de datos Gran capacidad para almacenar datos
Demanda turística heterogénea	Posibilidad de conectar a los participantes con los productos turísticos
Demanda turística caprichosa Cambio dinámico del mercado turístico Necesidad de cambio debido al mercado turístico	Rápido re-diseño del servicio turístico para adaptarlo a la demanda Posibilidad de presentar el servicio turístico en diferentes media

Capítulo 2: Sistemas de información en el sector hotelero: presente y futuro

Turismo	Tecnologías de la información
Carácter estacional del trabajo Distinto tiempo de provisión de servicio	Proceso instantáneo de datos Información detallada de los procesos de gestión independientemente de su duración (días, meses, años)
Incapacidad de almacenar productos	Información actualizada de las materias primas de los productos y cálculo diario de consumo Provee la base para la calidad de la planificación y asegurar los productos necesarios
Contacto directo con el posible cliente	Posibilidad de asegurar el contrato entre el proveedor de alojamiento y el huésped vía red informática

Tabla 2.3: Características complementarias entre el sector turístico y las TI (Sehanovic y Zugaj 1997)

La lista de tecnologías adoptadas por los hoteles es amplia y crece día a día. Se pueden adoptar en dos niveles: en servicios en la habitación o para el huésped y en la gestión o nivel operacional (Lee et al. 2003). En la tabla 2.4 se muestra un catálogo de las TIC usadas actualmente, sea de forma interna para aumentar la eficiencia de sus procesos, reducir costes o mejorar la experiencia del cliente, o de forma externa en la comunicación con clientes y proveedores, ofreciendo nuevos canales de información y distribución, así como permitiendo la automatizando de los procesos de reservas o pedidos en toda la cadena de valor (Ruiz et al. 2011).

Uso interno de las TIC	Uso externo de las TIC
Hardware:	Ventas y marketing electrónico:
PC	Soporte a la promoción y la publicidad:
Portátil	CD/DVD promocional
PDA	Web de información
Telefonía móvil 3G	Folleto electrónico de información
GPS	Revista electrónica
Sistema de teleseguridad	Multimedia (3D, visita virtual)
Pantallas LCD	Recepción de pedidos online:
Pantallas táctiles	Sistema de reserva sin función de pago
TV en la habitación:	Sistema de reserva con función de pago
TV digital por satélite	Sistema de reservas computarizado (CRS)
TV por cable	Sistemas de distribución global (GDS)
TV digital terrestre (TDT)	Sistemas de reserva de destinación turística
TV interactiva	Paquetes dinámicos
DVD en la habitación	Distribución electrónica a clientes

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

Uso interno de las TIC	Uso externo de las TIC
	corporativos
Hilo musical	m-Commerce (comercio móvil)
Teléfono:	Tecnologías “self-service”:
Telefonía analógica/digital	Soluciones “check-in/check-out”
Centralita telefónica analógica/digital	“Call center”
Inteligencia ambiental	Aplicaciones de reconocimiento de voz
Software:	“Customer relationship management” (CRM):
Software de oficina	“Customer information systems” (CIS)
Software específico por departamento	Marketing por correo electrónico/marketing directo
Análisis de la información y gestión de informes	Marketing viral
Gestión de proyectos	Programas de fidelización
Simuladores	
Sistemas expertos	
Seguridad web	
Conectividad por red:	Soluciones TIC relacionadas con la comunicación entre clientes, C2C:
Conexión a Internet a través de RTC/RDSI/ADSL/cable/MTU/PLC/LMDS	Buscadores y meta-buscadores
Red de área local (LAN) a través de cable	Comparador / predictor de precios
Red de área local a través de Wi-Fi (W-LAN)	Comunidades virtuales Web 2.0
Bluetooth	Webs de subastas
“World Wide Interoperability” (WiMAX)	
Procesos empresariales integrados:	Gestión electrónica de los suministros:
Intranet	Envío/recepción de pedidos online
Sistemas ERP	Uso de las TIC para la gestión de los suministros
Monitorización online del tiempo de producción	Sistemas TIC conectados a proveedores
Facturación electrónica	Gestión de almacén online

Tabla 2.4: Catálogo del uso de las TIC en los hoteles (Ruiz et al. 2011)

Sirirak y otros (2011) categorizan los principales componentes relacionados con las TIC según el área funcional del hotel en que se usan (tabla 2.5).

Áreas funcionales del hotel	Componente TIC
Gestión de habitaciones	Teléfono y fax Página web y correo electrónico Gestión de la cuenta del cliente Sistema de “Check-in” y “Check-out” CRS/GDS Gestión del estado de las habitaciones Base de datos de clientes Sistema de informes y estadísticas

Capítulo 2: Sistemas de información en el sector hotelero: presente y futuro

Áreas funcionales del hotel	Componente TIC
Bar y restaurante	TPV Sistemas de inventario Gestión de salones y conferencias Gestión de menús Reserva de mesas Entrada de pedidos Sistema de informes y estadísticas
General, “back-office”	Gestión de recursos humanos Gestión de compras Contabilidad y finanzas Sistema de ventas y catering Sistema de informes y estadísticas actualizadas Teleconferencias “Management support system” “Decision support system” “Customer relationship management”, CRS Conexión sin cables a Internet Sistema de seguridad Centro de negocio Cajero automático
Servicios en la habitación	Teléfono en habitación Sistema de cierre electrónico Sistemas de gestión de energía Sistema de despertador Correo por voz Acceso a Internet con o sin cable Sistemas de entretenimiento en la habitación Caja de seguridad Mini-bar

Tabla 2.5: Principales componentes TIC en los hoteles (Sirirak et al. 2011).

Las tecnologías se suelen adoptar por tres razones: incrementar la eficiencia y la productividad de los empleados, mejorar el servicio al cliente o como fuente de ingresos (Namasivayan et al. 2000, Hjalager 2010). Según Bilgihan y otros (2011) las inversiones en TI sirven para crear nuevos productos o servicios, obtener mejoras operacionales como la reducción de costes o la toma de decisiones y para dar una mejor imagen de la compañía debido al incremento de la calidad de servicios y productos, consiguiendo una mayor fidelización de los clientes. Algunos autores piensan que las innovaciones de las TI en los hoteles suelen estar orientadas a incrementar la productividad de los procesos internos (Siguaw y Enz 1999). Es como efecto secundario que se llega a una mejora en el servicio y en la satisfacción del cliente. En otros casos el efecto observado es el contrario: innovaciones introducidas para mejorar el servicio y la satisfacción del huésped terminan comportando mejoras en los procesos internos de la

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

empresa. Los hoteles caros suelen ser más propensos a adoptar tecnologías que mejoren la calidad del servicio, mientras que los económicos lo son a adoptar tecnologías que mejoren el funcionamiento del hotel (Siguaw et al. 2000). Parece lógico pensar que la calidad del servicio al cliente está estrechamente relacionada con el correcto funcionamiento de estos procesos, creando información relevante e incrementando la comunicación entre los diferentes departamentos o funciones del hotel y evitando así ineficiencias (Minghetti 2003). Un buen uso de estas herramientas puede facilitar la toma de decisiones por parte de los directivos de forma que se tomen de forma rápida y eficiente.

Hay autores que mantienen que la aplicación de nuevas tecnologías no es suficiente para obtener un beneficio significativo, sino que es necesario acompañarla de un proceso de reingeniería de procesos (Davenport 1993, Hammer y Champy 1994, Hammer y Stanton 1999, Davenport 2000). Blake y otros (2006) demuestran que la productividad de una empresa turística puede mejorar con la introducción de TI, pero que el impacto es especialmente positivo cuando se acompaña de otras medidas estratégicas y de gestión. Es muy importante que la aplicación de nuevas tecnologías esté alineada con la estrategia de empresa (Sigala 2002, Sigala et al. 2004, García y Sancho 2008, Gil y Espino 2008, Piccoli 2008, Bilgihan et al. 2011). Para que una empresa de servicios tenga éxito debe centrar su actividad en el cliente, lo que implica un cambio en las normas culturales, estructuras organizativas y en la forma en que se mide y se premia el trabajo de los empleados. Posteriormente es recomendable un proceso de integración de las diferentes funciones y sistemas de información en un único sistema integral para hacer más eficientes los procesos y para que sea más fácil compartir la información. Finalmente hará falta una visión estratégica de como administrar las inversiones en TI y adoptar una visión global del uso y la integración de los sistemas (Ryals y Knox 2001).

Uno de los beneficios principales de la aplicación de tecnología en el sector hotelero es el incremento del grado de satisfacción del cliente y así lo perciben los directivos de los hoteles, especialmente en hoteles grandes (Van Hoof et al. 1995, Irvine y Anderson 2008, Karadag y Dumanoglu 2009). Esto es debido a que los sistemas de información, mediante herramientas como “*data warehouse*”, “*data mining*”, CRM o

Capítulo 2: Sistemas de información en el sector hotelero: presente y futuro

CIS, deben permitir dar al cliente lo que exactamente quiere cuando lo quiere. La convergencia entre TI, telecomunicaciones y media, así como el uso de técnicas como “*data warehousing*” o “*data mining*”, facilitan el trabajo de la gestión de la relación con el cliente, recopilando y consolidando datos completos desde todos los puntos de contacto con él, antes, durante y después de su estancia en el hotel (Cline 1999, Olsen y Connolly 2000).

Tang y Louvieris (2004) detallan los beneficios de las tecnologías de la información en el sector hotelero, tabla 2.6, así como distribuyen los beneficios en 8 dimensiones centradas en el cliente, figura 2.7.

	Beneficios
Financias	Reducción global del gasto. Reducción de gastos laborales. Reducción del coste por habitación vendida. Incremento global de intereses. Incremento directo de las ventas (“ <i>e-commerce</i> ”), de la cuota de mercado, del valor de las acciones, de la equidad de la marca, del gasto medio de los cliente que vuelven. Eliminación del coste de distribución.
Innovación y aprendizaje	Mejor información para usar en los procesos y en la toma de decisiones. Crea ventajas cooperativas (alianzas estratégicas) y nuevas fuentes de ingresos. Soporte para el crecimiento futuro. Comparte capital intelectual (personas, conocimientos). Hace ser más competitivos. Mejora de manera global la calidad y la imagen de la empresa. Más flexibilidad y facilidad para el cambio. Innovaciones empresariales. Crea nuevos estilos de trabajo remoto.
Facilita las operaciones internas	Incremento global de la productividad. Incrementa la venta entre propiedades. Mejora la eficiencia y el tiempo de respuesta de los distribuidores a los clientes y empleados. Iniciativas de marketing más eficientes. Información en tiempo real de la ocupación/disponibilidad para la venta de grupos. Cambia la forma en que se realiza el trabajo. Reducción de gastos de almacenamiento. Ajuste de disponibilidad (periodos de baja ocupación) y precios para maximizar los ingresos. Desaparecen los gastos administrativos. Mejor comunicación interna y calendario laboral. Reduce el uso y el coste de energía. Influencia de la infraestructura en TIC. Estandarización de los productos/servicios. Integración de todas las funciones de múltiples puntos de ingresos. Creación de sinergias.
La tecnología mejora la experiencia del cliente	Mejora de las interacciones con el cliente. Incremento de la satisfacción del cliente y del número de clientes que vuelven. Mejora global del servicio. Facilita el “ <i>feedback</i> ” con el cliente, diferenciación del producto/servicio. Mejor comprensión de las necesidades del cliente. Proviene de múltiples puntos de contacto con los clientes. Diferenciación del servicio ofertado al cliente del de la competencia. Valor añadido a la experiencia del cliente.
Eficacia de los sistemas tecnológicos	Fácil acceso para los usuarios a las instalaciones informáticas. Hardware y software moderno. Alto grado de la competencia técnica del personal de soporte. Sistemas de fácil uso. Salidas presentadas en un formato cómodo. Estandarización del hardware. Seguridad y privacidad de los datos. Adaptabilidad de los sistemas a los cambios en las necesidades de los usuarios. Sistemas fiables. Formación a los usuarios.

Tabla 2.6: Beneficios de las TIC en el sector hotelero (Tang y Louvieris 2004)

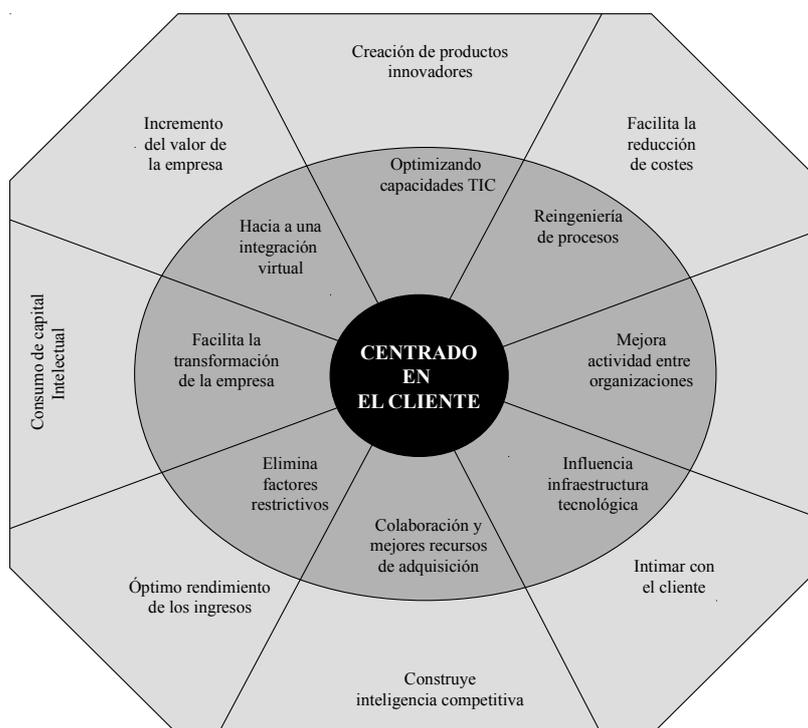


Figura 2.7: Esquema de los beneficios de las TIC (Tang y Louvieris 2004)

En la tabla 2.7 se detallan los beneficios que comporta el uso de los sistemas de información relacionados en el marketing en los hoteles, clasificándolos en dos dimensiones. La dimensión interna hace referencia al uso interno de procedimientos y métodos con diferentes propósitos. La externa hace referencia a como el sistema puede contribuir a identificar las necesidades de los clientes, consiguiendo clientes más fieles y satisfechos, así como reducir los costes de marketing debido a que la información facilitada por el sistema ayuda a comprender, por ejemplo, donde están las oportunidades de venta y que tipo de cliente es más provechoso (Chatzipanagiotou y Coritos 2010).

Dimensión interna	Mejoras en el control
	Mejoras en la planificación del marketing
	Mejoras en la información de marketing
	Mejoras en la toma de decisiones
	Ahorro en el tiempo, disminución del trabajo rutinario
	Mejoras en las tareas de venta y en el servicio al cliente
	Mejoras en las comunicaciones internas

Capítulo 2: Sistemas de información en el sector hotelero: presente y futuro

Dimensión externa	Mejoras en la sensibilidad al mercado
	Mayor satisfacción del cliente
	Mejorar el conocimiento del cliente
	Menores costes en los programas de marketing
	Rentabilidad
	Más rápido desarrollo de nuevos productos/servicios
	Mejoras en las actividades de promoción de ventas
	Investigación de un marketing más directo y efectivo
	Productividad

Tabla 2.7: Beneficios del uso de los sistemas de información de los hoteles en el marketing (Chatzipanagiotou y Coritos 2010)

Los propietarios o directivos de 49 pequeños hoteles de Escocia creen que los beneficios más importantes de la adopción de las TIC son por orden: obtención de información efectiva, mejora de la calidad del servicio, incremento de la productividad, gestión ágil, mejor atención al cliente, mayor control, mejora de la imagen, ahorro de dinero, motiva a los empleados. Para los que son rurales puede ser una manera de superar el aislamiento, ampliando el mercado de potenciales clientes (Irvine y Anderson 2008).

Siguaw y Enz (1999) estudian algunos de los casos de líderes en la aplicación de tecnologías de la información, qué sistemas habían implementado y cual fue el beneficio conseguido (tabla 2.8).

Hotel	Práctica	Beneficio obtenido
The Balsam Grand Resort Hotel	Completo historial de los clientes	Alta ocupación debida al retorno de los clientes y el boca a boca.
The Barbizon Hotel and Empire Hotel NY	Eliminación de los libros de registro y estandarización de como guardar los registros	Incremento de la fidelidad de los clientes, la calidad del servicio y la productividad. Eliminación de los registros en papel. Incremento en la habilidad para analizar problemas.
Candlewood Hotel Company	Sistema para registrar y guardar documentos electrónicamente	Incremento de la productividad, reducción de coste de trabajo: mejora el tiempo de respuesta a los vendedores, clientes y empleados, y reducción de coste de almacenamiento.
Carlson Hospitality Worldwide	Sistema de reservas más eficiente y productivo	Buenos resultados al precio más bajo.
Cendant Corporation	Integración en un único sistema de todas las funciones MIS	Incremento de los beneficios de las franquicias y la corporación. Incremento de la capacidad para servir al cliente.

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

Hotel	Práctica	Beneficio obtenido
Courtyard by Marriott	Substitución de los manuales y otra información impresa por una intranet	Incremento de la productividad, reducción del coste laboral, eliminación del coste de producción y de distribución de documentos.
Faimont Copley Plaza Hotel	PMS utilizado para mejorar el rendimiento de recepción informando de características especiales de los clientes	Incremento de la satisfacción del cliente.
Hotel Nikko at Beverly Hills	Teléfonos portátiles utilizados por empleados y clientes	Incremento de la satisfacción de los usuarios e incremento del uso y del consumo de teléfono.
IMPAC Hotel Group	Interfaz táctil al vestíbulo del hotel para recoger opiniones y quejas de los clientes	Mejora el mantenimiento, la productividad, la calidad y la imagen del hotel.
Inter-Continental Hotels & Resorts	Base de datos global para marketing	“Mailings” más eficientes, mejora de la capacidad de medir los efectos de la publicidad, incremento de la participación de los clientes en programas de fidelización, cambio en la toma de decisiones por la alta dirección.
Kimpton Group Hotels and Restaurants and Outrigger Hotels and Resorts	Sistema de reservas propias	Incremento de beneficios, reducción del coste laboral e incremento de la atención al cliente.
Marriott International	TI en consonancia con la estrategia de la empresa y sistema de gestión de ingresos para su incremento	Incremento de la eficiencia en las operaciones, reducción del gasto. Incremento de los ingresos, mejora del perfil del cliente e identificación de periodos de baja ocupación.
Omni Hotels	Integración del PMS y del sistema de gestión de ingresos, nóminas y contabilidad	Incremento de los beneficios, del nivel de atención al cliente y reducción de los “overbookings”.
Promus Hotels	Sistema no integrado de nóminas y contabilidad	Reducción de errores en la selección de los beneficios e incremento de la velocidad de respuesta y la productividad.
Radisson Worldwide	Programa de gratificación a los agentes de viaje	Mayor participación y rentabilidad de los agentes.
Ritz-Carlton Chicago	Asistencia informática a los clientes por parte de un conserje	Incremento de la satisfacción de los clientes e incremento de la autoestima del conserje y del personal informático

Tabla 2.8: Ejemplos de beneficios del uso de las TI en los hoteles (Siguaw y Enz 1999)

Karadag y Dumanoglu (2009) recogen la valoración en escala Likert de 5 puntos de los beneficios obtenidos por el uso de las tecnologías en hoteles de 4 y 5 estrellas (tabla 2.9). Algunas de las afirmaciones con las que están más de acuerdo los directivos es que el uso de las tecnologías mejora la calidad del servicio, la productividad y la competitividad del hotel. En cambio no parece que el uso de tecnologías asegure la reducción del número de empleados.

Capítulo 2: Sistemas de información en el sector hotelero: presente y futuro

Afirmación sobre las tecnologías	Media del grado en que se está de acuerdo (respuestas en escala Likert de 1 a 5)
Las tecnologías mejora la calidad del servicio	4,47
Las tecnologías reducen el número de empleados	3,34
Las tecnologías mejoran la productividad de directivos y empleados	4,37
Las tecnologías son demasiado caras para actualizarlas constantemente	3,61
Las tecnologías ayudan a los hoteles a obtener ventajas competitivas	4,32
Internet es una potente herramienta de marketing	4,27
Con el incremento del uso de las tecnologías se incrementan los costes	2,10
Con el incremento del uso de las tecnologías se incrementa la calidad del servicio	3,78
Con el incremento del uso de las tecnologías se incrementan las reservas on-line	4,25

Tabla 2.9: Valoración del uso de las tecnologías en los hoteles (Karadag y Dumanoglu 2009)

El incremento en la productividad de una empresa cuando se aplican innovaciones tecnológicas ha sido discutido. Los resultados de algunos estudios que exploran el impacto en la productividad de las TIC a niveles de economía, industria, empresa y procesos obtienen resultados ambiguos e inconsistentes (Brynjolfsson 1993, Hitt y Brynjolfsson 1996, Sigala 2004, Gil y Espino 2008). En algunos estudios no se observa relación entre productividad y uso de las TIC (Dos Santos et al. 1993, Baker y Li 1996, Byrd y Marshall 1997), otros dan evidencia de alguna relación (Brynjolfsson 1993) y unos pocos dan muestras de un efecto negativo o muestran disfuncionalidades (Roach 1991, Weill 1992). David y otros (1996) recogen como los directivos de los hoteles creen cumplidas e incluso superadas sus expectativas de incremento de la productividad en algunas aplicaciones del “*back office*”, como los sistemas de gestión de reservas o de habitaciones, mientras que no se cumplen en el caso de algunas aplicaciones de interfaz con el cliente. García y Sancho (2008) no ven que los esfuerzos tecnológicos realizados por el sector hotelero y de camping esté acompañado por un incremento de la productividad y la rentabilidad de estas empresas, según la comparación de los datos de 2002 y 2006. Gil y Espino (2008) en un estudio con datos de hoteles de 3 a 5 estrellas, comprueban que existe relación entre el uso estratégico del sistema de información y

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

una mayor rendimiento no financiero, pero no pueden demostrar que exista relación con el rendimiento financiero. Otro resultado de su estudio es la relación existente entre el uso de recursos dedicados al sistema de información, especialmente internos, con el rendimiento, también en este caso con el no financiero. Sirirak y otros (2011) aplican el análisis envolvente de datos DEA a los datos obtenidos de hoteles de 3 estrellas para comprobar si el uso de las TIC tiene repercusión en la productividad y la satisfacción del cliente. Los resultados son que la disponibilidad, la integración y la intensidad del uso de las TIC afectan positivamente a la productividad del hotel. Más concretamente tienen efecto en la productividad la disponibilidad de las TIC en el área de gestión de las habitaciones, la integración de las TIC en el área general y “*back-office*” y la intensidad del uso de las TIC en las áreas de gestión de las habitaciones y de bar y restaurante. Serían necesarios nuevos estudios que permitan analizar si las inversiones en TI son una fuente de ventaja competitiva sostenible (Bilgihan et al. 2011).

El problema de algunos de estos estudios proviene de la fuente de datos, de la dificultad para encontrar variables que midan los beneficios que comportan las TIC respecto los gastos y del método estadístico utilizado, normalmente regresiones con un número limitado de variables. No existen instrumentos ampliamente aceptados para medir la efectividad de las inversiones en TI (Karadag et al. 2009). Sigala (2002) propone la técnica multivariante no paramétrica llamada DEA para medir este impacto. Los resultados de su estudio con datos obtenidos de hoteles de 3 estrellas son que para obtener beneficios de las TIC hace falta aprovechar la capacidad de integración, de información y de transformación que tienen, así como hacer un uso más estratégico de ellas.

Existen evidencias de que las TI en el sector turístico no siempre se usan de forma estratégica, por lo que no se obtienen los beneficios esperados dado las sumas de dinero invertidas. Por ejemplo un estudio realizado por McKinsey concluye que tras invertir 7,6 billones de dolares entre 1995 y 2000, las empresas dedicadas al alojamiento no perciben un incremento en la facturación ni un incremento tangible de la productividad (Brown y Stange 2002, Piccoli 2008).

Capítulo 2: Sistemas de información en el sector hotelero: presente y futuro

Actualmente muchos estudios usan métodos estadísticos como la regresiones múltiples, los modelos de ecuaciones estructurales, SEM, o la metodología de mínimos cuadrados parciales, PLS, para analizar si los datos empíricos, recogidos normalmente mediante encuestas, confirman efectos causales entre características de los sistemas de información, como la calidad o la facilidad de uso, con la actitud, el comportamiento o el uso. Es más difícil encontrar estudios centrados en el sector hotelero que analicen el efecto de las características del sistema en la eficiencia de la empresa. Los efectos de las características del sistema de información, calidad de la información, calidad del sistema y calidad del servicio de soporte, a la utilidad percibida, la facilidad de uso percibida y finalmente a la actitud hacia el uso y el uso del sistema es estudiada por Kim y otros (2008). Las conclusiones es que los sistemas de “*front office*” deben ser rápidos, fáciles de usar, mostrar información comprensible y estar ínter-conectados con el resto de los sistemas para obtener un mayor rendimiento del trabajador, una mayor eficiencia operacional y, finalmente, un mejor servicio al cliente. Otros estudios centrados en los hoteles estudian como la facilidad de uso o la utilidad percibida afecta a las actitudes y los comportamientos de los usuarios. Por ejemplo Morosan y Jeong (2008) demuestran la importancia de la facilidad de uso sobre la actitud y la intención de usar páginas web de reservas de noches de hotel. Kim y otros (2010) demuestran como la facilidad de uso percibida es un fuerte predictor de la utilidad percibida, mientras que esta utilidad percibida es un predictor más fuerte de la actitud hacia el uso que la facilidad de uso percibida. Huh y otros (2009) observan, comparando diferentes modelos, la importancia de aspectos como la utilidad percibida, la actitud hacia el uso, la compatibilidad del sistema con la manera de trabajar del hotel o la opinión de compañeros y superiores en la intención de usar el sistema. Wang y Qualls (2007) estudian como afectan características internas del hotel, como la orientación estratégica y las características de los procesos de información, o externas, como las características del proveedor del sistema, a la facilidad de uso y a la facilidad de adopción de la tecnología percibidas y como éstas influyen en la intención de adoptar nuevas tecnologías. Lam y otros (2007) detectan una incongruencia en los datos recogidos en hoteles de 3 a 5 estrellas, pues según estos datos el ajuste de las tecnologías a las tareas a realizar afecta negativamente a la actitud de los empleados hacia el uso del sistema, lo que no tiene demasiado sentido y es contradictorio con resultados de estudios anteriores. Una explicación plausible es

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

que para que la actitud hacia el uso por parte de los empleados sea positiva no es suficiente que el sistema se ajuste a las tareas a realizar, sino que se necesita cierta formación, especialmente en las primeras fases de la implantación, para que así la falta de conocimientos y capacidades por parte del personal no desemboque en una actitud no positiva.

La aplicación de nuevas tecnologías comporta también una serie de peligros. Si la empresa ya está usando un sistema de información al cual los empleados están habituados y que de forma más o menos eficiente soporta las necesidades de los procesos, la decisión de substituir este sistema de información por uno de nuevo se hace con el objetivo de que los procesos funcionen de forma más eficiente, para adaptarse a cambios del entorno o para posicionarse estratégicamente de caras al futuro. El cambio de sistema suele comportar un esfuerzo económico importante. Además se requiere de un periodo de implantación del nuevo sistema para configurarlo, adaptarlo y formar al personal de tal manera que sean capaces de usarlo. Este periodo puede ser especialmente largo en el caso de sistemas integrales y complejos como los ERP.

Como ejemplo para ilustrar la dificultad que representa la implantación de un nuevo sistema hay un estudio del año 1996 de un grupo del Reino Unido interesado en estudiar los aspectos organizativos de las TI, OASIG (Organizational Aspects Special Interest Group), que dice que un 90% de los proyectos de TI son incapaces de alcanzar los objetivos, un 80% están por encima del presupuesto o terminan con retraso, un 40% fracasan completamente o son abandonados, en menos del 40% el personal está preparado para obtener todo el rendimiento, más del 25% integran los objetivos empresariales y tecnológicos y sólo entre un 10% y un 20% alcanzan con éxito todos los resultados esperados (Moules 1996, Baker et al. 1998).

Una vez implantado el sistema llega el momento de empezar a explotarlo. Para ello es necesario entrar los datos de configuración del sistema: número de habitaciones, temporadas, precios,... Para que el personal pueda usarlo debe haber finalizado la formación inicial y hay que realizar pruebas piloto para asegurar el correcto funcionamiento de los procesos críticos. En este momento se pueden adoptar dos posturas: dejar definitivamente de utilizar el sistema viejo y empezar a usar el nuevo o

Capítulo 2: Sistemas de información en el sector hotelero: presente y futuro

bien que exista un tiempo de transición durante el cual se usen de manera simultánea los dos sistemas. La primera tiene el peligro que los procesos dejen de funcionar correctamente dado que el nuevo sistema en realidad no es capaz de soportar las necesidades de éstos, lo que provocaría una parada de la actividad de la empresa. El segundo tiene el problema que durante el tiempo de convivencia de los dos sistemas el trabajo se tiene que hacer de forma redundante en ambos. Es común que cuando se empieza a usar un nuevo sistema no se produzca una mejora en la eficiencia de los procesos, sino que al contrario baje el rendimiento. Este efecto suele desaparecer cuando el sistema está completamente adaptado y los usuarios saben sacarle todo el partido, momento en el cual si que se consiguen mejoras significativas.

Para reducir el efecto de la introducción del nuevo sistema sobre el funcionamiento de la empresa se puede hacer una adopción parcial, implantando las diferentes funcionalidades o módulos del sistema por partes, por ejemplo por departamentos o unidades funcionales (Holland y Light 1999). Si se trata de una cadena también se puede usar uno de los hoteles como prueba piloto. Esta primera instalación será más problemática y en ella se tendrán que detectar y resolver todos los problemas que puedan surgir para utilizar el nuevo sistema (Umble et al. 2003). Una vez finalizada la implantación en el primer hotel de forma correcta se puede introducir el sistema al resto de hoteles de la cadena, aplicando toda la experiencia adquirida.

Otro problema para las cadenas que quieran emprender un proceso de cambio de los sistemas de información de sus hoteles a un único sistema global es la necesidad de estandarización. La mayoría de grandes cadenas internacionales tienen planes para estandarizar sus PMS y otros sistemas clave, siendo la primera prioridad para 18 directivos de grandes compañías europeas (O'Connor 2008). Puede suceder que en diferentes hoteles se trabaje de diferente manera por razones culturales o bien porque el tipo de clientela es diferente. En algunos casos el sistema será lo bastante flexible para adaptarse a las diferentes condiciones. Pero en otros la adopción de un único sistema no será factible o deseable, pues puede representar una mala decisión estratégica. Los sistemas integrados, además, suelen requerir cierta estandarización de los procesos. Como ya se ha comentado, en algunos casos hace falta un proceso de reingeniería de procesos para poder explotar todas las posibilidades del nuevo sistema y obtener así

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

mejoras significativas (Davenport 1998), lo que hace que el proceso de implantación sea todavía más complejo.

Uno de los aspectos más importantes en la adopción de nuevas tecnologías es la formación a los empleados para que éstos sean capaces de usarlas de la manera más adecuada (Peacock 1995). Especialmente crítico es en sectores como el hotelero donde el trabajador suele tener un bajo perfil de estudios. La formación es especialmente importante en las primeras fases de la implantación (Lam et al. 2007), pero aún así esta formación inicial no es suficiente. Una vez ya se está usando el nuevo sistema el proceso de formación debe continuar para asegurar que se extraiga el máximo rendimiento del sistema haciendo las tareas de la manera más eficiente (Peacock 1995).

A veces lo que puede provocar el fracaso en la adopción de uno de estos sistemas es la resistencia al cambio que tendría que ser detectada antes de la instalación (Collins 1990, Gretzel 2000). Los trabajadores pueden ver el nuevo sistema como una complicación más a su trabajo, sin captar los beneficios que para él y para el resto de la empresa puede representar. También aquella idea de “estas máquinas nos quitaran el trabajo” puede hacer ver la tecnología como un enemigo. Algunos autores apuestan por el papel de un líder que sea capaz de motivar a los trabajadores convirtiendo esta resistencia en cooperación, mostrándoles por qué se hacen los cambios, así como qué efectos positivos tendrá la adopción del nuevo sistema en el trabajo del empleado y cuáles son los beneficios para la empresa (Beath 1991, Somers y Nelson 2004). En verdad sí que uno de los beneficios que pueden obtener las empresas debido a la adopción de un nuevo sistema es, que al realizar el trabajo de forma más eficiente, sea posible prescindir de alguno de los empleados. Pero también suele haber un cambio en el perfil del trabajador, ya que si bien es verdad que desaparecen algunos de los roles de los empleados, también es verdad que aparecen nuevos perfiles necesarios para explotar el nuevo sistema, normalmente trabajadores con una formación superior en el uso y el mantenimiento del sistema y de las tecnologías usadas.

Capítulo 2: Sistemas de información en el sector hotelero: presente y futuro

2.3.3 Fortalezas, carencias y barreras en el uso de las TI en el sector hotelero

Las figuras 2.8 y 2.9 muestran cuales son las fortalezas y las carencias percibidas en el sector hotelero según un estudio hecho por la HITA, “*Hospitality Information Technology Association*”, a los directivos de hoteles de los Estados Unidos, así como el tanto por ciento de directivos que las habían destacado (Van Hoof et al. 1997).

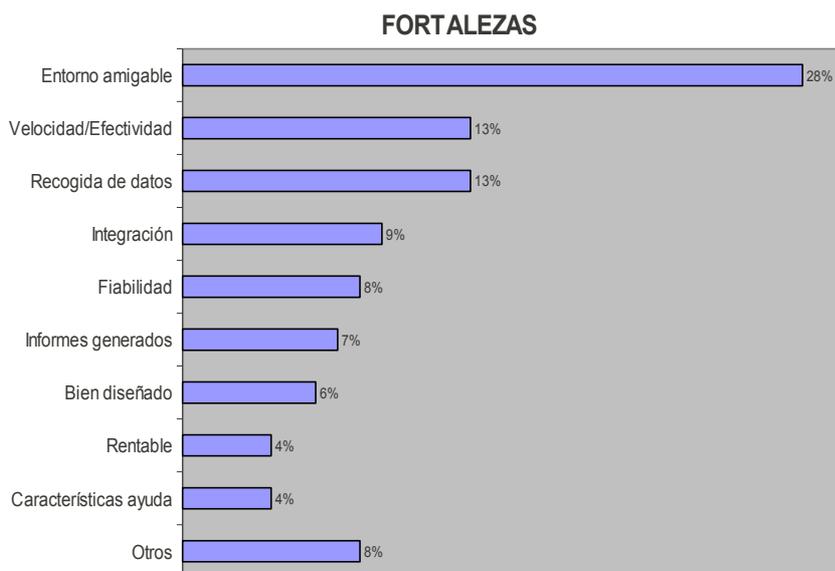


Figura 2.8: Fortalezas de las tecnologías de la información percibidas en el sector hotelero (Van Hoof et al. 1997)

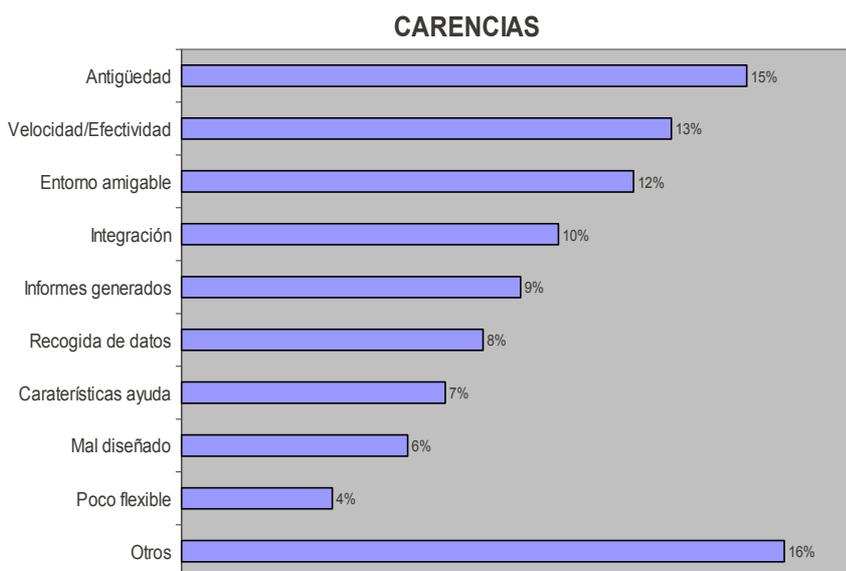


Figura 2.9: Carencias de las tecnologías de la información percibidas en el sector hotelero (Van Hoof et al. 1997)

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

El estudio utilizaba una escala Likert de 5 puntos entre 1 y 5, donde 1 es muy bajo y 5 es muy alto. Las notas más altas son para un entorno amigable (3,3), rentabilidad (3,24), capacidad para gestionar el inventario (3,34) e informes emitidos (3,24). Los que reciben las peores puntuaciones son la formación por parte del vendedor (2,89) y la documentación (2,80). Los departamentos más beneficiados por el uso del sistema son el “*front office*” seguido de ventas y marketing, contabilidad y restaurante. Los departamentos que se benefician menos son el de mantenimiento y el de gestión de habitaciones

Estos autores consideran la falta de una correcta formación, la gran cantidad de cambios necesarios en poco tiempo y la falta de suficientes recursos económicos como los tres problemas más grandes a superar para alcanzar el éxito en la implementación de nuevas tecnologías (Van Hoof et al. 1996). Ya ha quedado patente la importancia de la formación en un sector donde los trabajadores suelen presentar perfiles educacionales bajos. Según un estudio de Daghfous y Barkhi (2009) aunque más del 80% de 77 hoteles de 4 y 5 estrellas forman a sus trabajadores en su puesto de trabajo, menos de la mitad realizan cursos de formación. En cuanto a los directivos han presentado históricamente una falta de conocimientos sobre la tecnología, aunque parece que con el paso de los años cada vez están mejor preparados (Van Hoof et al. 1995) . La incapacidad de los directivos para evaluar el potencial estratégico de la TI puede crear problemas, ya que tanto una aceptación dogmática del valor de las TI como su rechazo a priori son conductas inadecuadas para una adopción exitosa (Piccoli 2008). De hecho según el estudio de Daghfous y Barkhi (2009) menos de la mitad de los hoteles de 5 estrellas disponían de una estrategia formal y escrita sobre las TI, aunque en el caso de los de 4 estrellas el porcentaje de los que si disponían llegaba al 61%.

O'Connor (2008) preguntó a 18 directivos europeos de grandes compañías hoteleras cuales creían que eran las mayores barreras en la implantación de TI (figura 2.10). La más citada fue la falta de personal cualificado, por lo que resaltan la importancia de encontrar y mantener dicho personal. Otras barreras citadas son la dificultad de encontrar razones empresariales que justifiquen la inversión, problemas con el vendedor por falta de robustez o fiabilidad del sistema, la resistencia al cambio, la falta de estándares o el coste y la disponibilidad de la infraestructura necesaria. Los

Capítulo 2: Sistemas de información en el sector hotelero: presente y futuro

mismos directivos destacaban en más de un 80% como principal reto para la gestión de las TI en los hoteles la falta de una infraestructura de comunicaciones correcta, sin referirse a la infraestructura de un país en concreto sino a la imposibilidad de encontrar un proveedor capaz de ofrecer los servicios necesarios a nivel global e incluso regional. A este le seguían la insatisfacción con el servicio ofrecido por los vendedores de las tecnologías, con aproximadamente un 55%, debido especialmente a que suelen funcionar con una red de proveedores locales en vez de como una empresa global y al bajo número de alternativas existentes en el mercado, así como los problemas para consolidar los datos de manera que se pueda obtener una única imagen integral y uniforme tanto del cliente como de la organización, con un 50%.

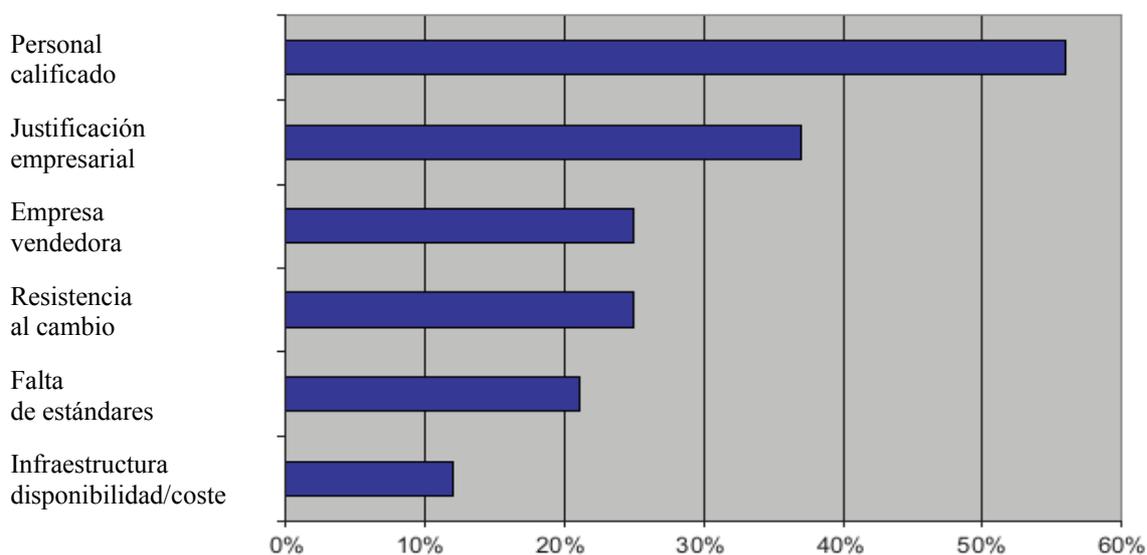


Figura 2.10: Barreras a la implantación de TI (O'Connor 2008)

En la tabla 2.10 se muestran algunas de las dificultades relacionadas con la adopción de TI en hoteles de 4 y 5 estrellas según Daghfous y Barkhi (2009), siendo las limitaciones temporales la más problemática.

Dificultades relacionadas con las TI	% hoteles de 5 estrellas	% hoteles de 4 estrellas
Limitaciones temporales	44,4%	46,3%
Restricciones en el presupuesto	27,8%	24,4%
Falta de experiencia en el personal	30,6%	22%
Falta de experiencia en los clientes	27,8%	19,5%

Tabla 2.10: Dificultades relacionadas con las TI en los hoteles (Daghfous y Barkhi 2009)

Otra carencia en el uso de los sistemas de información en los hoteles puede ser la falta de integración entre los diferentes módulos funcionales. Esto complica la adopción de herramientas de toma de decisiones, previsiones, “*data warehouse*” o CRM, debido a la dispersión de los datos (Marek 1997). Esta falta de integración provoca que no se pueda obtener información precisa cuando es necesario, ya que hace falta recoger la información de diferentes informes en vez de acceder a los datos integrados en una única base de datos consolidada (Worcester 1997). También complica el trabajo de mantenimiento del sistema informático, que tiene que soportar el software de los fabricantes de los diferentes módulos funcionales, a veces funcionando sobre plataformas diferentes. La baja integración podría venir explicada por el escaso interés mostrado por los principales fabricantes de sistemas ERP, tratado en el capítulo 3, quizás debido a que la mayoría de los hoteles son pequeñas y medianas empresas.

2.3.4 Factores críticos en proyectos de adopción e implementación de un sistema de información en el sector hotelero

Son muchos los estudios que han intentado averiguar cuales son los factores críticos que hacen que un proyecto salga adelante con resultados satisfactorios para la empresa. No es el objetivo aquí discutir cuando se considera que un proyecto ha tenido éxito o no, pudiéndose encontrar diferentes opiniones al respecto. Normalmente se considera que un proyecto tiene éxito cuando cumple los objetivos marcados antes de iniciarse su realización, especialmente cuando no está por encima del presupuesto y los plazos planeados inicialmente.

Baker y Sussmann (1999) hacen una lista de 16 aspectos importantes para el éxito de un proyecto de introducción de las TI en el sector, basándose en los estudios de Collins y Bicknell (1997) y Dutton y otros (1995):

1. Orientado a la empresa más que a la tecnología.
2. Conducido por la dirección desde el principio.
3. Tener otros objetivos conjuntamente con los objetivos económicos.
4. Prestar atención a los factores humanos y organizacionales.
5. Considerar la organización y el diseño de las tareas.
6. Importante influencia de los usuarios en el desarrollo del sistema.

Capítulo 2: Sistemas de información en el sector hotelero: presente y futuro

7. Desarrollo incremental a través de pequeños cambios.
8. Escepticismo sano sobre las demandas de proveedores y consultores.
9. Revisiones regulares eficaces del proyecto.
10. Cultura abierta que promocióne el reconocer los problemas, dejando claro que admitir los errores no está castigado y la buena voluntad para aceptarlos son oportunidades para aprender y no ocasiones para apuntarse tantos.
11. Insistir en la valoración de los riesgos, gestión detallada de desastres y planes de contingencia para cada proyecto.
12. Hacer esfuerzos prácticos para conseguir el apoyo de todos los que intervienen en cada una de las fases del ciclo de vida del proyecto.
13. Asegurarse que las presiones para conseguir una mayor eficiencia no cause desmotivación entre los profesionales clave.
14. Institucionalizar la cultura de la calidad.
15. Evitar el tiempo límite impuesto desde arriba o desde fuera que no tiene en cuenta las necesidades locales.
16. Preferir paquetes baratos, probados, disponibles, antes que los caros, no probados o hechos por el usuario o la adaptación de un paquete estándar probado.

Aspectos importantes a tener en cuenta para una introducción exitosa de las TI son (Bilgihan et al. 2011):

1. Coherencia entre las decisiones en cuanto al uso de las TI y la estrategia empresarial. Los directivos deben justificar e ilustrar como las inversiones en TI dan soporte a la estrategia empresarial y a las estrategias competitivas de las diferentes unidades del hotel.
2. Tipos de aplicaciones en las cuales se debe invertir. Hay que decidir a que usuarios van destinadas: empleados, clientes, directivos,... También si estos usuarios son capaces de explotar la potencialidad de estas tecnologías. Otra decisión a tomar es en que áreas es prioritario aplicarlas: ventas y facturación, finanzas y contabilidad, recursos humanos,...
3. Beneficios esperados del uso de las TI. Hay que tener claro que inversiones se harán y que beneficios, proporcionados a la inversión, se deben obtener.

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

4. Situación financiera de la empresa y recursos financieros disponibles. Los proyectos en TI deben poder ser soportados por la capacidad financiera de la empresa.
5. Estilo de toma de decisiones. Es importante la participación de los diferentes niveles de gestión y las diferentes áreas funcionales en la toma de decisiones en cuanto a las TI. Esto puede permitir disminuir la resistencia al cambio.

Para el caso de sector hotelero se podrían buscar cuales son los factores y actividades implicadas en cada una de las fases de la implementación de un sistema de información, de manera similar a como lo han hecho Somers y Nelson (2004) para el caso de los ERP. Su estudio explora la importancia de cada actor y actividad en cada una de las seis fases del proceso de implementación extraídas del estudio de Cooper y Zmud (1990) mediante encuestas hechas a los jefes de departamento del sistema de información de las empresas.

Son muchos los artículos que intentan averiguar cuales son los factores críticos así como crear guías para poder asegurar el éxito en estos proyectos, los cuales necesitan grandes inversiones que es necesario amortizar. Además, el fracaso puede poner en peligro el funcionamiento de la empresa, pudiendo perder ésta más que meramente la inversión. En muchos se subraya la importancia de una buena planificación y gestión del proyecto, saber cuales son los objetivos empresariales que se buscan, una alta participación por parte de la alta dirección durante todo el proyecto y la formación y el compromiso del personal.

Es fundamental que los directivos tengan las capacidades y la formación necesaria para ser capaces de gestionar los proyectos en TI. Deben ser capaces de entender y apreciar las necesidades que tiene la empresa, los proveedores y los clientes. También tienen que tener la capacidad de trabajar de forma coordinada con los jefes de las diferentes áreas, los proveedores y los clientes para desarrollar las aplicaciones apropiadas. Es importante la habilidad de anticiparse al futuro de las necesidades tecnológicas de todos estos agentes (Bilgihan et al. 2011). Es imposible usar estos recursos de forma eficiente si los directivos, especialmente de los que depende el área del sistema de información, no tienen la habilidad de concebir, desarrollar y explotar las

Capítulo 2: Sistemas de información en el sector hotelero: presente y futuro

aplicaciones de TI que dan soporte y mejoran el funcionamiento del resto de áreas de la empresa (Gil y Espino 2008). Disponer de recursos humanos con buenas capacidades en TI permite integrar estos recursos dentro de la planificación de los procesos de la empresa, desarrollar aplicaciones con un coste efectivo, dar soporte de forma eficiente a las necesidades de información y anticipar necesidades futuras anticipándose a la competencia (Bharadwaj 2000). Para conseguir que los proyectos en TI sean fuente de mejora competitiva sostenible, es necesario que la empresa cuente con la suma de capacidades y competencias en TI (Bilgihan et al. 2011).

Ya se ha hablado de la importancia de la integración de los sistemas en un único sistema de información para disponer de todos los datos centralizados recogidos en las diferentes áreas funcionales del hotel. Es importante, además, la integración y armonización del sistema de información dentro de la totalidad de recursos de la empresa, como por ejemplo con los recursos humanos (Sigala et al. 2004, Bilgihan et al. 2011).

Sigala y otros (2004) concluyen tras un estudio empírico con 93 hoteles de 3 estrellas del Reino Unido, que para que el uso de las TIC se traduzca en un impacto en la productividad es clave un enfoque más estratégico en la aplicación y la gestión de las TIC, conjuntamente con las capacidades de información e integración de sistemas. También Gil y Espino (2008) hablan de la importancia de dar valor estratégico a la gestión de los recursos dedicados al sistema de información. Una planificación estratégica del uso de las TI y los sistemas de información permite identificar oportunidades en que el uso de estas herramientas de soporte a la estrategia empresarial y para una gestión más efectivas de como se utiliza el sistema de información en la empresa.

2.3.5 Comparación del uso de los sistemas de información con otros sectores

La literatura clásica sobre innovaciones estaba dedicada al sector manufacturero, siendo un nuevo fenómeno en el turismo. Aunque el boom en los 1980s del uso de software provocó que se incrementaran las innovaciones en los servicios, los analistas turísticos han tardado más en transferir la teoría, los conceptos y las metodologías

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

conocidas y aplicadas en otros sectores, siendo las PIME las empresas que más retardan la adopción de innovaciones (Hjalager 2010). Mientras que en el sector manufacturero el uso de tecnologías siempre ha estado asociado a la mejora de la productividad, en el sector servicios ha sido visto en un primer momento como una herramienta para innovar en los servicios ofrecidos a los clientes, a la vez que añadir valor a estos servicios (Lee et al. 2003).

Algunos autores consideran que el sector hotelero está por detrás de otros sectores en el uso y el aprovechamiento de los sistemas de información. Por ejemplo, Hensdill (1998) consideraba que estaba 2 años por detrás de otras industrias posiblemente debido a que la inversión en TI en este sector era entorno al 1% o 2 % de la facturación, cuando la media conjunta de todas las industrias se situaba en el 7,1% según un estudio de Meta Group (Rubin 1999). Así como la introducción de TI en la gestión de la empresa suele representar mejoras substanciales en el sector manufacturero, parece que en otros sectores muchos de estos proyectos no alcanzan los objetivos marcados o bien fracasan (Peacock 2000).

Parece, además, que las empresas de servicios tengan más problemas para conseguir resultados cuando invierten en TI. Roach (1991) comparó el índice de productividad de las empresas manufactureras y las del sector servicios con el resultado que en estas últimas el número de empleados crecía al mismo tiempo que crecía la inversión en TI para administración. Curiosamente las empresas de servicios que invierten más en TI tenían un nivel de productividad inferior a las de empresas de otros sectores. Según un estudio de Karadag y Dumanoglu (2009) en hoteles turcos de 4 y 5 estrellas, no parece que el uso de tecnologías asegure la reducción del número de empleados.

García y Sancho (2008) comprueban, comparando los datos de 2002 y 2006, que el esfuerzo de hoteles y campings en el uso de las TIC está por encima de la media de las empresas españolas. Pero este esfuerzo no parece verse recompensado por una mayor productividad o rentabilidad, especialmente en las empresas con 250 o más trabajadores. Presentan como una de las posibles causas que este esfuerzo tecnológico

Capítulo 2: Sistemas de información en el sector hotelero: presente y futuro

no ha ido acompañado de una estrategia de puesta en valor del negocio y ha estado demasiado dirigida por la propia inercia o las modas tecnológicas.

Otro factor a valorar es la baja percepción que tienen algunos directivos de hoteles de cómo pueden ayudar las TI a la operatividad de la empresa, prefiriendo invertir dinero en tecnología que afecta directamente a la satisfacción del cliente. De hecho sólo un 40% daban mucha importancia al papel de las TI en la operatividad de los procesos mientras que un 81% prefería invertir en tecnología que afecta directamente a la satisfacción del cliente (Van Hoof et al. 1995). En el sector hotelero no se aprovecha el potencial de las tecnologías por igual en todas las áreas del hotel. Así como los directivos reconocen las tecnologías como herramientas para ofrecer un amplio abanico de servicios, no las reconocen tan fácilmente como una herramienta multi-funcional que puede dar soporte a toda la actividad de la empresa, incluidas áreas como el marketing, las operaciones o los recursos humanos (Lee et al. 2003).

Es necesario tener en cuenta que la mayoría de los hoteles son pequeñas y medianas empresas, siendo inferior la percepción de las ganancias que se pueden obtener gracias a la adopción de TI que en empresas de mayor tamaño. Al ser pequeñas disponen de menos recursos para invertir en éstas. De hecho en los hoteles grandes, más de 300 habitaciones, más del 57% daban mucha importancia al papel de las TI en la operatividad de los procesos (Van Hoof et al. 1995).

A la pobre imagen que tienen las TI para algunos directivos, se puede añadir que no suelen estar familiarizados con estas tecnologías ni tener la formación ni las capacidades necesarias para hacer una buena gestión de ellas (Kay y Moncarz 2004). Un mal asesoramiento sobre el papel de las TI y su impacto en el funcionamiento de la empresa puede ser la clave de la falta de éxito (Graeme et al. 2000, Peacock 2000). Heart y otros (2001) cuestionaban si, dada la baja satisfacción del sector en cuanto al uso de las TI, las empresas del sector disponían de la infraestructura necesaria para entrar de lleno en el “*eBusiness*” y el “*eCommerce*”. Otro hándicap del sector es el bajo nivel de formación del personal. La formación de los empleados es una tarea primordial en la adopción de nuevos sistemas de información. Cuando más bajo es el perfil

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

educacional más se complica esta tarea. Muchos hoteles no tienen departamento informático ni personas con suficiente formación en este campo.

Los sistemas de información en las empresas manufactureras tienden a estar mucho más integrados que en el sector hotelero. Los sistemas tipos ERP crecieron alrededor de los sistemas de control de fabricación MRP y MRP II, a los cuales se les fue añadiendo módulos hasta formar sistemas globales de gestión. La falta de integración puede ser una explicación del por qué no siempre se obtienen los resultados esperados de las inversiones en TI. Existe una falta de interés por parte de los fabricantes de ERP hacia a el sector, ya que la mayoría no cuentan con un módulo específico para hoteles. También los fabricantes de PMS, cuyos productos en un primer momento solo abarcaban las funcionalidades del “*front-office*” han acabado por fabricar soluciones cada vez más amplias que prácticamente engloban todo lo necesario para la gestión de un hotel (Adams 2002, Selwitz 2003).

Así como en otros sectores la introducción de nuevas tecnologías ha ido acompañada de cambios en la organización y el funcionamiento de la empresa, como puede ser la reingeniería de procesos, en el sector hotelero existe una tendencia a continuar trabajando de la misma manera, adaptada a la tecnología anterior, cuando se introduce una nueva tecnología, lo que frena el potencial de cambio y mejora que tendría que comportar (Peacock 2000, Wang y Qualls 2007). La capacidad de cambio de la organización es un requisito para una exitosa y rápida adopción de tecnología (Gretzel 2000) .

Comparando el número de estudios sobre el uso de nuevos sistemas de información en la gestión de la empresa se observa que el sector manufacturero se encuentra más estudiado. Muchos de los artículos sobre el sector hotelero suelen estar enfocados a temas de marketing, de relación con el cliente, del uso de las tecnologías en los servicios que se ofrece al cliente o bien hablan de los canales de distribución de sus servicios y productos. Suelen centrarse más en la tecnología en sí o en que tipo de tecnología se usa, que en el uso que se hace de ella y como afecta a la organización y a la gestión de la empresa, o bien en como adecuar este uso a su estrategia.

2.4 Reflexiones sobre el futuro de los sistemas de información en la gestión de empresas del sector hotelero

En los apartados anteriores se ha visto que los hoteles, que fueron uno de los primeros sectores a utilizar la informática en su propio negocio, parecen no explotar con la misma intensidad que otros sectores las nuevas tecnologías de la información para conseguir un mejor rendimiento de sus procesos y reducir gastos.

Aunque la inversión en TI puede ser más baja que en otros sectores, la inversión que hace el sector en estas tecnologías es importante. Por ejemplo, en el 1991 en los Estados Unidos más del 85% de las TI iban destinadas a empresas del sector servicios (Roach 1991). Dado que el turismo es uno de los sectores que presentan un mayor crecimiento mundial, esto hace pensar que cada vez se destinará más dinero a estas tecnologías. Es interesante saber si el uso que se hace de ellas es mayoritariamente en tecnología que afecta directamente la satisfacción del cliente o se está produciendo un cambio en la cultura empresarial que provoque que se enfoque este uso en mejorar los procesos internos de la empresa, haciéndolos más eficientes y flexibles.

Este cambio es necesario porque en un mercado global representa una gran ventaja competitiva estar preparado para retos como el "eBusiness" y el "eCommerce". La aparición de Internet ha revolucionado los canales de distribución de los productos turísticos, como ya había pasado antes con la aparición de los CRS y los GDS. El funcionamiento de la empresa tendrá que permitir adaptarse con rapidez a los cambios que se produzcan en el mercado. Es probable que esto sea válido no sólo para las grandes cadenas sino cada vez más para pequeños y medianos hoteles independientes.

Para que esto sea factible parecen ser aconsejables sistemas más integrales que den a los hoteles una solución global a todas sus necesidades empresariales. Ya se ha discutido las dificultades que representa tener los datos segmentados en los diferentes sistemas de información utilizados por los diferentes departamentos: re-entrada de datos, posibles incongruencias entre datos introducidos en los diferentes sistemas y dificultades para encontrar y analizar los datos (Davenport 2000). Hay muchos estudios dedicados a técnicas como "data warehouse", "data mining" o CRM que permiten extraer gran cantidad de datos de cada cliente para clasificarlos y saber que es lo que

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

espera cada tipo de cliente, pudiendo ofrecer así un más personalizado y mejor servicio. Difícilmente se pueden aplicar estas técnicas sin una base de datos global donde queden registrados todos los datos. Para los hoteles esto es de gran importancia para poder incrementar la fidelización de los clientes y mejorar la imagen de la empresa.

Como se explica en el capítulo 3, hasta ahora los grandes fabricantes de sistemas ERP no han mostrado mucho interés en este sector (Heart et al. 2001). Muchos no tienen un módulo específico para hotel, pero si hay terceras empresas que adaptan el producto a las necesidades de la hostelería. Se tendrá que ver si finalmente el mercado de los hoteles resulta lo bastante interesante para estos fabricantes y como afecta esto a los sistemas de información que se instalen en el futuro. Si esto es así es probable que, como a mínimo en un primer paso, se instalen este tipo de sistemas en las cadenas o los grandes hoteles, como ya existen algunos casos (Jackson 2010), debido a la gran cantidad de recursos tanto en tiempo como en dinero que hace falta invertir. Pero gracias a la modularidad de estos sistemas que permite decidir que módulos se instalan y a la aparición de cada vez más productos orientados a pequeñas y medianas empresas, es posible que también se acaben implantando en los medianos o pequeños hoteles. También los grandes fabricantes de PMS ofrecen cada vez soluciones más globales, a veces también de forma modular, abarcando toda la funcionalidad que los hoteles necesitan (Adams 2002, Selwitz 2003).

Si se sigue la evolución del uso de las TI en los hoteles, los primeros a utilizarlas fueron los grandes hoteles, pero los pequeños y medianos cada vez incorporan más tecnologías y hacen un uso más intenso. Es interesante seguir como evoluciona el uso en este tipo de hotel dado que son mayoritarios en el sector. Diferentes estudios creen que en este tipo de hotel pueden tener mucho éxito las aplicaciones ASP, económicas y de fácil mantenimiento (Heart et al. 2001, Paraskevas y Buhalis 2002a, Paraskevas y Buhalis 2002b, Sigala 2003b). El futuro dirá si el uso de este tipo de aplicaciones realmente crece en la medida esperada o el mercado se decanta hacia algún otro tipo de aplicación donde el servidor sea propiedad del hotel.

Otro hecho que puede afectar al uso de las tecnologías de la información es el cambio generacional de los directivos de los hoteles. Cada vez habrá más directivos con

Capítulo 2: Sistemas de información en el sector hotelero: presente y futuro

un mejor conocimiento de este tipo de tecnologías y de como pueden aplicarse en la gestión empresarial, aspecto fundamental para obtener los resultados deseados de las inversiones en TI (Kay y Moncarz 2004, Gil y Espino 2008, Bilgihan et al. 2011). Dada la importancia de que la adopción de nueva tecnología esté siempre en concordancia con la estrategia empresarial (Sigala 2002, Sigala et al. 2004, García y Sancho 2008, Gil y Espino 2008, Piccoli 2008, Bilgihan et al. 2011), una mejora en las capacidades de los directivos para gestionar de forma eficiente estos recursos les facilitará plantear un uso más estratégico. Esto podría comportar, como pasa en otros sectores, que los cambios no sólo afecten a la tecnología a aplicar, sino también a la cultura y a la organización de la empresa, derivando en un un proceso de reingeniería de procesos que obtenga ganancias competitivas importantes.

Ocurre lo mismo con la evolución de la población de los trabajadores de estas empresas. Actualmente suele ser personal poco cualificado, pero es posible que cada vez tengan empleados más capacitados, de manera que la formación en el uso de nuevos sistemas se simplifique. También pueden aparecer nuevos roles de empleados con un perfil educacional más alto. Esto es de gran importancia porque la formación de los usuarios del sistema es un punto fundamental para obtener todo el partido a un sistema de información (Peacock 1995, Van Hoof et al. 1997, Lam et al. 2007, Daghfous y Barkhi 2009). La mejora en la preparación sobre TI y el uso de sistemas de información de los recursos humanos ha de permitir un mayor impacto de las inversiones en esta área en la productividad de la empresa, así como la obtención de ventajas competitivas sostenibles.

La evolución del perfil del cliente también afectará a la evolución de los sistemas. La necesidad de la tecnología puede incrementarse debido a que las estancias en los hoteles se están acortando y las destinaciones turísticas se diversifican. La aparición de las compañías aéreas de bajo coste provoca que los turistas viajen más a menudo para estar menos días (IET 2012, OMT 2012). Precisamente son los hoteles con huéspedes que pasan un corto periodo de tiempo los que más necesitan este tipo de tecnologías, a diferencia de los hoteles con huéspedes que pasan largas estancias y que repiten su visita de manera periódica. Un mayor número de clientes supone la necesidad de recoger y almacenar más cantidad de datos.

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

Estos clientes cada vez tienen mayores conocimientos de estas tecnologías, mejor conectividad y sus hábitos de consumo están cambiando, siendo cada vez más los que usan los nuevos canales de información, promoción y contratación de servicios que ofrecen las tecnologías de la información y la comunicación (ITU 2010, CMT 2012), por lo que cada vez será más importante para todo tipo de hotel ofrecer sus servicios a través de estos canales.

Capítulo 3: Los sistemas ERP y su aplicación al sector hotelero

3.1 Introducción

Des de la aparición de los ordenadores éstos han estado presentes en el mundo empresarial, mejorando la gestión gracias a su capacidad para recoger, almacenar y tratar gran cantidad de datos. Los sistemas de información de las empresas han evolucionado desde la recopilación manual de datos en papel, con las dificultades que representaban para la búsqueda y el tratamiento de datos, a sistemas computarizados que recopilan todos los datos que se le entran manualmente o bien de forma automática desde otros sistemas, que son capaces de almacenar, buscar y procesar cantidades de datos que anteriormente eran impensables.

Estos sistemas de información han ido incorporando cada vez más funcionalidades, automatizando cada vez las tareas de más áreas de la empresa. En un principio los sistemas solían estar compuestos por subsistemas, muchas veces de diferentes fabricantes, especializados en dar la funcionalidad necesaria a cada departamento por separado. Aunque aún podemos encontrar empresas con este tipo de sistemas, a partir de los años 90 se comprueba en las empresas manufactureras que aglutinar toda la funcionalidad en un único sistema modular, con una única base de datos, permite un intercambio mas rápido y fluido de la información, así como disponer de una imagen global de la empresa que permite tomar decisiones de forma más rápida y segura. A este tipo de sistema se los conoce como “*Enterprise Resource Planning*”, ERP, paquetes de software estándar y configurables que presentan una solución integral para los procesos claves de la empresa, como son producción, planificación y control de inventario, así como para las principales funciones administrativas, como por ejemplo contabilidad y recursos humanos. Los sistemas ERP aparecieron en las empresas manufactureras al crecer los sistemas de planificación de la producción, añadiendo cada vez más módulos que incluían más funciones.

Se puede cuestionar si este tipo de sistema integral es factible o deseable para todo tipo de empresas. El presente capítulo no se centra en analizar como afectan el tamaño, la localización, la estructura o la estrategia de la empresa a que sea aconsejable o no el uso de estos sistemas, sino en la connotación sectorial, por tanto en si son deseables

Capítulo 3: Los sistemas ERP y su aplicación al sector hotelero

para empresas del sector servicios y más concretamente para el sector hotelero, mediante una búsqueda bibliográfica de su uso en el sector hotelero o, en su defecto, en el sector servicios. Dado el número de artículos que hablan del uso de sistemas ERP en el sector servicios, parece que no existe un gran interés sobre el tema. Un ejemplo de ello es que pocos fabricantes de ERP disponen de módulos específicos dedicados al sector.

Previamente al uso en el sector se analiza como funcionan estos sistemas y que aplicabilidad tienen al sector estudiado. Se explica el proceso que ha llevado a su aparición, el ciclo de vida de la implantación en una empresa y como afecta a ésta su adopción. Se ha constatado que esta implantación suele ser costosa en términos de tiempo y dinero, así como no exenta de riesgos. Por ello se ha hecho un resumen de cuales son las razones para adoptar o no uno de estos sistemas y que factores pueden facilitar el éxito en la implantación.

A diferencia de otros tipos de sistemas, éstos suelen estar relacionados con la reingeniería de procesos. Como ya se ha comentado en el capítulo 2, los cambios organizativos parecen clave para que las empresas obtengan beneficios significativos de su adopción. Esto puede ser otro de los hechos diferenciadores entre las empresas manufactureras y las del sector servicios, que parecen más reticentes a hacer cambios en sus procesos al adoptar un nuevo sistema. De hecho las empresas del sector servicios parecen decantarse por aplicaciones más específicas según el tipo de empresa. También suelen presentar un nivel de integración menor, por lo que se expone que dificultades puede representar la falta de integración en un sistema de información.

Uno de los objetos de estudio es saber si es posible aplicar el mismo tipo de sistema integral usado con éxito en empresas manufactureras en el sector hotelero. Ya existen algunos hoteles que los usan y algunos grandes fabricantes de ERP empiezan a interesarse por ofrecer soluciones adaptadas al sector.

3.2 Los sistemas de información en la gestión empresarial

En el capítulo 2 se han introducido los conceptos de tecnologías de la información y sistemas de información, así como explicado cual ha sido su uso en el sector hotelero. En este apartado se hace una breve descripción de como se introdujeron estas tecnologías en la gestión de las empresas.

3.2.1 Breve historia del uso de los ordenadores en la gestión de las empresas

Anteriormente al uso de los ordenadores, a mediados del siglo XX, la recopilación y tratamiento de la información se hacía manualmente. Ésta era registrada en forma de documentación escrita en papel. Esto implicaba una baja capacidad de tratamiento de datos, dificultaba el almacenamiento de gran cantidad de información y la búsqueda de datos era un proceso extremadamente lento.

Los primeros sistemas de información basados en ordenadores se usaron en la década de los 50 para almacenar artículos de diarios o los libros mayores de cuentas contables. A partir de la introducción de los ordenadores, los sistemas de información, SI, basados en tecnologías de la información, TI, se caracterizan por una capacidad muy superior de almacenamiento, intercambio y tratamiento de los datos que los sistemas manuales anteriores. Permiten guardar gran cantidad de datos de forma que sea fácil y rápido tratarla y consultarla. Los primeros sistemas se caracterizaban por tener una interfaz sencilla de introducción de datos, como pueden ser las tarjetas perforadas, datos que una vez introducidos eran tratados por procesos “*batch*” que imprimían los resultados una vez finalizaban las tareas automatizadas. Posteriormente evolucionan a sistemas con interfaces más complejas con el usuario gracias a periféricos como la pantalla o el teclado, tratando los datos en tiempo real con lo que se han convertido en sistemas conversacionales hombre-máquina.

El primer campo de la gestión empresarial en que se empezó a usar los SI basados en ordenadores fue el contable. Posteriormente se ha ido ampliando su uso a todas las áreas de la gestión: gestión comercial, gestión de existencias, gestión de personal, gestión de costes, planificación de la producción,...

Capítulo 3: Los sistemas ERP y su aplicación al sector hotelero

En los 60 aparecen los llamados “*Management Information Systems*”, MIS, pensados para generar ciertos informes impresos: hojas de balance, estado de cuentas, hojas de ventas,... En los 70 aparecen los “*Decision Support Systems*”, DSS, capaces de extraer del sistema información relevante para la toma de decisiones. En éstos los usuarios no solo pueden configurar las salidas del sistema, sino que incluso pueden configurar los programas informáticos para adaptarlos a sus propias necesidades. En los 80 los “*Executive Information Systems*”, EIS, están destinados a mostrar la información adecuada a quien y cuando la necesita, evitando montañas de papeles impresos. Con la aparición de la inteligencia artificial aparecen los primeros sistemas expertos que pueden ayudar en la toma de decisiones. En los 90 aparecen los “*Strategic Information Systems*”, SIS, encargados de ayudar a tomar decisiones estratégicas como en que mercados estaría bien operar, como operar, con que socios, fusiones, adquisiciones o alianzas, para conseguir ventajas competitivas a largo plazo. Es en esta década cuando se ve la necesidad y se empiezan a integrar los diferentes sistemas de la empresa en un único sistema integral. En la figura 3.1 se puede observar la cronología de la aparición de estos sistemas y como se incrementa la cantidad de información utilizada.

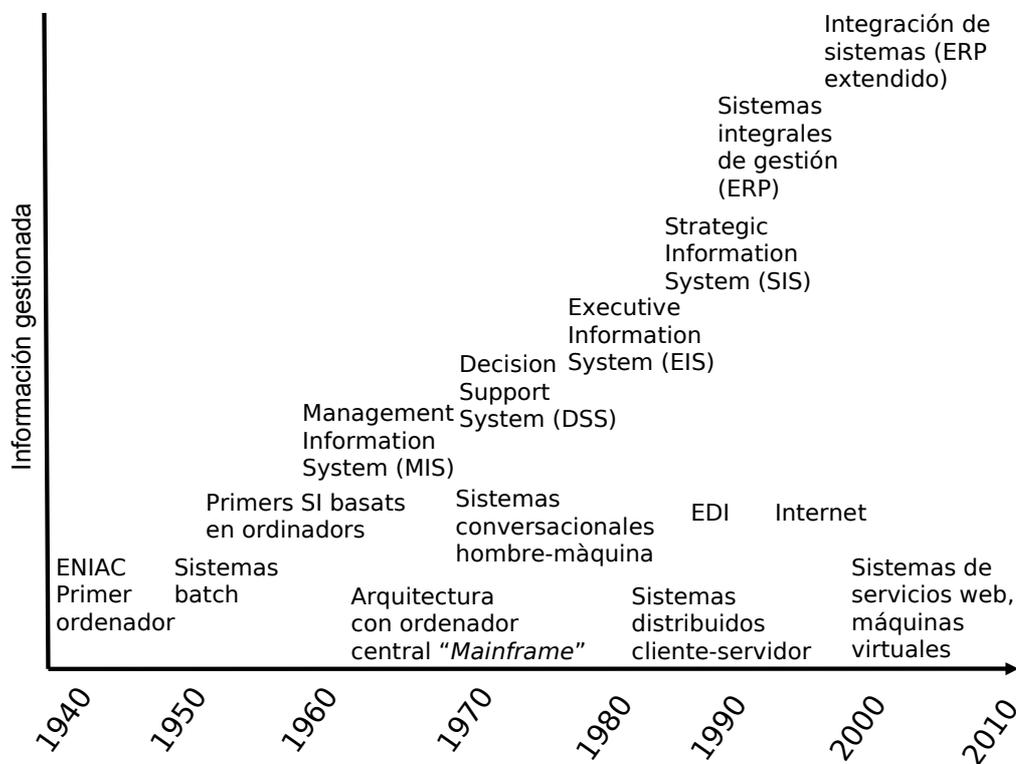


Figura 3.1: Evolución de los sistemas de información (elaboración propia)

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

Un hecho significativo del uso de las tecnologías de la información en las empresas es la aparición de Internet. Con Internet se inicia el comercio electrónico, “*e-commerce*”, que abre nuevos canales de promoción, comercialización y comunicación entre la empresa, los clientes, los proveedores o la administración. Las empresas que disponen de un sistema de información preparado para el mundo del comercio electrónico pueden contar con una ventaja competitiva respecto a la competencia que no disponga de esta posibilidad.

Internet permite que los diferentes sistemas de información intercambien datos electrónicamente de forma automática, siempre que los sistemas sean compatibles entre ellos y exista una interfaz de intercambio de datos. Existen estándares como el “*Electronic Data Interchange*”, EDI, que facilitan este proceso, ya que especifican como deben codificarse los datos en los archivos de intercambio de datos según el tipo de documento (pedido, factura,...). Mediante estos archivos el sistema de información de la empresa puede traspasar los datos sin intervención humana a los sistemas de clientes y proveedores de forma electrónica.

3.2.2 Relación de la implantación de los sistemas de información con la reingeniería de procesos

En entornos altamente competitivos los sistemas de información basados en TI permiten la aplicación real de conceptos teóricos que existían con anterioridad como son las tesis sobre gestión empresarial creadas en los 1980s por Porter, Peters, Reise, Markides o Barney, pero que no se habían aplicado con anterioridad por el gran volumen de datos a tratar o la necesidad de una respuesta rápida del sistema a ciertas peticiones o procesamiento de datos. La capacidad para almacenar y procesar datos de los ordenadores permiten, por ejemplo, una mejor planificación de la producción como puede ser una producción “*Just In Time*” precisa, con lo que se producen las cantidades necesarias en el momento adecuado y se piden la cantidad justa de las materias primas para que estén disponibles justo cuando se necesitan, lo que reduce el coste de almacenaje. La interconexión del sistema de la empresa con los sistemas de clientes y proveedores permite una mejor gestión de la cadena de valor, automatizando de forma electrónica parte de la comunicación.

Capítulo 3: Los sistemas ERP y su aplicación al sector hotelero

La aplicación de estos conceptos bien utilizada puede comportar la reducción de costes, el incremento de la calidad o la disminución del tiempo de respuesta al cliente. Antes de existir las TI las mejoras de competitividad se conseguían mediante la compra de nueva maquinaria o la contratación de personal. Gracias a las TI se pueden conseguir mejoras significativas implantando nuevos sistemas de información y acompañando dicha implantación con cambios organizativos.

Hasta los años 80 las empresas se organizaban en departamentos, unidades funcionales especializadas en cierto tipo de tareas. Los departamentos trabajaban de forma bastante independiente los unos de los otros. A este tipo de estructura se la llama organización vertical. De cada proceso que se realiza en la empresa cada departamento realizará la parte correspondiente. Esto no es eficiente desde el punto de vista de proceso, especialmente si los subsistemas de información de que dispone cada departamento no facilitan que la información fluya de un departamento a otro. Otro problema es que cualquier consulta o queja por parte de un cliente sobre alguno de los procesos de la empresa que lo afecten, puede comportar tener que comunicarse con diferentes interlocutores de diferentes departamentos.

Según algunos autores la tendencia es el paso de una estructura departamental a una estructura centrada en los procesos. El cambio de visión en la gestión de la empresa es pasar de verla como un conjunto de diferentes partes funcionales a verla como el conjunto de procesos completos que se realizan en la empresa, como por ejemplo desde la compra de materiales hasta la fabricación, el marketing y la distribución de un determinado producto o servicio. Existirá un grupo de personas de diferentes disciplinas para cada proceso, equipo de proceso, que son los que trabajan en él. Al frente del equipo estará el jefe, último responsable del funcionamiento y rendimiento del proceso. Este tipo de organización es conocida como organización horizontal. Las empresas que adoptan este sistema de trabajo no suelen abandonar completamente la organización en departamentos, con lo que éstos coexisten con los equipos de proceso, habiendo tanto jefes de departamento como jefes de equipo de proceso. Una misma persona de un departamento puede pertenecer a más de un equipo de proceso. Este tipo de estructura se denomina organización matricial. En el cambio de la organización de una empresa es aconsejable re-diseñar completamente los procesos. No se trata de ver como funciona

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

un proceso y ver como mejorar su eficiencia, sino de volver a diseñar un nuevo proceso que sustituya al anterior y que represente una mejora significativa de rendimiento. En este caso se habla de “*Business Process Reengineering*”, BPR, “*Business Process Change*”, BPC, o reingeniería de procesos, ampliamente aplicada en la actualidad (Hammer y Champy 1994, Hammer y Stanton 1999).

Los sistemas de información juegan un papel clave en estos cambios de organización. Son los que deben facilitar el intercambio de información necesario entre los miembros de diferentes departamentos pertenecientes a un mismo equipo de proceso. Es difícil concebir estos cambios en un entorno compuesto por diferentes subsistemas aislados, uno para cada departamento, que conviven dentro de un mismo sistema de información, en el cual el intercambio de la información entre subsistemas es manual o se realiza mediante complejas interfaces, y los datos que hacen referencia a un mismo proceso se encuentran disgregados en las diferentes bases de datos de los diferentes subsistemas.

Es en este contexto que los sistemas integrales de gestión pueden impulsar un cambio profundo en la empresa que ayude a mejorar de forma substancial su funcionamiento en cuanto a eficiencia, calidad, costes, capacidad de reacción, flexibilidad, satisfacción,... (Taylor 1998, Gattiker y Goodhue 2000, Motwani et al. 2002, Motiwalla y Thompson 2009). En estos sistemas todos los datos correspondientes a un proceso se encuentran centralizados, lo que permite tener una visión global del proceso y facilita la comunicación entre los miembros del equipo. Así pues no es de extrañar que muchas empresas aprovechen el hecho de implantar un sistema integral de gestión para reorganizar y un re-diseñar sus procesos. Lo que en un principio pueda parecer un mero cambio de sistema de información para obtener una integración técnica o física, puede convertirse en un cambio cultural y organizacional dentro de la empresa, integración humana o lógica (Motiwalla y Thompson 2009). Este cambio que puede representar mejoras substanciales en el funcionamiento no está exento de riesgos, provocados muchas veces por la resistencia al cambio que debe superar cualquier organización cuando se plantea un cambio tan profundo. De hecho existe el debate sobre si es aconsejable emprender un proceso de reingeniería antes, durante o después de la adquisición de un sistema integral de gestión, normalmente un “*Enterprise*

Capítulo 3: Los sistemas ERP y su aplicación al sector hotelero

Resource Planning” o ERP, debido a la dificultad de gestionar cambios humanos y organizativos a gran escala. En todo caso realizar un proceso de reingeniería añadirá costes y riesgos a la implantación del sistema (Markus y Tanis 2000, Motiwalla y Thompson 2009).

Rajagopal (2002) cree que existe una relación directa entre ERP y reingeniería de procesos, dado que una de las razones principales para adoptar uno de estos sistemas es disponer de un sistema de información uniforme para toda la organización y poder realizar dicha reingeniería. En la figura 3.2 se muestra como se relacionan las innovaciones, la reingeniería de procesos y la adopción e implantación de un sistema ERP, así como la importancia de la formación y la aceptación del sistema por parte de los usuarios para que el proceso de implantación sea exitoso.

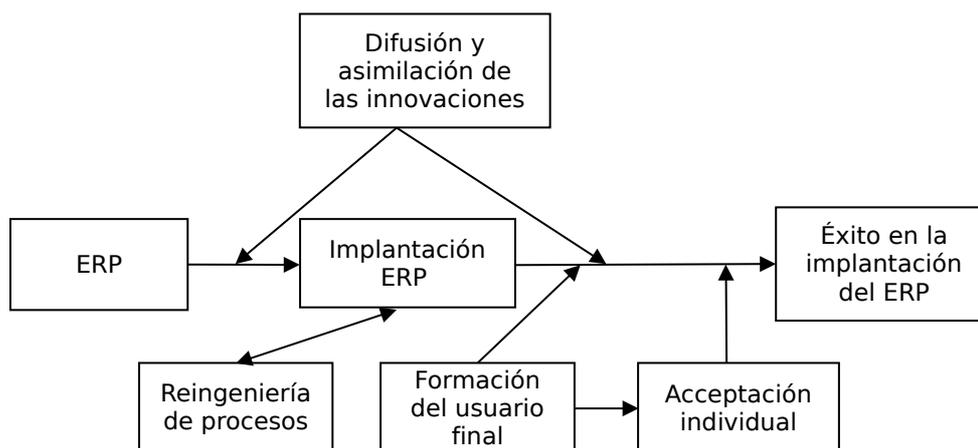


Figura 3.2: Relación entre la reingeniería de procesos y la implantación de un sistema ERP (Rajagopal 2002)

Un sistema ERP tiene cientos de procesos empresariales integrados en la lógica del sistema que pueden coincidir o no con el funcionamiento actual de la empresa. Por ello en la adopción de este tipo de sistemas la empresa deberá escoger entre cambiar su funcionamiento o modificar el ERP. Posiblemente deba llegar a un compromiso entre los cambios introducidos en el funcionamiento y la personalización del sistema. En el caso extremo en que es la empresa que se adapta completamente al sistema, y por tanto no se requiere de ninguna personalización, se habla de “*Vanilla ERP*” (Motiwalla y Thompson 2009).

3.3 Integración de sistemas y concepto de ERP

Los avances en el hardware y especialmente en las tecnologías de las telecomunicaciones permiten conectar los ordenadores de la empresa mediante redes aún estando localizadas en zonas distantes, lo que hace factible la integración de todos los sistemas en un único sistema integral que de soporte a todas las actividades de la empresa.

En el siguiente apartado se enumeran algunas de las razones que hacen conveniente la existencia de un sistema integral de gestión que englobe toda la funcionalidad necesaria, a diferencia de la solución de disponer de subsistemas parciales cada uno de los cuales da soporte por separado a las actividades de cada unidad funcional o departamento.

También se explica como fue el nacimiento de los primeros sistemas integrales en empresas manufactureras y por qué son llamados ERP.

3.3.1 Causas de la integración de sistemas

Históricamente, y todavía en algunas empresas, para procesar un pedido de un cliente en su sistema de información era necesario que una persona entrara los datos del pedido en el sistema de facturación. Este pedido era impreso y se pasaba a la persona responsable de darle conformidad. Seguidamente una copia llegaba al departamento de producción, donde otra persona introducía los datos necesarios del pedido en el sistema de producción. Una vez fabricados los productos pedidos por el cliente, el departamento de producción pasaba a logística el material a enviar y es posible que el personal de este departamento tuviera que re-introducir algunos datos en su sistema para realizar el envío. Por otra parte se debía avisar al departamento de facturación para que generara el albarán. Este departamento también generaba las facturas y llevaba un control de los cobros que se le hacían al cliente. Finalmente todas estas facturas y cobros debían pasar al departamento de contabilidad, donde los datos eran nuevamente entrados en el programa de contabilidad.

Capítulo 3: Los sistemas ERP y su aplicación al sector hotelero

Este proceso no es nada eficiente y los mismos datos deben entrarse una y otra vez conforme la información va pasando por los diferentes departamentos con sus respectivos subsistemas de información aislados (Motiwalla y Thompson 2009). Otro problema es que los datos se encuentran replicados en más de un sistema, con lo que ocupan más espacio. Cada vez que se vuelven a introducir los datos de forma manual se incrementan las posibilidades de que se cometa un error humano en la entrada, lo que, además de provocar tener almacenados datos incorrectos, puede generar inconsistencia de datos, es decir, tener datos diferentes en dos sistemas cuando deberían ser iguales y en ocasiones no poder reconocer cuales son los válidos. Este funcionamiento suele pasar en empresas donde cada departamento dispone de su propio sistema de información, sistemas que pueden estar conectados mediante interfaces de intercambio de datos o, lo que es peor, que los datos deban re-introducirse manualmente (Markus y Tanis 2000).

Anteriormente a la existencia de sistemas integrales, cada unidad, departamento o sede de la empresa buscaba el sistema disponible en el mercado que más se adaptaba, según los recursos disponibles, a su manera de trabajar, o bien se desarrollaba uno nuevo que se ajustara de la mejor manera posible a sus necesidades. Esto provoca la fragmentación del sistema de información de la empresa en diferentes subsistemas con unos costes asociados en cuanto a tiempo y dinero para adaptarlos o desarrollarlos. Si se quiere evitar la re-entrada de datos también se deben programar las interfaces de intercambio de datos con el resto de subsistemas. Un cambio o actualización de uno de estos subsistemas comportará, si se hace correctamente, una pequeña mejora en el rendimiento de la empresa, especialmente en la unidad o departamento que lo utiliza. Pero también comporta problemas como tener que modificar o crear nuevas interfaces de intercambio de datos con el resto de subsistemas.

Los subsistemas pueden ser de fabricantes de software diferentes y funcionar sobre plataformas diferentes. Esta heterogeneidad comporta unos costes muy elevados de mantenimiento, debido al almacenamiento redundante de datos, a las tareas de re-introducción y racionalización de los datos que se encuentran guardados en más de un subsistema, a la actualización y depuración de código obsoleto y a la programación de interfaces de intercambio de datos (Davenport 1998). El coste de mantenimiento del

hardware también será superior si son necesarias diferentes plataformas de hardware con diferentes sistemas operativos.

Dejando a parte los costes directos que representa la coexistencia de diferentes sistemas dentro de la misma empresa, también existen costes indirectos. La productividad de la empresa y la satisfacción de los clientes se pueden resentir si, por ejemplo, el departamento de ventas y compras no se encuentra bien conectado con el de producción. La disgregación de los datos en diferentes sistemas complica la toma de decisiones por parte de la dirección, al no disponer de una imagen global única de los datos. Si el sistema de ventas y marketing es incompatible con los informes financieros, la dirección difícilmente puede tomar decisiones basadas en la información extraída de los diferentes subsistemas (Davenport 1998). Como se ha explicado en el capítulo 2, herramientas como “*data warehouse*” intentan resolver este tipo de problemas recogiendo los datos necesarios de los diferentes subsistemas y guardándolos dentro de una única base de datos global capaz de generar todos los informes que sean necesarios.

El concepto de integración de las TI no es tan reciente como puede parecer. Blumenthal (1969) ya diseñó una arquitectura para la integración de los diferentes sistemas de información de una organización. Pero ha sido el cambio en la cultura empresarial el que lo ha potenciado. Este tipo de sistema ofrece una visión global de la empresa a cambio de requerir una mayor coordinación y comunicación inter-departamental (Umble et al. 2003). La adopción de uno de estos sistemas puede suponer para la empresa pasar a trabajar según las “*best practices*”, o mejor manera de funcionar según las teorías de la gestión empresarial. Que la empresa sea capaz de re-diseñar sus procesos para adaptarlos a estas “*best practices*”, conjuntamente con la mejora debida a la centralización de los datos en un único sistema y lo que esto comporta en cuanto al flujo de la información, debe repercutir en una mejora significativa en la eficiencia global (Davenport 1998, Davenport 2000).

También es posible hablar de la integración externa de la empresa con sus “*stakeholders*”, proveedores, distribuidores y clientes, estableciendo relaciones a lo largo de toda la cadena de valor para conseguir que el proceso global sea más eficiente. Las tecnologías de la información y la comunicación, TIC, permiten actualmente

Capítulo 3: Los sistemas ERP y su aplicación al sector hotelero

conectar los sistemas de control de inventario de la empresa con el sistema de distribución de los proveedores, de forma que se generen pedidos de forma automática en el sistema del proveedor cuando son necesarias materias primas, o bien, vender de forma electrónica al cliente siendo éste, o su sistema, el que genera los pedidos de forma automática en el sistema de la empresa. Así como la reingeniería de procesos es la herramienta para la conseguir la integración interna, no existe una metodología ampliamente aceptada para asegurar una integración externa, ya que la reingeniería de procesos no puede ser aplicada en este caso por no existir una autoridad con suficiente poder para orquestar el cambio en las diferentes organizaciones que intervienen (Markus 2000).

Así pues los objetivos de la integración del sistema se pueden resumir en incremento de los beneficios debido a la reducción del inventario y de los costes de personal, incremento de la competitividad incluso en comparación con empresas más grandes al mejorar el servicio, mejora de la visibilidad de la información, lo que facilita la toma de decisiones y el incremento de la estandarización tanto de hardware como de software, integración técnica, como del funcionamiento de la empresa, integración lógica. Aunque también tiene limitaciones como pueden ser el alto coste inicial tanto de hardware y software como de personal, debido a que puede incluir procesos de reingeniería, conflictos inter-departamentales debidos al hecho de compartir la información, un largo periodo de retorno de la inversión, lo cual se agrava por el hecho de obtener beneficios intangibles que muchas veces son pasados por alto, o limitar la creatividad al encontrarse encorsetados en la estandarización que marca el sistema (Motiwalla y Thompson 2009).

3.3.2 Historia de la aparición de los sistemas ERP

Los sistemas ERP comienzan a usarse en la empresas manufactureras en un momento en que las TI presentaban una gran expansión, en el que los mercados se globalizaban y las empresas vivían en un entorno fuertemente competitivo.

En los 60 se empiezan a usar programas informáticos para el controlar el inventario y la disponibilidad de los productos. En los 70 las empresas manufactureras

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

ven el mantenimiento de una gran cantidad de inventario como una desventaja, dado los costes que representa. Para ayudar a disminuir este inventario se crean los sistemas MRP, “*Material Requirements Planning*”. En estos sistemas se almacenan las listas de materiales o “*Bill Of Material*”, BOM, de cada uno de los productos que se fabrican, donde queda registrado que cantidad se consume de cada material por unidad de producto final fabricada. A partir de estas listas y de los pedidos de los clientes, estos sistemas son capaces de programar las necesidades de materia prima para fabricar las cantidades de producto final necesarias para cumplir con los pedidos de los clientes en las fechas acordadas. Estos sistemas han ido evolucionando, añadiendo nuevas funcionalidades. Teniendo en cuenta la capacidad de los diferentes centros de trabajo de la planta y marcando una ruta de fabricación para cada producto, es decir, por qué centros de trabajo pasa y en que orden, son capaces de planificar las diferentes ordenes de trabajo para fabricar los productos pedidos por los clientes en las cantidades y fechas correctas. La planificación de la producción es cada vez mas completa: desarrollo de un plan maestro de producción o “*Master Production Scheduling*”, MPS, previsión de ventas, planificación de las ventas y de la producción,... Esto permite una precisa planificación de la producción en la planta y de las compras realizadas a los proveedores. En los años 80, con todas estas mejoras, este tipo de sistema pasa a llamarse MRP II, “*Manufacturing Resource Planning*”, y comienzan a integrar funciones contables y de recursos humanos (Mabert et al. 2001, Umble et al. 2003, Esteves 2004, Motiwalla y Thompson 2009).

Dado que se observa que los procesos son más eficientes cuanto más funcionalidades integra el sistema, los MRP II evolucionan incluyendo cada vez más módulos para soportar más actividades de la empresa, hasta que a principios de los 90 Gartner Group acuña el término “*Enterprise Resource Planning*” o ERP. Estos incluyen módulos para la mayoría de actividades de la empresa: contabilidad, gestión financiera, producción, ventas y distribución, recursos humanos, logística y otras funcionalidades relacionadas con proveedores y clientes (Kumar et al. 2003, Motiwalla y Thompson 2009).

A partir del 2000 se empieza a hablar de ERP extendidos o ERP II, que son sistemas ERP que integran toda la red de comercialización, cadena de valor, incluyendo

Capítulo 3: Los sistemas ERP y su aplicación al sector hotelero

a clientes y proveedores (Motiwalla y Thompson 2009). En la figura 3.3 se observa el incremento del nivel de integración que conlleva la evolución de estos sistemas.

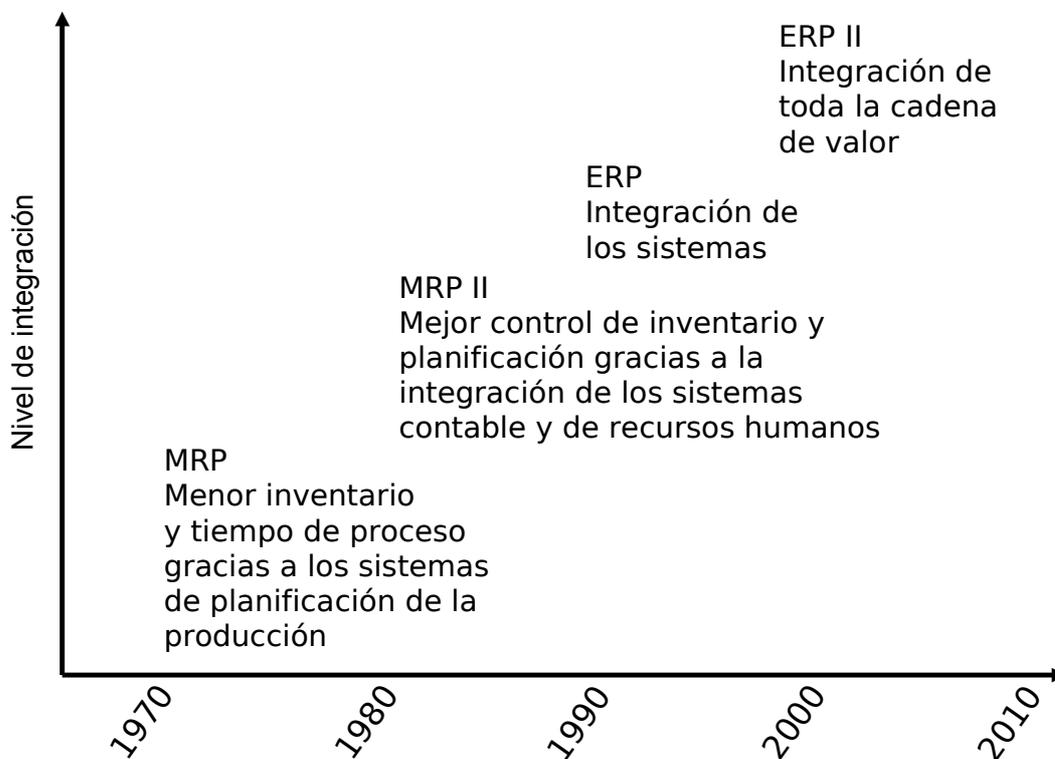


Figura 3.3: Aparición de los sistemas ERP (elaboración propia)

Un sistema ERP es un paquete de software estándar, modular y configurable, que representa una solución integral para los procesos clave de la empresa, como pueden ser producción, planificación o control de inventario, así como las principales funciones administrativas como pueden ser contabilidad o recursos humanos. Existen herramientas de ayuda a la implementación que permiten configurar el sistema para su uso eficiente en la empresa, normalmente ya incluidas en el paquete. También puede incluir herramientas para el desarrollo de añadidos que permitan una mejor adaptación a la empresa y el intercambio de datos con otros sistemas. Los ERP extendidos disponen de soluciones para la gestión de las transacciones con los proveedores, conocida como “*Supply Chain Management*”, y las relaciones con los clientes, “*Customer Relationship Management*” (Rosemann y Wiese 1999).

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

Los sistemas ERP tienen tres características básicas. Primero tienen un amplio rango multifuncional. Segundo son sistemas integrales por naturaleza, en el sentido que cuando se entran datos desde una de las áreas funcionales, la información del resto de áreas funcionales del sistema que está relacionada con estos datos cambia inmediatamente. Tercero presentan una estructura modular, pudiéndose adoptar cualquier combinación de módulos. En la figura 3.4 se muestran los principales módulos de los que se compone un sistema ERP, mientras que en la figura 3.5 se muestra la arquitectura lógica organizada en capas, desde el hardware hasta los usuarios finales.

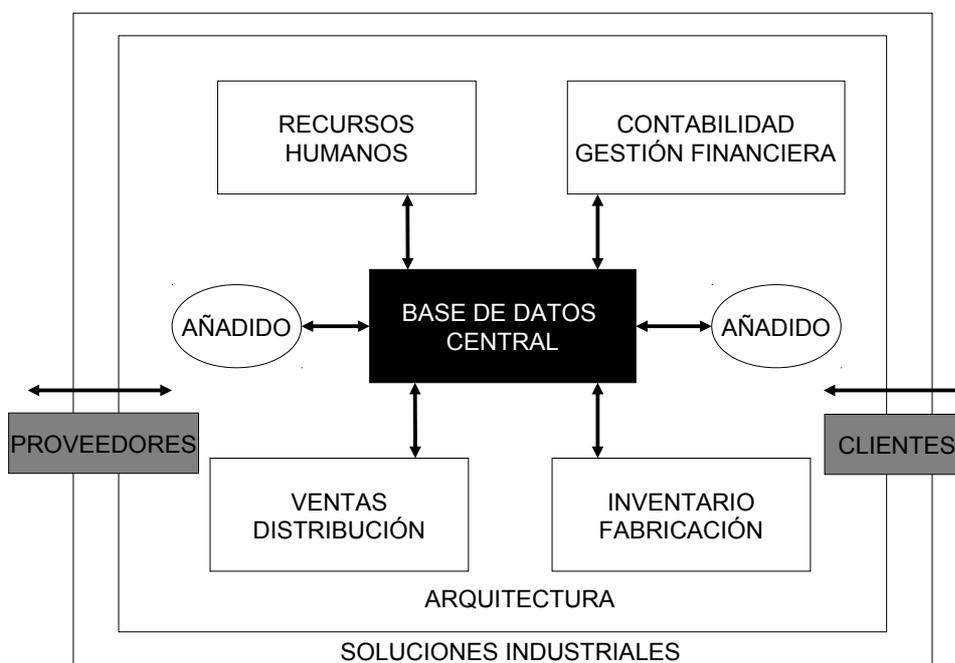


Figura 3.4: Esquema de un sistema ERP (Mabert et al. 2001)

Usuarios finales						
Aplicaciones de las interfaces de usuario						
Contabilidad	Cadena de suministro	Distribución	Finanzas	Recursos humanos	Marketing	Producción
Aplicaciones funcionales de la empresa						
Núcleo lógico de la empresa						
Base de datos						
Hardware						

Figura 3.5: Arquitectura lógica de un sistema ERP (Motiwalla y Thompson 2009)

Capítulo 3: Los sistemas ERP y su aplicación al sector hotelero

La empresa puede escoger que módulos va a utilizar según sus necesidades. Usualmente la solución adoptada es que todos los módulos se correspondan a un único ERP de un fabricante, lo que simplifica la implantación. Pero existen empresas que escogen diferentes módulos de diferentes fabricantes, lo que permite seleccionar el mejor fabricante para cada módulo, dado que cada fabricante suele estar más especializado en algunas de las áreas, pero que complica la implantación al haber de diseñar e implementar la comunicación entre los diferentes módulos. Además de los módulos ERP escogidos, es posible que sean necesarios programas añadidos que adecuen el ERP a ciertas necesidades específicas de la empresa o sector, sean estos fabricados por el mismo fabricante del ERP o por una tercera empresa (Mabert et al. 2001).

Estos tipos de sistemas de información integrales han recibido otros nombres como “*Enterprise System*” o “*Enterprise Wide System*”, no tan ligados a sus orígenes como evolución de los sistemas MRP. Su uso se ha extendido a otros tipos de empresas no manufactureras debido a que las empresas de otros sectores han sido conscientes de las ventajas que comporta disponer de un sistema integral. A esto ayuda el carácter modular que permite decidir que módulos son necesarios. A la vez los diferentes fabricantes han ido ampliando el abanico de versiones adaptadas a los diferentes sectores, aunque a veces es una tercera empresa de software la que adapta el producto a las necesidades de cierto tipo de empresas para las que no existe una solución del fabricante de ERP.

3.4 Ciclo de vida de los sistemas ERP

Mientras que algunos autores entienden el ciclo de vida de un sistema ERP desde que se estudia la posibilidad de cambio de sistema de información en un empresa hasta que el nuevo sistema de información es substituido por otro (Esteves y Pastor 1999), otros se centran en el proceso de implantación del nuevo sistema (Markus y Tanis 2000, Rajagopal 2002). El ciclo suele incluir entre tres y seis fases (Deloitte Consulting 1998, Ross y Vitale 2000).

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

El más sencillo incluiría tres fases: planificación/pre-implantación, ejecución/implantación y pos-implantación. Parr y Shanks (2000) crearon un modelo para la fase de proyecto, “*Project Phase Model*” o PPM, para que sirviera de guía de planificación de la implantación de sistemas ERP y como base para estudios posteriores (figura 3.6). En este modelo el ciclo de vida está dividido en tres grandes fases: planificación, proyecto y rendimiento. Los autores acompañan este modelo con una serie de factores críticos para el éxito en el proyecto de implantación.

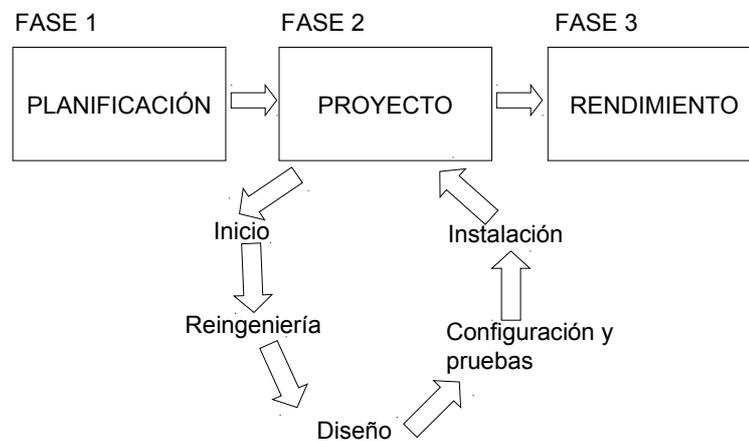


Figura 3.6: Modelo de fase de proyecto, PPM, de la implantación de un ERP (Parr y Shanks 2000)

La fase de planificación incluye la selección de un ERP, la creación de un comité directivo, la descripción del alcance del proyecto y de como será la implantación, la selección de un jefe para el equipo del proyecto y el detalle de los recursos que se destinarán. La fase de proyecto engloba desde la selección de los módulos a implantar hasta que comienza a funcionar el nuevo sistema. La fase de rendimiento representa los años de explotación del sistema en la empresa. En esta fase se incluye la detección y corrección de errores, la extensión del sistema incorporando nuevas funcionalidades, la transformación del sistema o la mejora continua.

Capítulo 3: Los sistemas ERP y su aplicación al sector hotelero

Las cinco subfases en que se divide la fase de proyecto son: inicio, reingeniería, diseño, configuración y pruebas e instalación. En la de inicio se selecciona el equipo de proyecto y se planifican sus tareas. En la de reingeniería se analizan los procesos de la empresa para re-diseñar los que sean necesarios, se instala el ERP y se hace un mapeado de los procesos respecto a las funcionalidades del ERP. En la de diseño se realiza un diseño en profundidad del funcionamiento, mostrándolo a los usuarios para que den su aprobación. En la fase de configuración y pruebas se configura el sistema y se realizan pruebas con datos reales para comprobar que funciona correctamente. En la de instalación se instala el sistema en todos los terminales y los usuarios reciben la formación y soporte necesarios.

Rajagopal (2002) hace una adaptación del modelo de Kwon y Zmud (1987) para los sistemas de información, aplicándolo a los ERP (figura 3.7). Este modelo consta de las siguientes fases:

1. Inicio: debido a presiones en el entorno se ve la necesidad de cambio. Los motivos pueden ser la necesidad de integración, facilitar compartir e intercambiar datos, reducir costes operacionales, la toma rápida de decisiones,...
2. Adopción: análisis y selección del paquete, consultores,... Asignación de los recursos necesarios para el proyecto.
3. Adaptación: cambio del funcionamiento de los procesos de la empresa para adaptarlos al sistema ERP. También llamada fase de instalación.
4. Aceptación: en esta fase se pretende superar la resistencia al cambio y evitar un mal uso del sistema.
5. Rutinización: combinación de las fases de uso, rendimiento y satisfacción del modelo de Kwon y Zmud (1987). El uso del ERP se convierte en la forma habitual de trabajar en la empresa.
6. Infusión: llamada incorporación en el modelo Kwon y Zmud (1987), se trata de internalizar el sistema ERP en el funcionamiento de la empresa, siendo usado para mejorar el rendimiento y la competitividad.

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

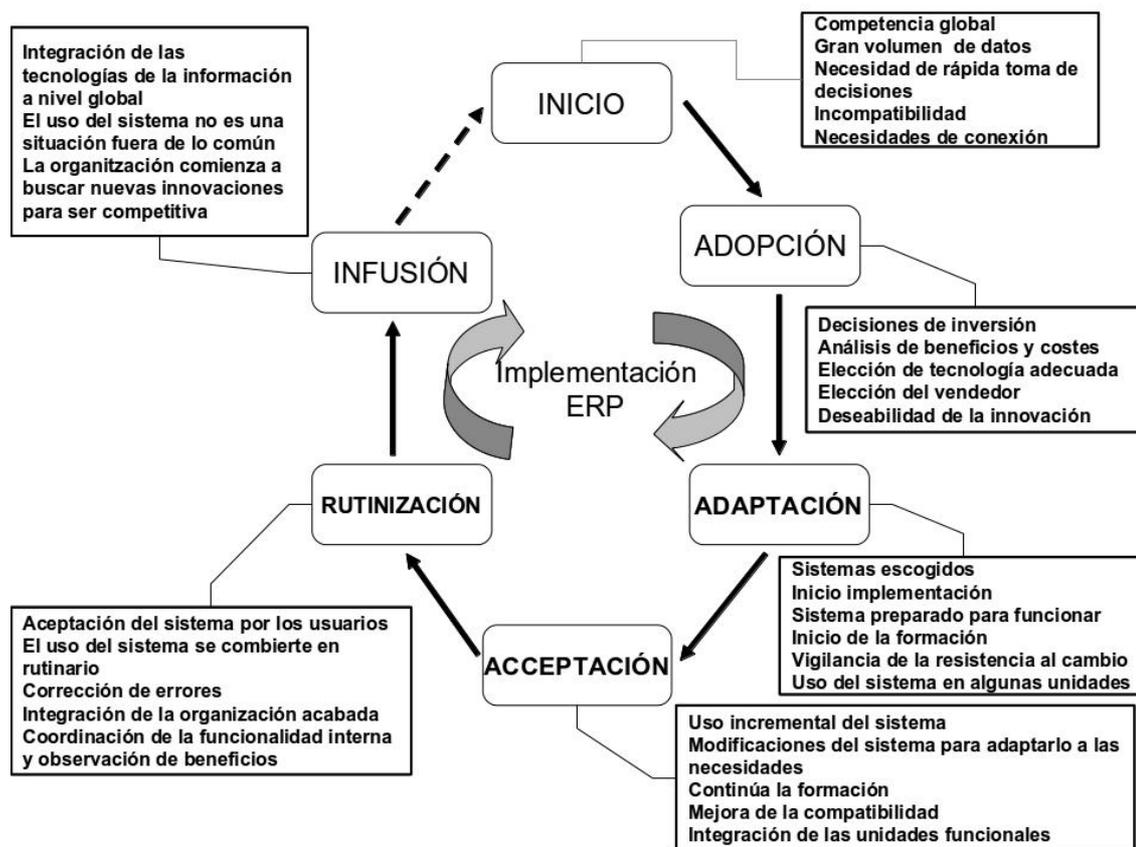


Figura 3.7: Modelo de implantación de los sistemas ERP (Rajagopal 2002)

Esteves y Pastor (1999) dividen el ciclo de vida en seis fases desde que se detecta la necesidad de un nuevo sistema hasta la retirada del mismo (tabla 3.1).

Fase	Descripción
Decisión de adopción	Los directivos analizan la necesidad de un nuevo sistema ERP y definen como ha de ser el sistema que mejor se adecua a los retos y a la estrategia de la empresa. En esta fase hay que definir los requisitos del sistema, objetivos, beneficios e impacto en el funcionamiento de la empresa.
Adquisición	Se selecciona el producto que mejor se ajusta a los requisitos y que menos adaptación necesita. También se selecciona la empresa consultora que los ayudará en las siguientes fases. Factores como funcionalidad, precio, formación y mantenimiento son analizados y se define el contrato con el vendedor. También se debe analizar el retorno de la inversión que supone.
Implantación	Adaptación y parametrización del producto adquirido para abarcar todas las necesidades de la empresa. Los consultores ayudan y proveen metodologías de implantación, “know how” y formación. A pesar que la formación está presente en la mayoría de fases, la mayor parte se realiza aquí.
Uso y mantenimiento	Uso del producto obteniendo los resultados esperados con la menor alteración del funcionamiento de la empresa. Funcionalidad, usabilidad y adecuación a los procesos de la empresa son importantes. Una vez implantado el sistema es necesario un mantenimiento para detectar y corregir errores e implementar nuevas mejoras.

Capítulo 3: Los sistemas ERP y su aplicación al sector hotelero

Fase	Descripción
Evolución	Capacidades adicionales son integradas al sistema para obtener nuevos beneficios. Estas extensiones se suelen dividir en: <ol style="list-style-type: none"> 1. “upwards”: orientados a la toma de decisiones como la planificación avanzada, “data warehouse” y los sistemas de inteligencia empresarial 2. “outwards”: relacionados con el entorno como las relaciones con clientes y proveedores.
Retirada	Cuando aparecen nuevas tecnologías o el sistema acaba siendo inadecuado para las necesidades de la empresa es posible que se tome la decisión de sustituirlo por uno de nuevo. Algunas razones para tomar esta decisión pueden ser cambios en la estrategia de la empresa, mal servicio del vendedor del ERP o de su socio que lo implanta o experiencia de implantación fallida.

Tabla 3.1: Fases del ciclo de vida de un sistema ERP (Esteves y Pastor 1999)

Markus y Tanis (2000) adaptan un trabajo anterior de Soh y Markus (1995) para definir el ciclo de experiencia de un ERP. El objetivo de los autores es crear un modelo para definir que actores intervienen en cada fase, así como que acciones se deben completar, para que de la adopción e implantación de un nuevo sistema se obtengan los resultados esperados (tabla 3.2).

Fase	Actores	Actividades
I Inicio del proyecto	Directivos Especialistas en TI Vendedores de ERP Consultores	Presentación de la idea de adopción de un ERP. Estudio del caso de la empresa para estudiar la inversión. Definición de indicadores de rendimiento y medida de los procesos. Análisis del estado actual. Selección del software, hardware, socio en la implementación, jefe de proyecto. Planificación de como se realizará la puesta en marcha, soporte, mantenimiento, actualización,... Comunicación a la organización. Cambios organizativos debidos a la adopción del sistema ERP o para obtener mejoras en la eficiencia. Decisión de realizar el proyecto y aprobación del plan.
II Proyecto	Jefe de proyecto Equipo de proyecto Técnicos externos y consultores Directivos Otro personal de la organización	Desarrollo del plan detallado del proyecto. Selección de los miembros del equipo de proyecto. Formación de los miembros del equipo de proyecto y obtención de los perfiles de apoyo. Reingeniería de procesos. Ejecución de los cambios en la organización si es necesario. Configuración del sistema. Personalización del sistema. Integración del sistema. Integración del sistema con sistemas ya existentes o añadidos. Limpieza y conversión de datos. Documentación. Test, búsqueda y solución de errores. Formación a los directivos y usuarios finales. Comenzar a usar el sistema.

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

Fase	Actores	Actividades
III Inicio del uso de todo el sistema	Jefes operacionales Usuarios finales Algunos de los miembros que formaban el equipo del proyecto Personal de soporte de TI Personal externo de soporte técnico	Renovación del equipo de proyecto. Búsqueda y solución de errores. Rendimiento del sistema. Mejora del hardware. Resolución de problemas. Cambio de procesos y procedimientos. Formación adicional.
IV Uso normal Vida útil del sistema	Jefes operacionales Usuarios finales Personal de soporte de TI Directivos	Auditoria para evaluar la inversión. Programas de mejora continua. Actualizaciones tecnológicas. Creación de nuevos perfiles de usuarios finales.

Tabla 3.2: Actores y actividades de las fases del modelo de implantación de sistemas ERP (Markus y Tanis 2000)

Motiwalla y Thompson (2009) partiendo de la metodología para el ciclo de vida del desarrollo de un sistema, SDLC, y del ciclo de vida tradicional de un sistema ERP, definen un ciclo de vida compuesto por cinco fases (tabla 3.3).

Fase	Resumen
Alcance y compromiso	<ul style="list-style-type: none"> • Alcance del sistema • Soporte por parte de la alta dirección • Selección del equipo de implementación • Papel de los empleados internos y de los expertos en la materia • Decisión sobre el rol del consultor • Selección del vendedor y contrato
Análisis y diseño	<ul style="list-style-type: none"> • Metodologías • “<i>Vanilla ERP</i>”, reingeniería de procesos • Mapeado y conversión de los datos • Prototipo o entorno de pruebas
Adquisición y desarrollo	<ul style="list-style-type: none"> • Hardware y software • Personalización • Conversión y carga de datos • Configuración
Puesta en funcionamiento	<ul style="list-style-type: none"> • Conversión • Pruebas • Formación
Operaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Formación continuada y soporte • Parches y actualizaciones

Tabla 3.3: Resumen de las fases del ciclo de vida para la implantación de un ERP (Motiwalla y Thompson 2009)

Capítulo 3: Los sistemas ERP y su aplicación al sector hotelero

Maheshwari y otros (2010) se centran en el proceso de institucionalización del sistema ERP en la organización de la fase de post-implantación, y definen un modelo con cuatro eventos que marcan los límites de las tres etapas del modelo (figura 3.8). El inicio del uso del sistema ERP marca el final del proyecto de implantación, iniciándose la explotación del sistema en la empresa. En esta etapa habrá que vencer dificultades como la resistencia al cambio o la integración con sistemas propietarios, así como definir el funcionamiento para superar el desorden que puede afectar las operaciones de la empresa. Dada la complejidad del sistema ERP, en los casos estudiados se tardaba de tres meses a dos años en llegar a la estabilidad técnica. Una vez obtenida la estabilidad técnica, empieza una etapa semántica en la que hay que acabar de entender el funcionamiento y el potencial del sistema, creando las normas y prácticas que permitan su uso rutinario. Cuando se llega a este uso rutinario donde los problemas restantes son pocos y poco importantes y la mayoría de usuarios usan de forma habitual el sistema sin necesitar la ayuda de usuarios avanzados, se habla de estabilidad semántica. A partir de aquí comienza la etapa de explotación a pleno rendimiento del ERP, o etapa efectiva. En esta etapa la organización centra sus esfuerzos en la optimización y la obtención de resultados a través de la mejora continua. El sistema puede ser usado de forma efectiva por lo menos de diez a quince años, hasta que llegue el momento en que el sistema deje de ser capaz de dar soporte a las necesidades de la empresa y deba ser remplazado por un sistema más actual, evento de rechazo o sustitución.

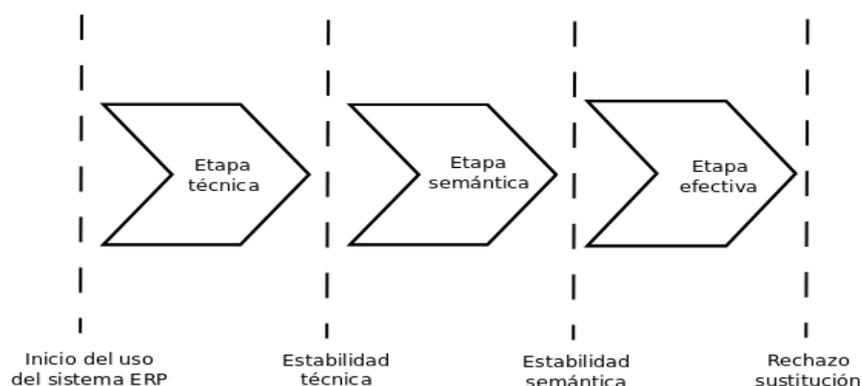


Figura 3.8: Proceso de institucionalización del sistema ERP (Maheshwari et al. 2010)

Los estudios que pretenden definir el ciclo de vida de estos sistemas suelen obtener sus conclusiones mediante la aplicación de modelos anteriores a casos reales de empresas que han adoptado un ERP. Se pretende obtener un mayor nivel de detalle

sobre las actividades de cada fase, para que la experiencia de empresas que ya han adoptado uno de estos sistemas sirva de guía a nuevas empresas que los quieran implantar. La definición de las fases, actores, actividades, factores críticos y errores a evitar en cada fase deberían servir como manual de implantación de los sistemas ERP, disminuyendo el riesgo de fracaso o la no obtención de los resultados esperados. Por ello en el siguiente apartado se hace un recopilación de los factores críticos y los errores presentes en la literatura existente sobre el tema.

3.5 Factores críticos para el éxito en la adopción y la implantación de sistemas ERP

Previamente a recoger cuales son los factores críticos en los proyectos de implantación de sistemas ERP, se explican los factores a tener en cuenta para adoptar o no un ERP.

3.5.1 Adopción de un sistema ERP

Los ERP están diseñados para resolver la fragmentación de la información en las grandes organizaciones. Pretenden substituir a los diferentes subsistemas de cada uno de los departamentos de la empresa, evitando así los datos redundantes, incompatibilidad de sistemas, incoherencia de datos, re-entrada de datos,... (Davenport 1998).

Umble et al. (2003) da dos grandes razones por las que adoptar estos sistemas:

1. Una visión global de la empresa que incluye todas las funciones y departamentos.
2. Una base de datos global donde se recogen todas las transacciones, se procesan, se monitorizan y se muestran. Esto debería permitir a las compañías conseguir los objetivos e incrementar la comunicación y la capacidad de respuesta a clientes y proveedores.

Gattiker y Goodhue (2000) dividen en cuatro categorías los beneficios:

1. Mejora del flujo de información entre las unidades funcionales. La estandarización e integración facilitan la comunicación y la coordinación.
2. Permite la centralización de las actividades administrativas.

Capítulo 3: Los sistemas ERP y su aplicación al sector hotelero

3. Reduce el coste de mantenimiento del sistema de información y facilita el desarrollo de nuevas funcionalidades.
4. El ERP puede convertirse en instrumento para cambiar procesos poco eficientes hacia un mejor funcionamiento, al adoptar las “*best practices*” como forma de trabajar.

Algunos autores separan las razones para adoptar un ERP en razones técnicas y razones operacionales. Ejemplos de razones técnicas son el efecto 2000, sustitución de sistemas obsoletos o que no funcionan, mejora de la calidad y la visibilidad de la información, integración de los diferentes sistemas y procesos, facilitar el mantenimiento, disponer de un sistema que permita el crecimiento empresarial o evitar los inconvenientes debidos a usar sistemas propios. Ejemplos de razones operacionales son dar soporte a la estrategia de la empresa, reducir estructuras caras, simplificar procesos complejos o poco efectivos, la integración de procesos a través de las diferentes unidades funcionales de la empresa, la estandarización de las diferentes prácticas empresariales, un mayor control del inventario, la reducción de los costes operacionales, una mejor gestión de la cadena de valor, una más rápida y efectiva toma de decisiones o la mejora en la comunicación y las relaciones con clientes y proveedores (Hitt y Brynjolfsson 1996, Markus y Tanis 2000, Kumar et al. 2002, Al-Mashari et al. 2003, Mabert et al. 2003a, Mabert et al. 2003b, Yen y Sheu 2004).

Markus y tanis (2000) detallan las razones, tanto técnicas como empresariales, según el tamaño y la estructura de la empresa (tabla 3.4).

	Pequeñas empresas, estructura simple	Grandes compañías, estructura compleja
Razones técnicas	<ul style="list-style-type: none"> • Integrar las aplicaciones inter-funcionales • Reemplazar interfaces de difícil mantenimiento • Reducir el coste de mantenimiento de software • Eliminar la entrada redundante de datos, reduciendo la probabilidad de errores de entrada y la dificultad de análisis • Mejorar la arquitectura de las tecnologías de la información • Facilitar la mejora de la capacidad tecnológica • Disminuir los costes operativos en ordenadores 	<p>Las mismas que para las pequeñas empresas además de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Consolidar los múltiples sistemas de un mismo tipo

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

	Pequeñas empresas, estructura simple	Grandes compañías, estructura compleja
Razones empresariales	<ul style="list-style-type: none"> • Acomodación al crecimiento de la empresa • Adquirir soporte tecnológico multi-idioma y multi-divisa • Mejorar procesos ineficientes y/o informales • Reducir datos y registros gracias a la estandarización • Reducir costes administrativos y operativos • Reducir costes de inventario • Eliminar retrasos y errores en los pedidos de los clientes de empresas conectadas 	<p>Las mismas que para las pequeñas empresas además de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proveer soporte integrado de las tecnologías de la información • Estandarizar diferentes esquemas de numeración y codificación • Estandarizar procedimientos de diferentes localizaciones • Presentar una imagen única a los clientes • Adquirir capacidad de respuesta global • Racionalizar consolidaciones financieras • Mejorar el soporte a las decisiones globales para toda la empresa

Tabla 3.4: Razones para adoptar un sistema de gestión integral (Markus y Tanis 2000)

Motiwalla y Thompson (2009) separan los beneficios en beneficios del sistema y beneficios empresariales:

1. Beneficios del sistema:

- Integración de datos y aplicaciones a lo largo de las áreas funcionales de la organización, por lo que los datos son entrados una única vez y pueden ser usados por todas las aplicaciones, mejorando la exactitud y calidad de éstos.
- Mejora el servicio de mantenimiento y soporte al estar el personal de TI centralizado y capacitado para dar soporte a las necesidades de todos los usuarios de la organización.
- Consistencia de las interfaces de usuario en las diferentes aplicaciones, lo que disminuye la formación necesaria, mejora la productividad y facilita la movilidad de los empleados.
- Mayor seguridad de los datos y aplicaciones debido a mejores controles y a la centralización de hardware, software y a las facilidades de red.

2. Beneficios empresariales:

- Agilidad de la organización para responder a cambios del entorno, para incrementar y mantener su cuota de mercado en la industria.

Capítulo 3: Los sistemas ERP y su aplicación al sector hotelero

- Compartir la información entre los diferentes departamentos funcionales significa que los empleados pueden colaborar de forma más sencilla y trabajar en equipos.
- Enlazar e intercambiar información en tiempo real con los proveedores puede mejorar la eficiencia y suponer menor coste de productos y servicios.
- Mejor calidad y más rápido servicio al cliente, dado que la información fluye de arriba a abajo y de abajo a arriba en la jerarquía de la organización y a través de todas las unidades de la empresa.
- Mayor eficiencia de los procesos de la empresa provocados por la reingeniería de procesos.
- Reducción del tiempo del ciclo desde el proveimiento de la materia prima, producción, almacenamiento y distribución.

Actualmente el mercado es cada vez más competitivo y globalizado. Es necesario ofrecer una gama más amplia de productos a la vez que más personalizados. Para ello es indispensable reducir el tiempo de desarrollo, producción y distribución de los nuevos productos. Éstos deben además satisfacer los estándares y las crecientes expectativas de los clientes. Es en este entorno donde cada vez más compañías optan por realizar fuertes inversiones en TI, especialmente en lo que hace referencia a la adopción de sistemas de información integrales (Mabert et al. 2001). Adoptar un sistema ERP permitirá una mejor coordinación geográfica que de respuesta a la globalización, una mejora constante de los productos y procesos mediante reingeniería y evitando la sobre-producción, la introducción en el comercio electrónico conectando la empresa a clientes y proveedores, así como una respuesta rápida a cambios estratégicos, organizativos, en las alianzas o en los mercados (Davenport 2000).

Las ventajas del uso de estos sistemas pueden ser tangibles, el resultado de las cuales puede ser traducido en ganancias monetarias, o intangibles, los resultados de los cuales no se pueden medir en cantidades monetarias pero que representan mejoras en el funcionamiento de la empresa. Ejemplos de ventajas tangibles son la reducción de inventario, la reducción de personal, el incremento de la productividad, las mejoras en la gestión de compras, unos ciclos financieros más cortos, la reducción de costes

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

dedicados a las TI, una mejora en la gestión del flujo de caja, el incremento de ganancias e ingresos, la reducción de los costes logísticos o la reducción de la necesidad de mantenimiento del sistema. Ejemplos de ventajas intangibles son una mayor visibilidad de los datos corporativos, unos nuevos y mejores procesos, una mejor respuesta a los clientes, más integración de los sistemas, la estandarización del hardware y del software, una mayor flexibilidad, compartir los datos de forma global, evitar el efecto 2000, un mejor rendimiento en la empresa o una mejor comunicación en la cadena de valor (Al-Mashari et al. 2003).

Ahora bien, en la adopción de un sistema ERP no todo son ventajas. Dado que son sistemas globales que incluyen toda la funcionalidad necesaria para la empresa, no es tarea fácil encontrar un sistema que se adapte a la perfección a cierto tipo de empresas. A pesar de que los fabricantes intentan disponer de productos diferenciados para los diferentes sectores, hay empresas que no trabajan con los mismos procesos típicos con los que trabajan el resto de empresas del sector (Markus y Tanis 2000). Esto provoca que algunas empresas solo adopten ciertos módulos del ERP que sí que se adecuan a ciertas partes funcionales. En este caso el resto de áreas necesitaran sistemas propios, lo que provoca la fragmentación del sistema de información y la necesidad de programar interfaces entre los diferentes subsistemas. Otras escogen los módulos de diferentes ERP que mejor se adecuan a cada unidad funcional, solución “*best fit*”. Este tipo de solución necesita igualmente de interfaces de conexión entre los módulos de los diferentes fabricantes.

La falta de flexibilidad puede ser una de las razones por la cual puede ser difícil encontrar un sistema ERP que se adapte a la empresa. Por ello los ERP intentan ser cada vez más flexibles, con módulos más comprensibles y configurables, así como disponen de herramientas, sean del mismo fabricante o de una tercera empresa, que ayudan a su configuración e implantación (Davenport 2000). Están muy enfocados a empresas que trabajan de forma jerárquica, de arriba hacia abajo, lo que provoca que empresas que presentan otro tipo de organización más descentralizada o que cambian con frecuencia su forma de organizarse pueden tener problemas para adoptar uno de estos sistemas (Davenport 2000, Markus y Tanis 2000).

Capítulo 3: Los sistemas ERP y su aplicación al sector hotelero

La falta de adecuación entre los sistemas ERP y el funcionamiento de la empresa provoca que existan empresas que prefieren continuar trabajando con sistemas propios. Éstas pueden utilizar técnicas como “*data warehouse*” o bien conectar los sistemas propios a una capa de software intermedio, “*middleware*”, que aísla la parte de aplicación del usuario de los sistemas de almacenamiento de datos (Markus y Tanis 2000).

La adopción de TI en una empresa se debe hacer siempre pensando en dar soporte a la estrategia. Por ello la adaptación a las “*best practices*” de los procesos que puede provocar la adopción de un ERP, que a priori es una ventaja dado que se persigue mejorar el rendimiento de los procesos, puede ser un error para empresas que basan su estrategia en diferenciar de su método de trabajo y el servicio al cliente respecto a la competencia (Davenport 1998).

En grandes compañías con sedes repartidas por diferentes localizaciones geográficas, adoptar un único sistema ERP puede no ser factible. El sistema puede no estar adaptado a todos los idiomas, divisas o legislaciones de los diferentes países con sedes de la empresa. Las diferencias culturales de las diferentes localizaciones puede provocar que no sea tarea fácil estandarizar los procesos, ya que la forma de trabajar de las personas en las diferentes zonas geográficas puede ser muy diferente influenciada por aspectos culturales (Soh et al. 2000). Existe un modelo, llamado federalista, que permite analizar que se puede estandarizar y que no de las diferentes unidades o sedes de la empresa (Davenport 1998).

Otro problema a superar y que debe ser valorado antes de adoptar un ERP es la resistencia al cambio que puede provocar (Markus y Tanis 2000). Todo cambio en una organización comporta cierta resistencia. Cuanto mayor sea el cambio mayor será, pre-visiblemente, la resistencia. Por ello es especialmente crítico este punto si la implantación del nuevo sistema va ligada a un proceso de cambio organizativo y reingeniería de procesos.

No se puede omitir aquí el alto coste que representa la adquisición de estos sistemas, tanto en tiempo como en dinero. Son sistemas caros y tienen muchos otros costes a parte del precio de compra del software: consultores, formación, adecuación del

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

hardware, contratación de nuevo personal,... El tiempo de implantación puede ser de entre tres a cinco años y el coste puede llegar a ser de decenas de millones de euros para empresas medianas y de centenares para grandes compañías (Mabert et al. 2001). Durante el tiempo de implantación la compañía invierte gran cantidad de recursos en el proyecto, pero el entorno puede cambiar mucho en este tiempo: cambios en el mercado, aparición de nuevas tecnologías,... Y después de todo este esfuerzo no es posible asegurar que las mejoras sobre el funcionamiento anterior sean significativas. Algunos estudios recogen como el 90% de estos proyectos acaban fuera de plazo o por encima del presupuesto, pudiendo poner en peligro la continuidad de la empresa si fracasa, el 67% no obtienen los objetivos marcados, considerándose los resultados negativos o sin éxito, y el 40% de los grandes proyectos fracasan (Holland y Light 1999, Chang 2004). Hay casos conocidos de empresas que tras gastar gran cantidad de dinero han tenido que abandonar el proyecto o han acabado en bancarrota (Davenport 1998).

Motiwalla y Thompson (2009) separan las limitaciones en la adopción de un sistema ERP en limitaciones del sistema y limitaciones empresariales:

1. Limitaciones del sistema:

- Complejidad de instalación, configuración y mantenimiento. Se requieren de personal especializado y recursos de hardware, software y redes.
- La consolidación de los recursos de TI en cuanto a hardware, software y personal puede resultar incómodo y difícil de lograr.
- La conversión y transformación de los datos provenientes de los viejos sistemas puede ser un proceso extremadamente tedioso y complejo.
- Volver a formar al personal de TI y a los empleados para usar el nuevo ERP puede provocar resistencia y reducir la productividad durante un periodo de tiempo.

2. Limitaciones empresariales:

- La formación de todos los empleados para el uso del nuevo sistema puede representar grandes costes en tiempo y dinero.
- Cambios en los roles empresariales y en los límites de los departamentos puede provocar convulsión y resistencia al uso del nuevo sistema.

Capítulo 3: Los sistemas ERP y su aplicación al sector hotelero

En un estudio empírico con datos de 20 compañías canadienses, las dificultades en el cambio del sistema anterior al nuevo, la no disponibilidad de personas con el perfil adecuado para el proyecto, el retorno del coste del personal clave del proyecto, el alto coste de implantación y la difícil estimación de los requisitos del proyecto aparecen como las principales barreras para la adopción e implantación de sistemas ERP (Kumar et al. 2003).

3.5.2 Factores críticos para el éxito en la adopción y la implantación de sistemas ERP

Debido al alto coste y a los peligros que representa la adquisición de un sistema ERP, muchos estudios se han enfocado a intentar discernir que aspectos son los más importantes a tener en cuenta y que errores hay que evitar durante el proyecto de implantación. Conociendo estos aspectos la probabilidad de éxito será mayor. El éxito se puede entender como alcanzar los objetivos marcados en el tiempo y con los costes esperados. Los investigadores suelen analizar cuales son los factores críticos mediante estudios empíricos basados en encuestas o bien en casos de estudio hechos en diferentes empresas que han adoptado este tipo de sistemas.

Slevin y Pinto (1987) describen cuales son los factores de éxito en la ejecución de un nuevo proyecto, distinguiendo entre los estratégicos y los tácticos (figura 3.9).

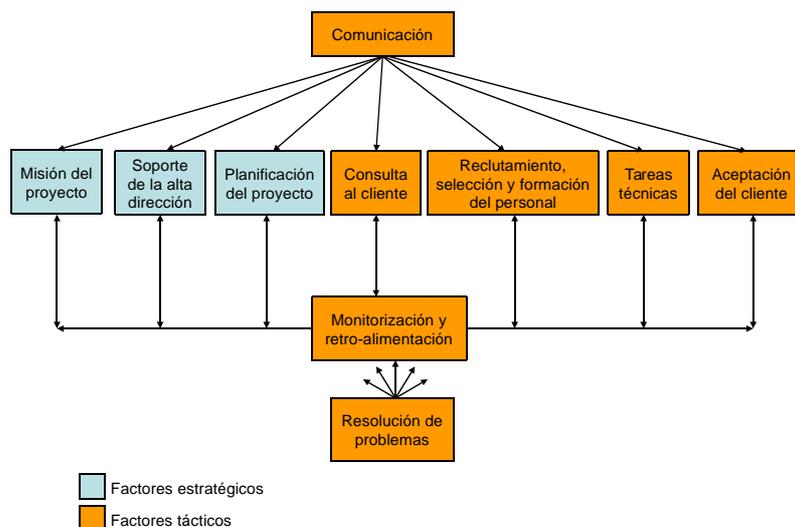


Figura 3.9: Factores críticos en la ejecución de un nuevo proyecto (Slevin y Pinto 1987)

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

A estos factores Holland y Light (1999) añaden para el caso de proyectos de implantación de sistemas ERP:

- **Sistemas propios (“*legacy systems*”).** Los sistemas propios proporcionan una visión de como están trabajando los procesos actualmente, como es la organización, la cultura y que tecnologías de la información se están utilizando. Dictarán la cantidad de cambios a realizar y por donde hay que comenzar la implementación del sistema.
- **Estrategia ERP.** Según la facilidad de cambio que presenta la empresa se pueden adoptar diferentes estrategias: implementar el esqueleto del software y posteriormente ir añadiendo funcionalidades módulo a módulo o implementar a la vez todo el sistema. Hay que escoger cual es el grado de adaptación del software a la empresa y de la empresa al software.
- **Cambios en los procesos de la empresa y configuración del software.** Los sistemas ERP siempre necesitan una configuración para adaptar su funcionamiento a la empresa. Es posible que también se deba adaptar los procesos de la empresa a las “*best practices*” soportadas por el sistema.

En la tabla 3.5 se muestra la clasificación de todos estos factores en factores estratégicos o factores tácticos.

Estratégicos	Tácticos
Sistemas propios (“ <i>legacy systems</i> ”)	Consulta al cliente
Visión empresarial	Personal
Estrategia ERP	Cambios en los procesos y configuración del software
Soporte de la alta dirección	Aceptación por parte del cliente
Planificación del proyecto	Monitorización y retro-alimentación
	Comunicación
	Resolución de problemas

Tabla 3.5: Factores críticos estratégicos y tácticos en la implantación de un sistema ERP (Holland y Light 1999)

Markus y Tanis (2000) en su modelo de implantación de sistemas integrales de gestión incluyen cuales son los errores y problemas que suelen aparecer en cada una de las fases del modelo (tabla 3.6).

Capítulo 3: Los sistemas ERP y su aplicación al sector hotelero

Fase I: Inicio del proyecto

Sobreventa por parte de los vendedores o los consultores
Fallo en el enlace entre el plan tecnológico y el plan estratégico de la empresa
Indicadores claves del rendimiento no bien definidos
Selección de software, hardware o jefe de proyecto inadecuados
Contratos con los vendedores y consultores incorrectos
Falta de soporte a largo plazo y de estrategia de migración
Incapacidad para reconocer necesidades de un cambio empresarial, subestimar la dificultad de la gestión del cambio
Desconocimiento de los requisitos organizativos, necesidad de acceso a datos e informes

Fase II: Proyecto. Configuración e inicio de funcionamiento.

Subgrupos de proyectos con mala representación multidisciplinaria
Dificultades para obtener el conocimiento necesario sobre configuración de software e integración con los sistemas propios y añadidos, así como de las diferentes plataformas tecnológicas
Baja calidad de la documentación y del material de formación
Conocimiento inadecuado por parte del personal del vendedor o de los consultores
Configuración del software basándose en el análisis de cada unidad por separado
Creer que la formación se basa en las operaciones presupuestadas
Errores de configuración que, si se detectan, requieren repetir el trabajo
Personalizaciones que no funcionan
Fallo en la gestión, planificación o presupuesto del proyecto
Poca atención en la limpieza de datos
Poca atención en los informes
Poco test o formación a causa de la falta de tiempo
Baja transferencia de tecnología por parte de los consultores externos
Problemas en la entrega y el rendimiento del software
Dificultad de uso del software
Retorno del coste del personal del proyecto

Fase III: Inicio del uso de todo el sistema

Mal funcionamiento de la empresa
Dificultad para diagnosticar y resolver errores de rendimiento
Demasiada dependencia del equipo de proyecto o de los especialistas en TI
Mantener antiguos procedimientos o tareas manuales en lugar de aprender como hacerlo con el sistema
Errores de entrada de datos
Dificultad de uso del software
Estancamiento del conocimiento de los usuarios finales después de la primera formación
Poco o ningún uso del sistema
Imposibilidad de estabilizar el uso del sistema y trabajar con normalidad

Fase IV: Uso normal. Vida útil del sistema.

No valorar el sistema de forma rutinaria
El sistema integrado de hoy se convierte en el sistema propio de mañana (incapacidad de actualizar la tecnología)
No disponer de documentación sobre la lógica de la configuración
Retorno del coste del personal especializado
No adquisición de conocimiento sobre proyectos de TI
Fallo en la gestión de los resultados deseados del sistema

*Tabla 3.6: Errores y problemas en las diferentes fases de implantación de un ERP
(Markus y Tanis 2000)*

Sumner (2000) recoge de la bibliografía existente los factores de riesgo en los proyectos de implantación de sistemas de información, distinguiendo cuales son propios de los sistemas ERP mediante el estudio de algunas empresas (tabla 3.7).

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

Factor de riesgo	Descripción	Propio de los ERP
Adecuación a la organización	Características de la organización (recursos insuficientes y extensión de los cambios) Cambios en el alcance y los objetivos Errores en el re-diseño de procesos Imposibilidad de conseguir un diseño de la empresa que soporte la integración de datos	Sí Sí
Perfiles del personal	Falta de conocimientos técnicos Falta de conocimientos de la aplicación Personal poco o nada apropiado Insuficiente formación y cambio de perfil del personal Conocimiento interno insuficiente Falta de analistas empresariales con conocimientos empresariales y tecnológicos Incapacidad de conjuntar los conocimientos internos y externos Incapacidad de reclutar y mantener desarrolladores calificados de sistemas ERP	Sí Sí Sí Sí Sí
Estrategia y estructura de gestión	Falta de consenso en los objetivos Falta de compromiso o poco soporte de la alta dirección Falta de una estructura apropiada de control Falta de un líder, “ <i>champion</i> ” Comunicación poco efectiva	
Diseño del sistema	Confusión y cambios en los requisitos Metodología poco efectiva, baja estimación e incapacidad para realizar las actividades necesarias Incapacidad de cumplir con las especificaciones estándar que soporta el sistema Falta de integración	Sí Sí
Implicación y formación del personal	Rechazo por parte del personal y falta de comunicación Conflictos entre usuarios de diferentes departamentos Falta de formación de los usuarios finales Comunicación poco efectiva Falta de un compromiso absoluto de los usuarios hacia la gestión y las actividades del proyecto Poca sensibilidad a la resistencia al cambio No resaltar informes	
Planificación tecnológica / integración	Falta de una infraestructura tecnológica adecuada Novedad tecnológica, forzar las capacidades tecnológicas, incapacidad de la tecnología para cumplir con las especificaciones Complejidad de la aplicación Incapacidad para salvar los cuellos de botella tecnológicos Intentar conectarlo con los sistemas propios	Sí

Capítulo 3: Los sistemas ERP y su aplicación al sector hotelero

Factor de riesgo	Descripción	Propio de los ERP
Gestión de proyecto	Presupuesto y planificación poco realista Carencias del personal o de personalidad. Poco esfuerzo, actitudes antagonistas, conflictos personales Incapacidad de medir el sistema para controlar riesgos, gestión y seguimiento del proyecto inadecuados	
Aceptación social	Incapacidad para ver los problemas. Tendencia a mantener pocos recursos en un proyecto fallido y expectativas irreales	

Tabla 3.7: Factores de riesgo de los proyectos de implantación de sistemas ERP (Sumner 2000)

Parr y Shanks (2000) definen los principales factores de éxito (tabla 3.8) y estudian en que fases de la implantación tienen importancia (tabla 3.9), aplicando su modelo de fase de proyecto mediante estudios de caso en dos empresas (valores separados por “/” en la tabla).

Factores	Descripción
Soporte de la dirección	Apoyo de la dirección, asignación de recursos
Asignación a tiempo completo de expertos empresariales con conocimientos relevantes	
Dar poder a quienes tienen que tomar las decisiones	Los miembros del equipo de proyecto deben tener suficiente poder para tomar decisiones rápidas
Fechas de entrega razonables	En la fase de planificación deben constar fechas realistas que sea posible cumplir
Líder, “ <i>champion</i> ”	Disponer de una persona capaz de explicar los beneficios del sistema y de implicar al resto
“ <i>Vanilla ERP</i> ”	Mínima personalización y sencilla selección de opciones
Alcance pequeño	Implementar menos módulos y con menos funcionalidades. Grupo de usuarios más pequeño y con menos localizaciones
Definición del alcance y los objetivos	El comité directivo define el alcance y los objetivos del proyecto antes que comience
Equipo equilibrado	Proporción correcta de analistas empresariales, expertos técnicos y usuarios de la empresa, así como de consultores externos
Aceptación del cambio	Perseverar y tener la determinación suficiente para vencer los problemas que surjan

Tabla 3.8: Factores críticos para el éxito en la implantación de un ERP (Parr y Shanks 2000)

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

Factor (valores de 0 a 4)	Fase						
	Planifi- cación	Proyecto					Rendi- miento
		Inicio	Reinge- nería	Diseño	Configu- ración y pruebas	Insta-lac ión	
Soporte de la dirección	3/4	3/2	1/3	1/3	1/3	3/3	-/2
Líder, “ <i>champion</i> ”	3/3	1/2	-/1	1/1	-/1	1/1	-/1
Equipo equilibrado	-/-	3/2	2/3	2/2	-/2	2/2	-/1
Aceptación del cambio	3/3	1/1	-/1	1/2	-/1	2/1	-/1
“ <i>Vanilla ERP</i> ”	3/3	-/2	-/2	2/1	2/2	-/-	-/-
Dar poder a quienes tienen que tomar las decisiones	-/1	1/1	-/3	½	-/1	-/1	-/-
Buenos profesionales a tiempo completo	-/3	1/1	1/1	2/1	2/1	2/1	-/1
Fechas de entrega	-/3	1/2	-/1	-/1	-/1	1/1	-/1
Definición del alcance y los objetivos	1/3	2/2	2/2	1/1	-/1	1/1	-/2

Tabla 3.9: Importancia para dos empresas de cada factor crítico en las diferentes fases de implantación de un ERP (Parr y Shanks 2000)

Umble y otros (2003) describen los factores críticos (tabla 3.10). En su estudio también detallan los criterios de selección del ERP y que pasos deben seguir las implementaciones. Destacan como las tres grandes causas de fracaso una pobre planificación y gestión, cambios en los objetivos de la empresa a medio proyecto y soporte insuficiente en la gestión.

Factor	Descripción
Clara visión de los objetivos estratégicos de la empresa	Visión de como debe operar la empresa en los próximos 3 a 5 años para satisfacer a clientes y proveedores y mejorar el trabajo del personal. Razones para la adopción del ERP y que necesidades críticas de la empresa tiene que satisfacer.
Soporte por parte de la alta dirección	Es necesario el soporte y liderazgo de la alta dirección. Se necesita de un comité ejecutivo dedicado a la integración de la empresa, comprensión del ERP, asumir los costes y encabezar el proyecto.
Muy buena gestión del proyecto	Clara definición de objetivos, planificación de tareas, planificación de recursos y preciso seguimiento de su desarrollo.
Gestión del cambio organizativo	El ERP provoca cambios en la organización y la cultura de la empresa. Gestionar estos cambios con tal de mejorar la eficiencia de la empresa, no solo para implementar el software. Reingeniería de procesos para cambiar o crear procesos clave para conseguir los objetivos empresariales. Se debe vencer la resistencia al cambio que provocará.
Buen equipo de proyecto	Crear un equipo con personas competentes de diferentes disciplinas. Tienen que hacer una planificación detallada del proyecto. Deben estar en contacto continuo con la dirección. Tienen que disponer de suficientes recursos para sacar adelante el proyecto. Deben disponer del poder para poder tomar decisiones rápidas.

Capítulo 3: Los sistemas ERP y su aplicación al sector hotelero

Factor	Descripción
Exactitud de los datos	Debido al carácter integral del software cualquier error en los datos se propagará y afectará a toda la organización. Por ello es necesario prestar una atención especial.
Educación y formación	Se debe comenzar desde las primeras etapas. Es necesario dedicar suficientes recursos, tanto en tiempo como en dinero. Habrá un responsable, preferiblemente el jefe de proyecto, que estará en contacto con los usuarios del sistema y comprobará el correcto uso y la aparición de problemas.
Medidas de rendimiento	Se deben definir las medidas desde el principio del proyecto. Éstas tienen que basarse en expectativas realistas sobre rendimiento y plazos. Si alguien no puede alcanzar los objetivos se deberá ayudarlo o reemplazarlo.
Cuestiones sobre instalaciones en diferentes localizaciones	Definir de qué autonomía puede disponer cada delegación según el grado de estandarización y control central de los datos. Hay que tener presente las posibles singularidades. La implantación se puede hacer simultáneamente en todas las delegaciones o bien usar una delegación, planta o línea como instalación piloto. El resto de implantaciones serán más fáciles gracias a la experiencia adquirida en la implementación piloto.

Tabla 3.10: Factores críticos en la implantación de sistemas ERP (Umble et al. 2003)

Somers y Nelson (2004) proponen un modelo de investigación de la importancia de actores y actividades en las fases del proyecto de implantación de un sistema ERP del modelo de Rajagopal (2002). Una vez definidos los actores y actividades pasan a valorar la importancia que tienen en cada una de las fases según la valoración que dan diferentes empresas de Estados Unidos (tabla 3.11).

Actores (P) y Actividades (A)	Fases de implantación de un sistema ERP					
	Inicio	Adopción	Adaptación	Aceptación	Rutinización	Infusión
P Alta dirección	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta
P Jefe de proyecto	Alta	Alta	Alta	Alta	Media	Media
P Comité directivo	Alta	Alta	Alta	Alta	Baja	Baja
P Consultores	Alta	Alta	Alta	Media	Baja	Baja
P Equipo de proyecto	Alta	Alta	Alta	Alta	Baja	Baja
P Vendedor	Alta	Alta	Alta	Alta	Media	Baja
P Herramientas de configuración	Baja	Alta	Alta	Baja	Baja	Baja
P Soporte del vendedor	Baja	Baja	Baja	Media	Alta	Alta
A Formación y educación	Alta	Alta	Alta	Alta	Media	Baja
A Gestión de expectativas	Alta	Alta	Alta	Alta	Media	Baja
A Selección del paquete	Alta	Alta	Baja	Baja	Baja	Baja
A Gestión del proyecto	Alta	Alta	Alta	Alta	Media	Baja
A Personalización	Alta	Alta	Alta	Baja	Baja	Baja
A Análisis, conversión de datos	Alta	Alta	Alta	Media	Baja	Baja
A Reingeniería de procesos	Alta	Alta	Alta	Media	Baja	Baja
A Dedicación de recursos	Alta	Alta	Media	Baja	Baja	Baja
A Decisiones de arquitectura	Alta	Alta	Alta	Alta	Media	Baja

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

Actores (P) y Actividades (A)	Fases de implantación de un sistema ERP					
	Inicio	Adopción	Adaptación	Aceptación	Rutinización	Infusión
A Cambio en la gestión	Baja	Alta	Alta	Alta	Media	Baja
A Objetivos claros	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta
A Educación de los nuevos procesos	Baja	Alta	Alta	Alta	Media	Baja
A Comunicación inter-departamental	Alta	Alta	Alta	Alta	Media	Baja
A Cooperación inter-departamental	Alta	Alta	Alta	Alta	Media	Baja

Tabla 3.11: Importancia de los actores y las actividades en las diferentes fases de la implantación de un sistema ERP (Somers y Nelson 2004)

Esteves (2004) revisa la literatura sobre el tema y clasifica los factores de éxito en factores estratégicos y factores tácticos, así como en factores organizativos y factores tecnológicos. Valora cada factor en una escala de 1 a 10 según el número de citaciones en la literatura, número entre paréntesis (tabla 3.12). Posteriormente realiza un caso de estudio de una institución de educación superior a partir del cual añade cuatro nuevos factores, en mayúsculas en la tabla. Los dos estratégicos, papel del patrocinador y del jefe de proyecto, substituyen al papel del líder, dado que cree que el papel del líder es confuso y difícil de encontrar en la empresa. Se entiende como patrocinador al alto directivo que arranca el proyecto y se cuida de mantener el soporte y la credibilidad del proyecto.

	Estratégicos	Tácticos
Organizativos	Soporte de la dirección (10) Buena gestión del cambio organizativo (7) Buena definición del alcance del proyecto (6) Correcta composición del equipo de proyecto (5) Reingeniería de los procesos de la empresa (4) Papel del líder, “ <i>champion</i> ”, correcto (3) PAPEL DEL PATROCINADOR DEL PROYECTO PAPEL DEL JEFE DEL PROYECTO Que los usuarios participen y se impliquen (3) Confianza en los socios (3)	Dedicación del personal y de los consultores (6) Gran comunicación interna y externa (7) Planificación formal del proyecto (6) Programa de formación adecuada (5) Resolución de problemas efectiva (4) Uso apropiado de los consultores (3) Dar poder a los que toman las decisiones (3)
Tecnológicos	Adecuada estrategia de implementación (4) Evitar la personalización del software (5) Versión adecuada del sistema (1)	Infraestructuras e interfaces adecuadas (1) Buen conocimiento de los sistemas propios, “ <i>legacy systems</i> ” (1) PLANIFICACIÓN FORMAL DE LOS TEST Y PRUEBAS CORRECTA MIGRACIÓN DE DATOS

Nota: Los factores en mayúsculas son los añadidos por el autor, mientras que el valor entre paréntesis es el número de citaciones en la bibliografía del resto de factores.

Tabla 3.12: Clasificación de los factores críticos para el éxito en la implantación de sistemas ERP (Esteves 2004)

Capítulo 3: Los sistemas ERP y su aplicación al sector hotelero

Finney y Corbett (2007) recopilan los factores críticos para el éxito en los proyectos de implantación de sistemas ERP mediante una revisión de la literatura existente. Encuentran 26 categorías de factores críticos, que distinguen entre estratégicos y tácticos. También ordenan dichos factores según el número de estudios anteriores que los citan (tabla 3.13).

Categoría de los factores críticos	Tipo	Citaciones
Compromiso y apoyo de la alta dirección	Estratégico	25
Gestión de los cambios	Estratégico	25
Reingeniería de procesos y configuración del software	Táctico	23
Formación y re-diseño del trabajo	Táctico	23
Equipo de proyecto: el mejor y brillante	Táctico	21
Estrategia de implementación y plazos	Estratégico	17
Selección y relación con el consultor	Táctico	16
Visión y planificación	Estratégico	15
Equipo equilibrado	Táctico	12
“Champion” del proyecto	Estratégico	10
Plan de comunicación	Táctico	10
Infraestructura de las tecnologías de la información	Táctico	8
Gestión del cambio cultural	Estratégico	7
Evaluación de la post-implementación	Táctico	7
Selección del ERP	Táctico	7
Moral y motivación del equipo	Táctico	6
“Vanilla ERP”	Estratégico	6
Gestión del proyecto	Estratégico	6
Solución de problemas, gestión de las crisis	Táctico	6
Consideración de los sistemas propietarios	Táctico	5
Conversión e integridad de los datos	Táctico	5
Pruebas del sistema	Táctico	5
Consulta del cliente	Táctico	4
Planificación y gestión del coste del proyecto	Táctico	4
Construir un modelo de negocio	Estratégico	3
Fortalecer a los que toman las decisiones	Táctico	3

Tabla 3.13: Número de citaciones de las categorías de los factores críticos para el éxito en la implantación de sistemas ERP (Finney y Corbett 2007)

Liu y Seddon (2009) agrupan las categorías de los factores críticos recopilados por Finney y Corbett (2007) en 5 grupos: soporte de la alta dirección, obtención del

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

ajuste funcional, cambio en la organización, gestión del proyecto y otros factores. Analizando 133 presentaciones realizadas por altos directivos y gestores de proyectos de implantación de sistemas integrales en una conferencia sobre SAP Sapphire, buscan evidencias mediante las citaciones de los efectos de estos grupos de factores en la obtención de un ajuste funcional, la superación de la inercia organizacional, conseguir el buen funcionamiento del sistema y la obtención de beneficios gracias al uso del sistema. Las conclusiones son:

1. La alta dirección juega un papel importante en los proyectos de implantación de un sistema integral. El apoyo, compromiso y visión de la alta dirección son mencionados frecuentemente como importantes para conseguir el buen funcionamiento del sistema.
2. La reingeniería de procesos y configuración del software, la selección del ERP y un equipo equilibrado ayuda a conseguir un buen ajuste funcional.
3. La gestión del cambio, la formación y re-diseño del trabajo y el plan de comunicación ayudan a superar la inercia organizacional. Basándose en las presentaciones, la gestión del cambio y la formación son muy importantes en las implementaciones de sistemas ERP. La importancia de tener un plan de comunicación, la motivación del equipo y la gestión del cambio cultural son también frecuentemente mencionados.
4. Los tres factores gestión de proyectos, estrategia y plazos de implementación y equipo de proyecto brillante y el mejor posible, aparecen como muy necesarios para la implantación de sistemas integrales. Las estrategias de implementación son mencionadas como condiciones previas para el éxito en la implementación, mientras que también son importantes una gestión sólida del proyecto y un equipo equilibrado.
5. Como impulsores de los beneficios que puede obtener la organización del sistema son importantes la selección y la relación con el consultor y la infraestructura de las tecnologías de la información.

Maheshwari y otros (2010) mediante casos de estudio recogen cuales son las actividades clave, los principales desafíos y las estrategias para afrontarlos en las tres etapas del proceso de institucionalización del sistema ERP en la fase de post-implementación: técnica, semántica y efectiva (tabla 3.14).

Capítulo 3: Los sistemas ERP y su aplicación al sector hotelero

Etapa	Actividades clave	Principales desafíos	Estrategias
técnica	Finalizar implementación	Requisitos no claros, falta de recursos y sobre-costes	Introducción de metodologías empresariales y plantillas, correcciones y re-planificación del proyecto
	Asegurar la transferencia de conocimiento	Falta de incentivos para la transferencia de conocimiento	Equipo multidisciplinario y con representación interna y del vendedor, transferencia de conocimiento recogida en los contratos
	Encontrar el ajuste del ERP con la infraestructura	Falta de guía disponible para el tamaño y las necesidades de la infraestructura, crecimiento de la infraestructura no planificado	Contratación de expertos, obtener recursos adicionales
	Gestionar los enlaces con otros sistemas	Gestión y coordinación de los cambios en las interfaces de las aplicaciones	Re-estructurar la organización para poner todos los sistemas en el mismo grupo, influenciar a los vendedores a través de los grupos de usuarios
	Proveer el soporte en los puntos de uso	Usuarios molestos, falta de herramientas adecuadas de formación y soporte	Contratar buenos comunicadores en los equipos de soporte, desarrollar ayudas de usuario y simulaciones
semántica	Reforzar el cambio	Gestionar expectativas y malas noticias	Enfoque por fases, actualizaciones diarias y boletines periódicos, participación de los usuarios en las reuniones del comité de ERP
	Cambio de las políticas administrativas y empresariales	Los empleados no valoran los cambios, es difícil visualizar la efectividad de las políticas	Comunicación a la organización, seguimiento de los datos sobre la eficacia de las políticas
	Desarrollar y organizar el proceso de soporte	Perdida de personal clave, gestionar la relación entre empresa y tecnología de la información	Contratar a consultores sobre una base a largo plazo, comités directivos, equipos multidisciplinarios
	Asegurar ajuste organizacional del ERP	Vendedor insensible, desarrollo de nuevos modelos de servicio	Trabajar con representantes del vendedor, grupos de usuarios y otros foros; crear nuevas descripciones del trabajo
	Sistemas de ajuste	Priorizar los proyectos de mejora, conseguir una definición clara de las necesidades	Políticas para abordar los temas según la importancia, conseguir creadores que proporcionen la información requerida
efectiva	Gestionar las actualizaciones	Programar las actualizaciones, incrementar las capacidades de los empleados para hacer frente a las actualizaciones	Introducción de un proceso periódico de parada del sistema para las actualizaciones, programas de formación
	Gestionar las mejoras	Gestionar el cambio, volver a formar	Comunicar cambios, implementar nuevas políticas
	Introducir las mejoras sobre la base de la mejora continua	Involucrar a los empleados, gestionar consecuencias no deseadas	Crear incentivos para involucrar a los empleados, usar un proceso de revisión para evaluar el impacto

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

Etapa	Actividades clave	Principales desafíos	Estrategias
efectiva	Mejorar la adopción y uso de características avanzadas	Mejorar la cualificación del personal, controlar el uso de programas en la sombra	Programar cursos de mayor capacitación, nuevas regulaciones, asesoramiento, entrenamiento
	Gestión del rendimiento	Recopilar datos, contabilizar beneficios intangibles	Adición de nuevos campos para la captura de datos en las aplicaciones del ERP, aumentar la conciencia acerca de los beneficios intangibles

Tabla 3.14: Actividades clave, principales desafíos y estrategias del proceso de institucionalización del sistema ERP (Maheshwari et al. 2010)

Shaul y Tauber (2012) realizan un estudio de los factores críticos para el éxito a través del ciclo de vida del ERP en pequeñas y medianas empresas. El ciclo de vida usado consta de cuatro fases: planificación, implementación, estabilización y mejora de la explotación. Esta última la dividen en tres sub-fases: “backlog” o dar solución a cuestiones pospuestas, nuevos módulos y actualizaciones importantes. De las respuestas de pequeñas y medianas empresas del área mediterránea, valoran la importancia de 15 dimensiones comparándolas con estudios anteriores, la mayoría de los cuales realizados para grandes empresas (figura 3.10). Seis de las dimensiones son consideradas importantes por todos los estudios: soporte de la alta dirección, gestión del proyecto, equipo de proyecto competente, gestión de los cambios, formación y estrategia de la implementación. A diferencia de estudios anteriores no están entre las diez dimensiones más importantes la selección del paquete, la gestión de los datos y el carácter organizacional. La explicación dada es que los diferentes vendedores ofrecen soluciones para dar soporte a las mismas tareas y para la obtención de los mismos objetivos. Hay que tener en cuenta que las pequeñas y medianas empresas se caracterizan por una mayor informalidad, cooperación y coordinación, con estructuras de gestión planas y débiles poderes corporativos. En cambio adquieren importancia la gestión del seguimiento, la involucración de los usuarios y del vendedor, así como también el sistema ERP, ya que dados los pocos recursos disponibles en este tipo de empresas, consideran estas dimensiones como suficientes en términos de flexibilidad del sistema a las condiciones cambiantes, fiabilidad, soporte, nivel de personalización y consideraciones de hardware. Fuentes potenciales de fracaso son un pobre liderazgo del proceso, una pobre gestión del proyecto, una pobre calidad de los datos, expectativas poco realistas, un pobre programa de formación, la resistencia al cambio por parte de los usuarios y un pobre encaje entre el sistema ERP y el funcionamiento de la organización.

Capítulo 3: Los sistemas ERP y su aplicación al sector hotelero

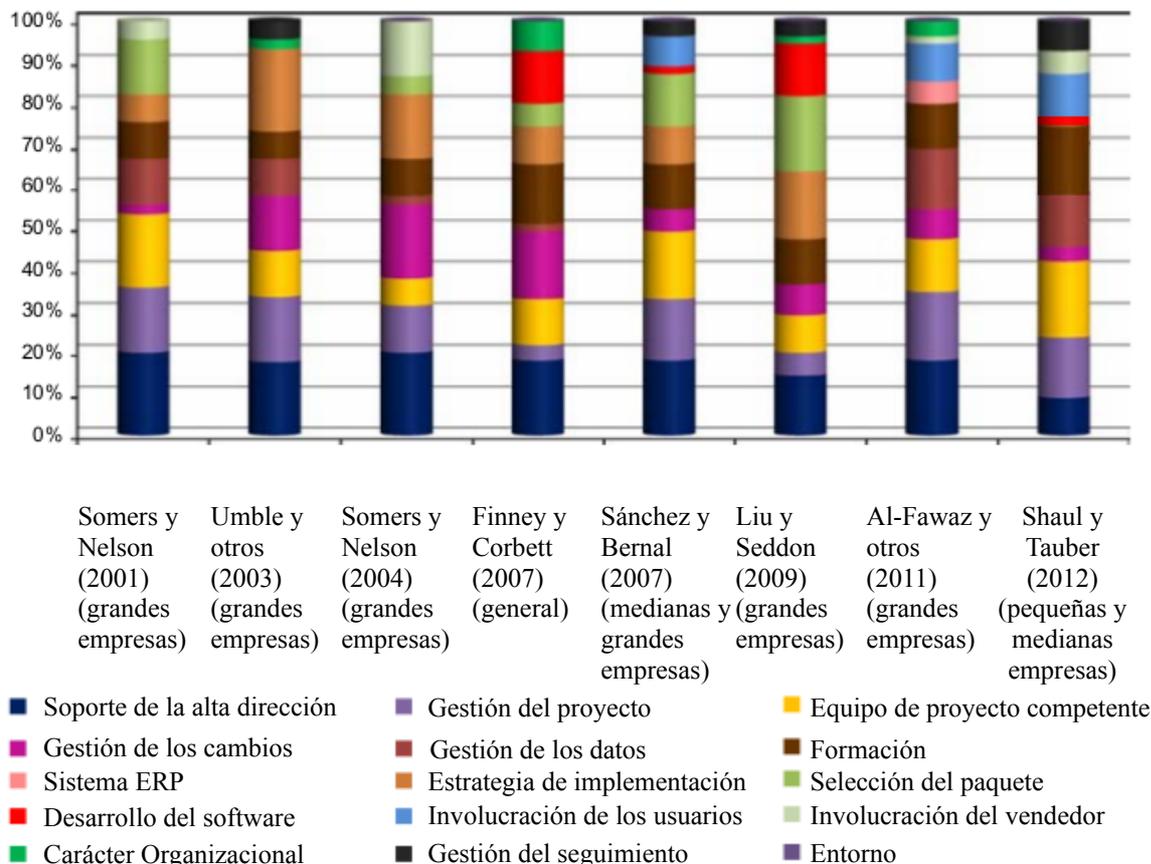


Figura 3.10: Las diez dimensiones consideradas más importantes por diferentes estudios en el proyecto de implantación de un sistema ERP (Shaul y Tauber 2012)

Dezdar (2012) escoge tres factores estratégicos, soporte de la alta dirección, gestión del proyecto y reingeniería de procesos, así como tres factores tácticos, comunicación a lo amplio de la empresa, formación y soporte por parte del vendedor. Su intención es comprobar empíricamente que estos factores afectan positivamente al éxito en la implantación del sistema ERP. Para ello trata cada factor como un constructo de un modelo causal, selecciona una serie de indicadores para cada constructo, y aplica la metodología de sistemas de ecuaciones estructurales a los datos de empresas que disponían de un sistema ERP funcionando. Los datos empíricos muestran evidencia de que todos los factores afectan positivamente al éxito, excepto en el caso de la reingeniería de procesos. Por ello recomiendan una cuidadosa selección del ERP, de manera que de soporte a los procesos de la empresa y así se minimice las necesidades de realizar dicha reingeniería.

El objetivo de todos estos ejemplos de estudios que intentan detallar los factores críticos para el éxito, es poner a disposición de las empresas un modelo que les permita

adoptar e implantar un sistema ERP de forma segura. Para ello se define el ciclo de vida del proyecto de implantación describiendo en cada fase los actores y actividades críticos, así como los factores a tener en cuenta y los riesgos y errores a evitar. Como la mayoría de estudios científicos, parten de estudios anteriores e intentan reforzar o ampliar sus resultados mediante estudios empíricos, comúnmente la recolección de datos mediante encuestas o bien casos de estudio, sobre empresas que han implantado un sistema ERP.

3.6 El uso de los sistemas ERP en el sector servicios

En el siguiente apartado se hace referencia a las características diferenciales del sector servicio respecto al manufacturero, sector en el que aparecieron los sistemas ERP. Estas diferencias son importantes para entender el bajo interés que tradicionalmente han mostrado las empresas de este sector por el uso de estos sistemas. Posteriormente se busca en la literatura cual es el uso actual en el sector servicios.

3.6.1 Características diferenciadoras del sector servicios

La característica principal de las empresas manufactureras es la conversión de materia prima en productos físicos para su posterior venta. En las empresas del sector servicios, al contrario, el producto no es físico sino una acción. En estas empresas el contacto con el cliente es más estrecho y éste puede participar en el proceso del servicio (Karmarkar y Pitbladdo 1995). A mayor interacción con el cliente mayor complejidad de las operaciones. Estas empresas deben ser más sensibles a la variabilidad de la demanda, dado que, a diferencia de las empresas manufactureras, el servicio no puede ser fabricado ni almacenado.

Un módulo fundamental del sistema de información en las empresas manufactureras es el de producción, basado en las listas de materiales y rutas necesarias para fabricar cada producto final. Esto no es aplicable al sector servicio, donde las salidas son tareas, trabajos, conocimientos,... Existen intentos por definir algo parecido a la lista de materiales pero como lista de recursos consumidos en cada servicio (Roth y Van Dierdonck 1995).

Capítulo 3: Los sistemas ERP y su aplicación al sector hotelero

En las empresas del sector servicio no es posible medir la productividad con instrumentos. En su lugar se puede observar con que efectividad se convierten recursos en servicios, como es percibida la calidad del proceso y del servicio resultante o como de efectivo es el aprovechamiento de la capacidad del proceso del servicio (Grönroos y Ojasalo 2002). La dificultad está en definir como se miden estos puntos dada la intangibilidad de los servicios. Aquí no existe inventario y el tiempo que pasa desde que se genera el servicio hasta que se consume es muy corto, estando relacionado muchas veces el proceso con proveedores y clientes (Karmarkar y Pitbladdo 1995).

Es posible encontrar relaciones entre algunos productos y servicios, puesto que a los productos a veces se les asocia ciertos servicios como la instalación, la formación o el servicio pos-venta, a la vez que se pueden encontrar servicios en forma de producto, como pueden ser la documentación o las herramientas electrónicas de aprendizaje (Botta-Genoulaz y Millet 2006).

3.6.2 El uso de sistemas ERP en el sector servicios

Existen pocos artículos dedicados al estudio del uso de sistemas ERP en el sector servicio en revistas de gestión empresarial o sobre sistemas de información. Así como el estudio de su aplicación en empresas manufactureras está ampliamente extendido, no pasa lo mismo en los sectores que venden servicios.

Botta-Genoulaz y Millet (2006) avisan que el estudio de la adopción de sistemas ERP en empresas del sector servicios es una nueva área de estudio que requiere nuevas investigaciones dada la gran importancia que este sector tiene en las economías desarrolladas. Aunque en este tipo de empresas la inversión en TI es inferior que en otros sectores, es una inversión importante. Por ejemplo en 1991 en los Estados Unidos más del 85% de estas tecnologías iban destinadas al sector servicios (Roach 1991).

A pesar que muchos de los principales fabricantes de sistemas ERP no disponían de una versión específica para el sector, según una encuesta de 2002 realizada a 500 medias y grandes compañías por AMR Research Group, el 24% del presupuesto de software de las empresas del sector servicios se había dedicado a este tipo de sistemas. PeopleSoft, actualmente perteneciente a Oracle, fue el primer gran fabricante líder de

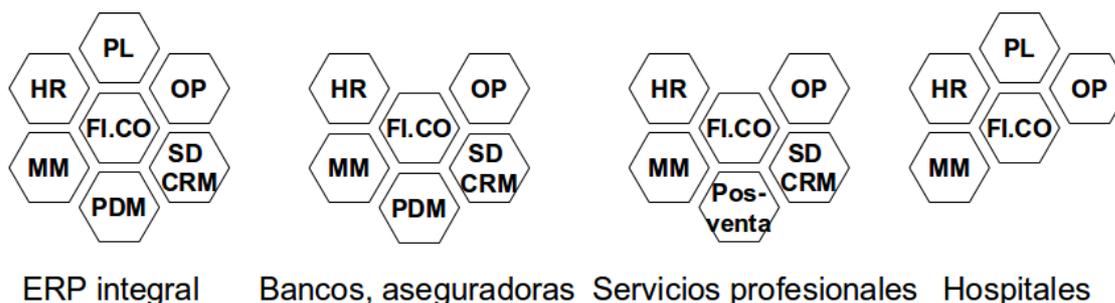
Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

este tipo de sistemas para el sector, al ofrecer productos expresamente desarrollados para gestionar los costes de los productos intangibles (Scott y Shepherd 2002, Yen et al. 2002, Shehab et al. 2004). En los últimos años empresas de sectores diferentes del manufacturero como las que operan en el sector servicios, hostelería, finanzas, educación, seguros o telecomunicaciones, han comenzado a ver el potencial del uso de estos sistemas y se ha incrementado su adopción (Jackson 2010). Actualmente la mayoría de principales fabricantes disponen o están desarrollando módulos con funcionalidad específica para este tipo de empresas, otro aspecto que hace suponer que cada vez serán más las que los adoptarán (Scott y Shepherd 2002).

Las motivaciones que pueden hacer que una empresa del sector servicios adopte un sistema ERP son las mismas que el resto de sectores: reemplazar antiguos sistemas propios, integrar toda la funcionalidad en un único sistema con una única base de datos, simplificar procedimientos existentes, mejorar la comunicación con socios, clientes y proveedores, adaptabilidad del sistema a diferentes zonas geográficas, automatizar operaciones complejas, dar soporte a la estrategia de la empresa y a su crecimiento futuro,... (Botta-Genoulaz y Millet 2006).

La diferencia radica en cuales deben ser los módulos a adoptar. La mayoría de las que adoptan un ERP implantan los módulos financiero y contable. Otros módulos están mucho menos extendidos. Curiosamente el módulo de recursos humanos tiene más éxito en las empresas del sector servicios que en las manufactureras, mientras que en este sector no tiene mucho sentido implantar el módulo de planificación y fabricación, que curiosamente es el núcleo sobre el cual crecieron los primeros ERP. La planificación en estas empresas estará basada en los perfiles del personal y establecerá un vínculo entre los recursos humanos y las ventas. En la figura 3.11 se muestra que módulos debería integrar un ERP para englobar toda la funcionalidad que necesitan los diferentes tipos de empresa.

Capítulo 3: Los sistemas ERP y su aplicación al sector hotelero



FI.CO: Módulo financiero y contabilidad

HR: Recursos humanos

MM: Gestión de material

OP: Operaciones

PL: Planificación

SD y CRM: Ventas y distribución, gestión de las relaciones con el cliente

PDM: Gestión de los datos de los productos

Figura 3.11: Módulos utilizados en el sector servicios (Botta-Genoulaz y Millet 2006)

En las empresas del sector servicios existen otro tipo de aplicaciones que rivalizan con los sistemas ERP, denominadas “*Professional Services Automation*” o PSA. Estos programas soportan la funcionalidad necesaria para proveedores de servicios profesionales. Permiten facilitar, mejorar la eficiencia y automatizar la administración de los principales procesos de la empresa. Cubren todo el ciclo de vida, desde que aparece la necesidad hasta que se factura el servicio que la cubre. Permiten planificar tareas y proyectos, en especial de administración y control de asignación de recursos y seguimiento de costes.

El uso más tardío de sistemas integrales en este tipo de empresa puede haber provocado que estas hayan presentado más problemas en la obtención de resultados de las inversiones en TI. Roach (1991) comparó el índice de productividad de las empresas manufactureras y del sector servicios, encontrando que en estas últimas el número de empleados crecía al mismo tiempo que crecía la inversión en TI por administrativo, a la vez que, comparando el nivel de productividad de las que más invertían con las empresas de otros sectores, se observaba un nivel de productividad inferior.

3.6.3 El uso de los sistemas ERP en el sector hotelero

Si es difícil encontrar artículos relacionados con los sistemas ERP en el sector servicios, aún lo es más si la búsqueda se restringe al sector hotelero. Después de buscar en revistas de nuevas tecnologías y turismo, gestión turística y hotelera, gestión empresarial e informática y sistemas de información, solo se han encontrado cuatro artículos. Heart y otros (2001) analizan el uso, o posible uso, de estos tipos de sistemas en el sector, y avisan que es un nuevo campo de estudio. Jackson (2010) habla del uso de estos sistemas en el sector de los alojamientos, especialmente del módulo de gestión de recursos humanos, fácilmente aplicable en este tipo de empresas. Los otros dos artículos hablan del concepto “*Enterprise System*” aplicándolo a los sistemas de información de los hoteles (Adams 2002, Selwitz 2003).

Que sea un campo tan poco estudiado puede deberse a que aunque las TI se han convertido en un aspecto clave del sector, existiendo revistas especializadas en el tema como “*Information and Communication Technologies in Tourism*” y “*Information Technology and Tourism*”, así como también congresos como el ENTER, organizado por la asociación “*Information Technology and Tourism*”, o en España el TURITEC, organizado por la Universidad de Málaga, se suele hacer mucho inciso en las tecnologías usadas pero menos en como se utilizan en la gestión de la empresa. Los temas más recurrentes en los artículos de este tipo de publicaciones suelen ser la venta y promoción de servicios turísticos a través de Internet, así como temas de la relación con el cliente, “*Customer Relationship Management*” o CRM, o de gestión de ofertas y precios, “*Yield Management*”.

El sector hotelero ha mostrado ciertas reticencias en la adopción de TI. Hensdill (1998) consideraba que estaba dos años por detrás de otras industrias dado que la inversión en estas tecnologías del sector se situaba entorno del 1 o 2 por ciento de la facturación, mientras que la media conjunta de todas las industrias se situaba en un 7,1%, según un estudio de Meta Group (Rubin 1999). Peacock (2000) detecta que igual que en las empresas manufactureras la introducción de TI en la gestión de la empresa representa mejoras, en otros sectores muchos proyectos no alcanzan los objetivos o bien fracasan.

Capítulo 3: Los sistemas ERP y su aplicación al sector hotelero

Además de las reticencias que puede presentar el sector para invertir la gran cantidad de recursos necesarios para la implantación de un sistema ERP, otra razón para el bajo uso de estos sistemas en los hoteles puede ser el escaso interés mostrado por los fabricantes en desarrollar productos específicos para el sector. Una de las razones puede ser que la mayoría de los hoteles son pequeñas o medianas empresas, sin tantos recursos para invertir como las grandes compañías. Heart y otros (2001) cuestionaban si, dado que no existían módulos de ERP específicos para los hoteles y dada la baja satisfacción del sector en cuanto al uso de las TI, las empresas del sector disponían de la infraestructura necesaria para entrar de lleno en el “*eBusiness*” y el “*eCommerce*”.

Otra diferencia con otros sectores es que si bien en éstos se suele acompañar la adopción de un nuevo sistema de información con cambios en la organización y en el funcionamiento de la empresa como es la reingeniería de procesos, en el sector hotelero se tiende a continuar trabajando de la misma manera, adaptada a la tecnología anterior, lo que frena el potencial de cambio y mejora que debería comportar (Peacock 2000).

Como en otras empresas del sector servicios, donde existen aplicaciones específicas que rivalizan con los sistemas ERP, en el caso del sector hotelero está muy extendido el uso de los sistemas de gestión hotelera, “*Property Management System*” o PMS. Como se ha explicado en el capítulo 2, estos sistemas han crecido alrededor de las funcionalidades de cara al cliente, “*front office*”, pero han ido añadiendo la mayoría de funcionalidades de gestión interna de la empresa, “*back office*”, como son la contabilidad, la gestión de habitaciones, los recursos humanos, el marketing o el soporte a la toma de decisiones, convirtiéndose cada vez en sistemas más integrales. Aunque algunos PMS están restringidos a las funcionalidades del “*front office*”, algunos pueden ser considerados auténticos “*Enterprise Systems*”, dado su carácter integral y modular. Un ejemplo de estos sistemas sería el producto Opera de Micros Systems, uno de los principales fabricantes de estos sistemas (Adams 2002, Selwitz 2003).

Los hoteles que usan módulos de sistemas ERP no suelen usar todos los módulos disponibles, dado que para la mayoría de las pequeñas y medianas empresas del sector una implementación global de un ERP no suele ser factible. Al no existir algunos de los módulos necesarios para el caso de los hoteles, a veces trabajan con añadidos de

terceras empresas que adaptan el producto a la funcionalidades necesarias en el sector. Posiblemente uno de los módulos menos desarrollados en los PMS es el de gestión de recursos humanos, razón por la cual es el módulo de los sistemas ERP más usado en el sector. Aún así existen ejemplos del sector en que se ha adoptado de forma global una solución ERP como como son los casos de Starwood Hotels and Resorts o Marriott International Corporation (Jackson 2010). Faltarían estudios que analizaran como ha sido la experiencia en la implantación de estos sistemas en compañías del sector.

3.7 Sistemas ERP: una solución para todo tipo de empresa

Según la literatura existente parece que la adopción de un sistema integral de gestión, como puede ser un ERP, acompañada de ciertos cambios organizativos en la empresa, puede suponer una mejora importante en su competitividad, gracias a la mejora significativa en la eficiencia de sus procesos, la entrada en el comercio electrónico, la ínter-conexión e intercambio de datos con los sistemas de sus clientes y proveedores, la rápida respuesta a los clientes, la reducción del tiempo del ciclo de producto, una mayor personalización de los productos, una mayor flexibilidad que permita adaptarse a cambios del entorno, una mejora y más rápida toma de decisiones, ... (Hitt y Brynjolfsson 1996, Davenport 1998, Davenport 2000, Gattiker y Goodhue 2000, Markus y Tanis 2000, Mabert et al. 2001, Al-Mashari et al. 2003, Mabert et al. 2003a, Mabert et al. 2003b, Yen y Sheu 2004, Motiwalla y Thompson 2009) .

Por ello podría parecer importante buscar un sistema integral de gestión que se adecue a la estrategia futura de la empresa. Pero ya se ha explicado que para cierto tipo de empresa adoptar un sistema que la obligue a cambiar su metodología de trabajo para adaptarla a las “*best practices*”, y por tanto pasar a trabajar como el resto de empresas de la competencia, puede ser contrario a la estrategia, si es que su competitividad está basada en la diferenciación de como se realizan los diferentes procesos y de la relación con clientes y proveedores (Davenport 1998).

Aún siendo uno de estos sistemas adecuado a la estrategia, no siempre es fácil encontrar un sistema que se adapte a la empresa, dado el alcance y la complejidad de la implementación. Este puede ser el caso de algunas tipologías de empresas como pueden

Capítulo 3: Los sistemas ERP y su aplicación al sector hotelero

ser las empresas pequeñas y medianas. Igual que la implementación en grandes compañías se encuentra bastante estudiada, no es así para el caso de las PYME. Pasa exactamente lo mismo con el sector hotelero dado que aunque su uso se encuentra ampliamente estudiado en las empresas manufactureras, no es así en el caso de empresas del sector servicios.

Sería interesante estudiar su uso en los tipos de empresas en que no está extendido, como en el caso del sector hotelero (Heart et al. 2001), o bien en los que solo se usan algunos módulos específicos como puede ser el de recursos humanos (Jackson 2010). En estos sectores los sistemas ERP deben competir con sistemas diseñados específicamente para el sector, como son los “*Professional Services Automation*” en el sector servicios o los “*Property Management System*” en el sector hotelero. Estos sistemas que comenzaron como programas que cubrían las necesidades de algunas de las áreas funcionales de la empresa han ido ampliando su funcionalidad, pudiendo llegar a ser considerados sistemas integrales (Adams 2002, Selwitz 2003). Habrá que observar como evoluciona el mercado de los sistemas de información en el caso del sector hotelero. Si existe un interés creciente por parte de los fabricantes de ERP por el sector es probable que, como ya pasa en algunos casos (Jackson 2010), sean las cadenas o grandes hoteles los primeros en implantar dichos sistemas, debido a la gran cantidad de recursos a invertir, a pesar de que el carácter modular permita decidir que módulos se instalan y que cada vez aparezcan más productos enfocados a las pequeñas y medianas empresas, lo que permitiría que se extendieran a hoteles más pequeños.

En los sectores poco estudiados hasta ahora podrían ser de interés:

1. Si los sistemas ERP se están usando en este tipo de empresas:
 - a. Según los resultados observados en las empresas que ya usan estos sistemas, ¿es aconsejable su uso en las empresas del sector?
 - b. La literatura existente para otros sectores, ¿es aplicable a este sector o es necesario adaptar los modelos y resultados?
2. Si los sistemas ERP no se están usando todavía en este tipo de empresas:
 - a. ¿Es posible saber a priori si la adopción de un sistema ERP en estas empresas se traducirá en un mejor funcionamiento y en un incremento de la competitividad?

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

Para despejar estas dudas son necesarios estudios empíricos que se centren en el estudio de empresas con unas características específicas. No siempre es fácil encontrar empresas que quieran participar en estos estudios. Un estudio en profundidad que analice como se ha implantado su sistema de información y que resultados se han obtenido, hará pública una parte del conocimiento, “*know-how*”, de la empresa, ayudando a posibles competidores a emprender o no proyectos similares. Especialmente difícil será encontrar empresas que quieran compartir su experiencia cuando esta ha sido fallida. El estudio de la adopción de estos sistemas en todo tipo de empresa y con todo tipo de resultado permitiría continuar avanzando en la comprensión de su adopción y uso.

Otro problema añadido es el largo periodo de tiempo que requiere un proyecto de implantación, lo que puede provocar que las diferentes empresas estudiadas se encuentren en fases diferentes del proyecto, por lo que los resultados obtenidos son difícilmente comparables. Los estudios existentes suelen centrarse en las empresas que ya han acabado el proyecto de implantación o bien mediante uno o más casos de estudio hacen un seguimiento de todo el proyecto, lo que requiere de largos periodos de tiempo para obtener resultados.

Muchas empresas ya han compartido sus experiencias con los investigadores, de los estudios de los cuales se pueden extraer conclusiones que ayuden a las empresas a implantar un sistema ERP. Según la evolución del uso de estos sistemas, estudios futuros en sectores concretos diferentes de las grandes empresas manufactureras, o bien en áreas geográficas concretas, pueden ayudar a refinar las conclusiones y modelos, de manera que cada vez sea más fácil y menos arriesgado tomar la decisión y emprender el proyecto de implantación de un sistema ERP, o bien decidir que otro tipo de sistema de información adoptar.

Capítulo 4: Los modelos de éxito y aceptación en el estudio del uso de los sistemas de información

En el presente capítulo se hace un repaso de la literatura existente sobre los modelos usados para estudiar el impacto y aceptación del uso de los sistemas de información, enunciando los modelos propuestos por los autores en diferentes ámbitos. Se han dividido en modelos de aceptación de tecnologías, modelos de conducta planificada, modelos de éxito y modelos de aceptación y continuidad del sistema. Se ha prestado especial atención a los modelos más usados, así como a aquellos estudios cuyo objeto son empresas del sector servicios, turísticas y especialmente hoteles.

El objetivo de esta revisión bibliográfica es que sirva como punto de partida para la creación de un modelo causal aplicado a los sistemas de información de los hoteles españoles en el estudio de campo. Dicho modelo se explica en el apartado 5.5 del siguiente capítulo.

4.1 Modelos de aceptación de la tecnología

Avanzando en el tiempo uno de los primeros modelos utilizados fue el “*Technology Acceptance Model*”, TAM (Davis 1985, Davis 1989) que no es más que una adaptación de un modelo anterior, “*Theory of Reasoned Action*”, TRA (Fishbein y Ajzen 1975), modelo que asume la explicación de la conducta del individuo basándose en factores como las intenciones. En este modelo se pretende ver qué relaciones causa-efecto existen entre utilidad percibida y facilidad de uso percibida con la actitud hacia su uso y la intención actual de usar el sistema (figura 4.1). Con ello se pretendía mejorar la comprensión de los procesos de aceptación por parte de los usuarios para facilitar los procesos de diseño e implementación de nuevos sistemas de información, así como obtener una base teórica que permita a los diseñadores de sistemas evaluar nuevos sistemas y ver cual es su aceptación por parte de los usuarios antes de su implementación. Para ello era necesario responder a las siguientes preguntas claves:

1. ¿Cuáles son las principales variables de motivación que median entre las características del sistema de información y el uso actual de los sistemas informáticos según los usuarios dentro de la organización?

2. ¿Cómo se encuentran estas variables relacionadas causalmente entre sí, a las características del sistema y a la conducta de los usuarios?
3. ¿Cómo se puede medir la motivación de los usuarios previamente a la implementación para evaluar la probabilidad de que los usuarios acepten el nuevo sistema?

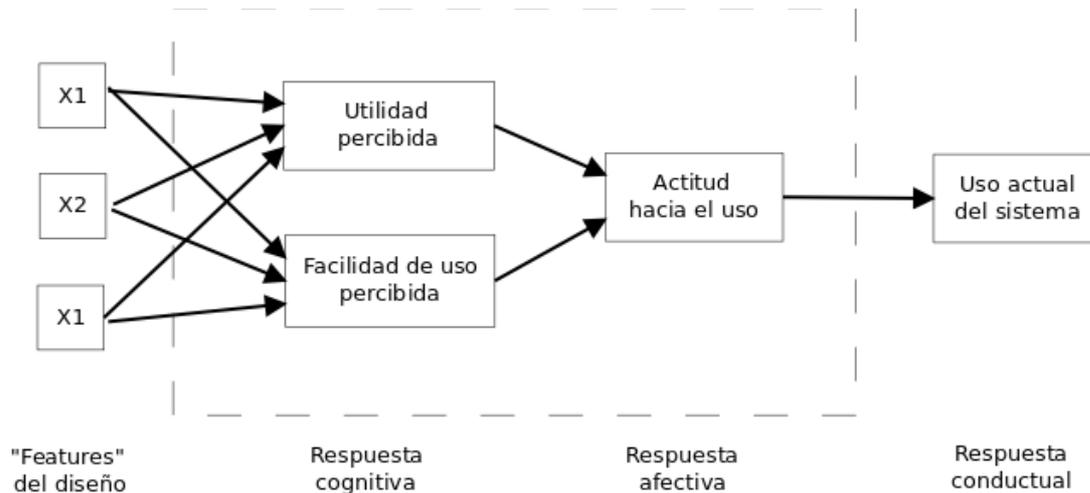


Figura 4.1: *Technology Acceptance Model (TAM)* (Davis 1985)

Davis (1985) utiliza un cuestionario con diferentes variables empíricas, en diferentes escalas multi-ítem, para medir los diferentes constructos del modelo, recogiendo los datos de trabajadores de IBM que usaban diferentes programas de creación de gráficos. Para medir las relaciones causa efecto entre los constructos el autor usó una regresión para cada una de las relaciones. Debido a los resultados obtenidos modificó el modelo introduciendo dos nuevos constructos, calidad de los resultados obtenidos, y como de agradable se espera que sea la experiencia de su uso, “disfrute esperado”. Además de relacionar los nuevos constructos añade una relación directa entre utilidad percibida y la predicción de uso, que sustituye en el nuevo modelo al uso actual del sistema, dado que a parte de la relación indirecta a través de la actitud hacia su uso, demuestra que existe una relación directa (figura 4.2). Al analizar el nuevo modelo mediante datos empíricos, las relaciones entre las características del sistema, “sistema”, y la calidad de los resultados no es significativa, mientras que sí que lo es en cambio una relación que no se encontraba en el modelo, entre facilidad de uso percibida y la calidad de los resultados. Tampoco son significativas las relaciones entre las características del sistema y el disfrute esperado, ni entre facilidad de uso percibida y utilidad percibida, aunque considerando significativo el efecto de facilidad de uso

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

percibida en la calidad de los resultados y entre ésta calidad y la utilidad percibida, sí que existe un efecto significativo indirecto entre la percepción de la facilidad de uso y la utilidad percibida.

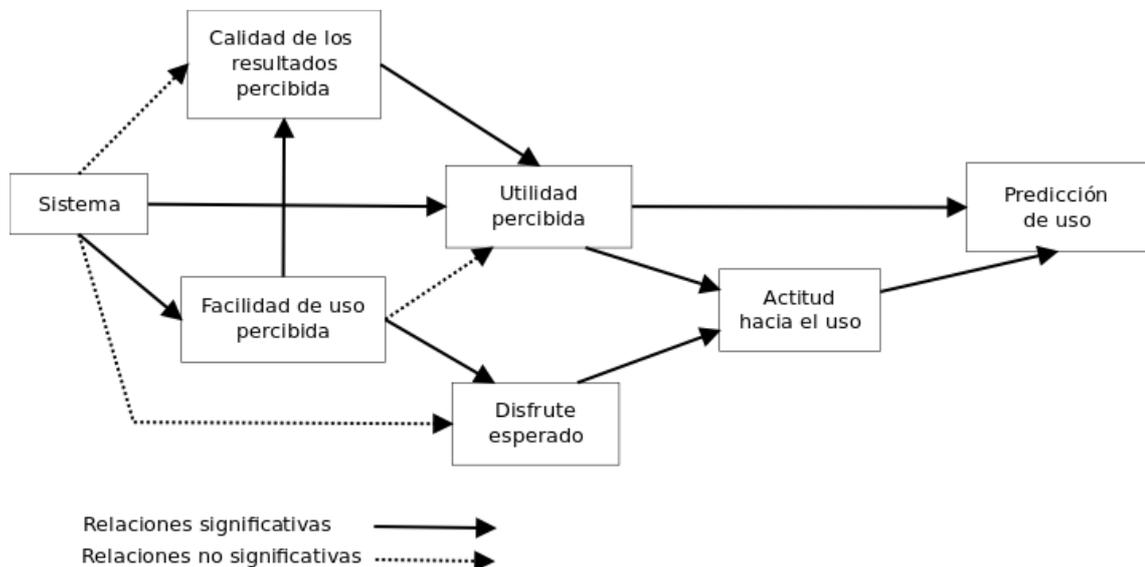


Figura 4.2: Modificación del Technology Acceptance Model (Davis 1985)

Venkatesh y Davis (2000) amplían el modelo en 2000, TAM2 (figura 4.3). En dicha ampliación incluyen nuevos constructos como la influencia que tiene el entorno en el usuario en el sentido que presiona a éste para que use el sistema, “norma subjetiva”, la voluntariedad del uso del sistema, “voluntariedad”, la imagen o prestigio que da usar el sistema, “imagen”, la importancia de su uso en el trabajo, “relevancia en el trabajo”, la calidad de los resultados, y la facilidad para mostrar los beneficios que comporta el uso del sistema, “demostrabilidad de los resultados”. Se realizan cuatro estudios diferentes, en dos el uso del sistema es obligatorio dentro de la empresa, mientras que en los otros dos el uso es voluntario. En el primero los encuestados son 48 responsables de planta de medianas empresas manufactureras, obteniendo 38 respuestas válidas. En el segundo son 50 trabajadores de una gran empresa de finanzas los que responden la encuesta, obteniendo 39 respuestas válidas. En el tercero los encuestados son 51 trabajadores con diferentes niveles de responsabilidad de una pequeña empresa contable, obteniendo 43 respuestas válidas. En el 4 son 51 trabajadores de una pequeña empresa internacional de inversiones los que responden, obteniendo 36 respuestas válidas. La mayoría de los indicadores del cuestionario estaban en escala Likert de 7 puntos, recogiéndose las respuestas en 4 fechas diferentes: después de la formación

inicial, un mes después de la implementación, tres meses después de la implementación y cinco meses después de la implementación. Los autores observan como afectan la intención y otros determinantes de uso al uso efectivo en el periodo siguiente, por lo que en la primera recogida de datos solo recogían las respuestas sobre intención y determinantes de uso y en la última solo la parte de uso efectivo del sistema. Las encuestas se respondían de forma telemática, mediante un sistema que permitía hacer un seguimiento de forma individualizada durante los diferentes periodos para cada encuestado. Los autores no usan modelos de ecuaciones estructurales, dado que tienen varios constructos con solo dos indicadores lo que podría provocar que el sistema fuera inestable, sino regresiones. Los resultados de las regresiones muestran que todas las relaciones parecen ser significativas. La experiencia y la voluntariedad moderan el efecto que tiene el entorno sobre la utilidad percibida y la intención de uso. La única modificación en los resultados del modelo es que la calidad de los resultados no afecta directamente a la utilidad percibida, sino que modera el efecto que tiene la relevancia en el trabajo con esta utilidad percibida.

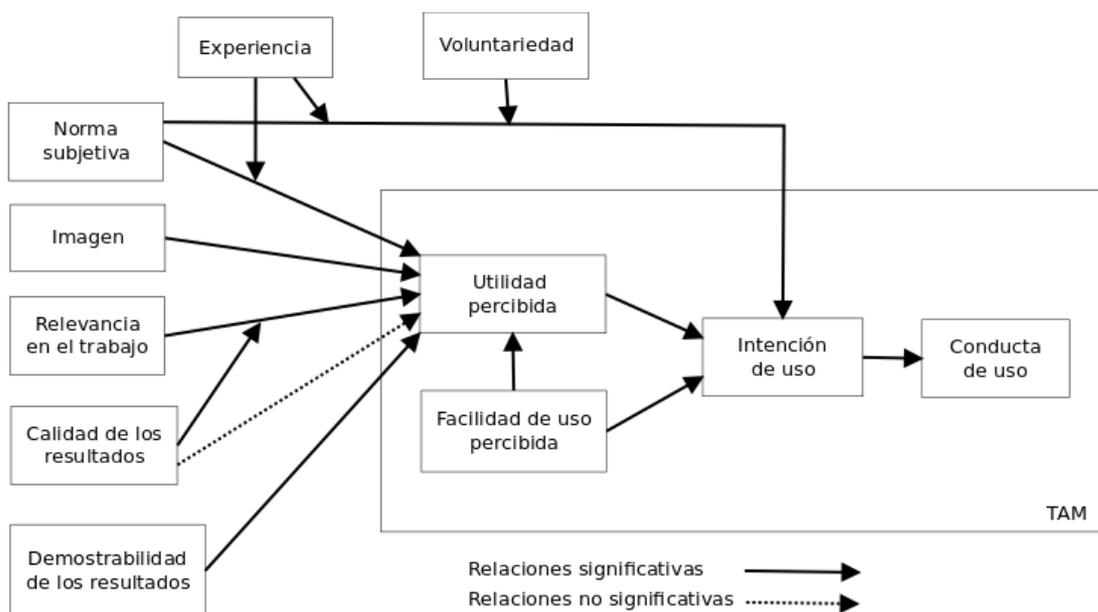


Figura 4.3: Modificación del Technology Acceptance Model (TAM2) (Venkatesh y Davis 2000)

Un estudio que parte del TAM2 es el creado por Wöber y Gretzel (2000) para analizar la adopción de sistemas de soporte a las decisiones de marketing por gestores turísticos. Simplifica este modelo para adaptarlo a las características de los sistemas estudiados y a las posibilidades de evaluación mediante un cuestionario. En el modelo

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

estudiado los precursores de facilidad de uso y funcionalidad son la experiencia en la adopción de tecnologías, “experiencia”, la actitud hacia el uso de este tipo de sistemas, “actitud”, y las características de las tareas a realizar y de las decisiones a tomar por los gestores turísticos, “tareas” (figura 4.4). El uso actual del sistema se encuentra representado mediante una variable exógena observada empíricamente. El sistema estudiado es el TourMIS, usado por diferentes organizaciones europeas. Los autores obtienen 77 respuestas validas al cuestionario, que constaba de 41 indicadores recogidos en escala Likert de 5 puntos, de gestores de la oficina nacional de turismo austriaca mediante fax o correo electrónico. Para comprobar la adecuación del modelo a los datos hacen un análisis factorial confirmatorio usando la metodología de modelo de ecuaciones estructurales, SEM, mediante Amos 4.0. Los autores destacan el efecto de la experiencia en la facilidad de uso y en la actitud, así como el que tienen la dificultad y urgencia de las tareas a realizar en la utilidad percibida.

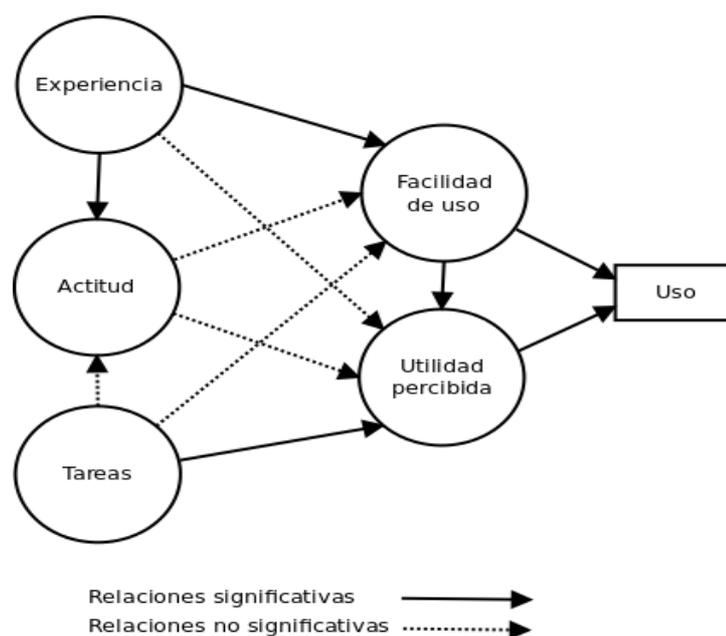


Figura 4.4: Adaptación de TAM para sistemas de soporte a las decisiones de marketing por parte de gestores turísticos (Wöber y Gretzel 2000)

Shih (2004) introduce al modelo dos nuevos constructos para el estudio del uso de Internet en las tareas diarias: relevancia y rendimiento (figura 4.5). La relevancia hace referencia que le parece al usuario la información obtenida a través de Internet en cuanto a la disponibilidad y oportunidad de los datos, mientras que el rendimiento mide si el uso de Internet mejora el rendimiento en el trabajo. El autor repartió 360

Capítulo 4: Los modelos de éxito y aceptación en el estudio del uso de los sistemas de información

cuestionarios en 10 compañías, obteniendo 203 respuestas validas. El cuestionario contenía 16 indicadores en escala Likert de 5 puntos para medir los diferentes constructos. Utilizando regresiones múltiples todas las relaciones son significativas. Si la muestra la dividía en dos submuestras, una con 121 respuestas obtenidas en empresas que no tenían intranet y la otra de 82 respuestas obtenidas en las que sí usaban intranet, en la submuestra de empresas que no usaban intranet las relaciones entre utilidad percibida y actitud, así como la existente entre actitud y mejora del rendimiento, no son significativas, mientras que sí lo son en el caso de las empresas que usan intranet.

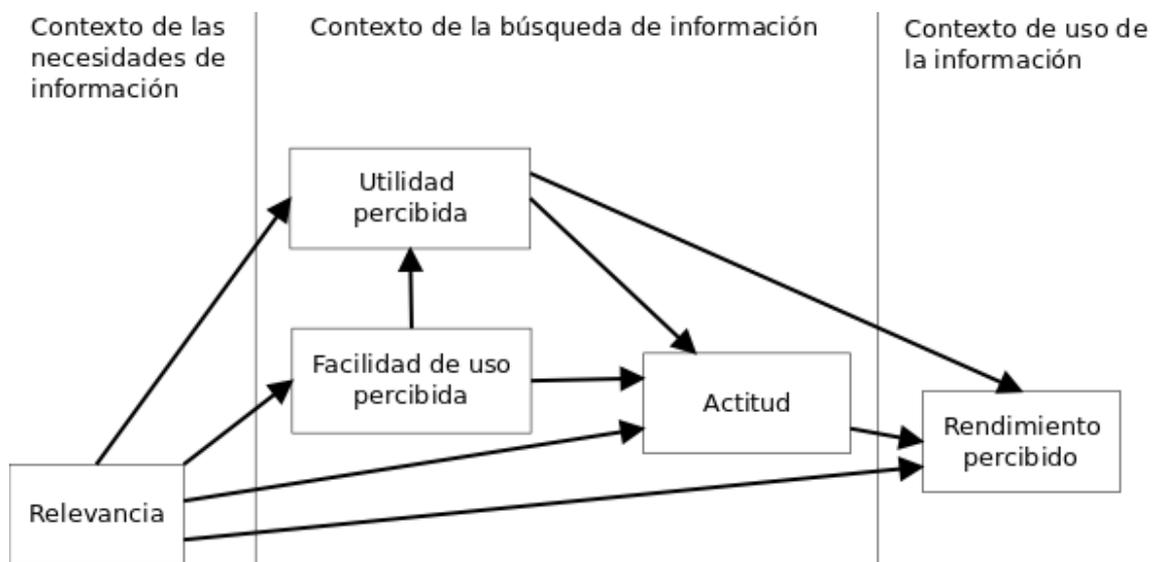


Figura 4.5: Adaptación del TAM para el caso de Internet (Shih 2004)

Yang y Yoo (2004) comparan el modelo TAM original con un modelo en el que la actitud se divide en parte cognitiva y parte afectiva (figura 4.6). El cuestionario diseñado contenía 16 indicadores en escala Likert de 5 puntos para los 5 constructos, recogiéndose 211 respuestas de estudiantes de una escuela superior de gestión de Estados Unidos sobre el uso de hojas de cálculo. Con estos datos aplica la metodología SEM con el programa Amos, tanto al modelo original como al modificado. Las conclusiones son que el nuevo modelo presenta unos mejores indicadores de ajuste a los datos que el original, lo que confirma la actitud cognitiva y la actitud afectiva como dos constructos distintos. Pero la relación entre actitud afectiva y uso no es significativa, mientras que sí lo es la relación entre actitud cognitiva y uso. Esto lleva a los autores a afirmar que mejorando la actitud cognitiva se mejorará la aceptación de las tecnologías.

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

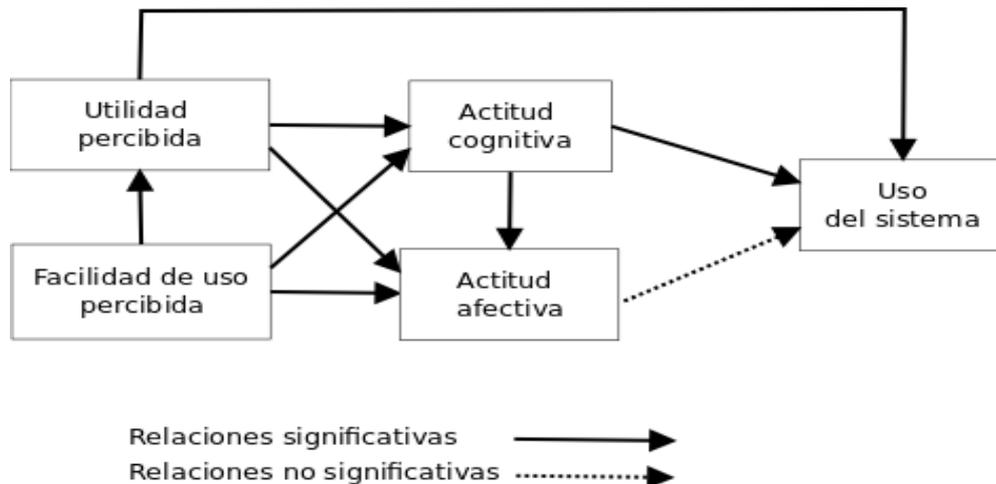


Figura 4.6: Modificación del TAM separando en la actitud la parte cognitiva de la afectiva (Yang y Yoo 2004)

Lee y otros (2006) utilizan el modelo TAM para estudiar la intención de uso de los sistemas de reserva por ordenador, CRS, de los trabajadores de agencias de viajes del sur de Corea. En este caso como precursores de la utilidad percibida y de la facilidad de uso colocan los constructos de grado en que la tecnología de la información es capaz de dar respuesta a las necesidades de las tareas a realizar, “ajuste a las tareas”, el grado en que los usuarios esperan que la tecnología mejore las posibilidades de su carrera futura, “ajuste a la carrera”, y el grado en que la tecnología incrementa el rendimiento de la organización, “ajuste a la organización” (figura 4.7). Del cuestionario, que recoge los datos mediante indicadores en escala Likert de 5 puntos, consiguen 197 respuestas correctas de los usuarios de las agencias de viajes. Posteriormente analizan los datos mediante SEM con el programa LISREL 8.5. Las relaciones entre ajuste a las tareas y utilidad percibida, entre ajuste a la carrera y facilidad de uso percibida y entre ajuste a la organización y facilidad de uso percibida no son significativas, mientras que ajuste a la carrera muestra un efecto negativo en utilidad percibida. Las varianzas de utilidad percibida e intención de uso quedan bastante bien explicadas, pero no pasa lo mismo con la varianza de facilidad de uso percibida. Finalmente proponen un modelo alternativo añadiendo tres nuevas relaciones que son efectos directos entre ajuste a las tareas, ajuste a la carrera y ajuste a la organización con intención de uso. Con esta modificación el modelo se ajusta algo mejor a los datos, incrementando la varianza explicada para intención de uso, aunque la única relación de las introducidas en la modificación que sale significativa es la que hay entre ajuste a la organización y la intención de uso. Algunas de las conclusiones son que la utilidad percibida tiene un

efecto mayor en la intención de uso que la facilidad de uso y la importancia que tiene la mejora en el rendimiento de la organización debido a la tecnología en la intención de uso, aunque esta tecnología no se ajuste a sus necesidades o carrera. También dan una posible explicación para el efecto negativo entre “ajuste a la carrera” y la utilidad percibida por la posibilidad de que los usuarios piensen que en un futuro el uso de CRS ya no será tan ventajoso respecto a la competencia.

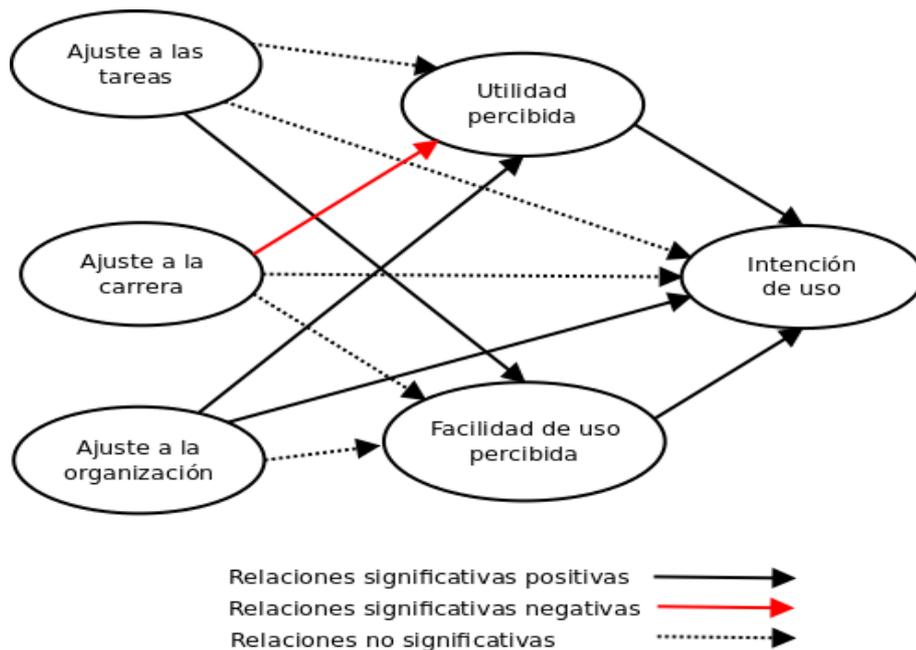


Figura 4.7: Adaptación del TAM para estudiar la intención de uso de sistemas de reserva por ordenador (Lee et al. 2006)

Kaplanidou y Vogt (2006) también usan y adaptan el modelo TAM, en este caso para estudiar la facilidad de uso de una web, como ésta afecta a la utilidad percibida para planificar un viaje que a la vez afecta a la intención de visitar el destino (figura 4.8). La facilidad de uso la dividen en accesibilidad, facilidad de navegación, contenido visual e información ofrecida. Mediante un cuestionario en línea se recogían las opiniones de los usuarios con preguntas en escala Likert de 5 puntos sobre páginas web de diferentes asociaciones o administraciones turísticas, obteniéndose 2342 respuestas. Aplicando metodología SEM con el programa EQS 6.1 el modelo muestra un buen ajuste a los datos empíricos. Destacar la importancia del contenido, especialmente del visual, por encima de la navegabilidad y la accesibilidad de la página, en la planificación de la visita y en la intención de visitar el destino.

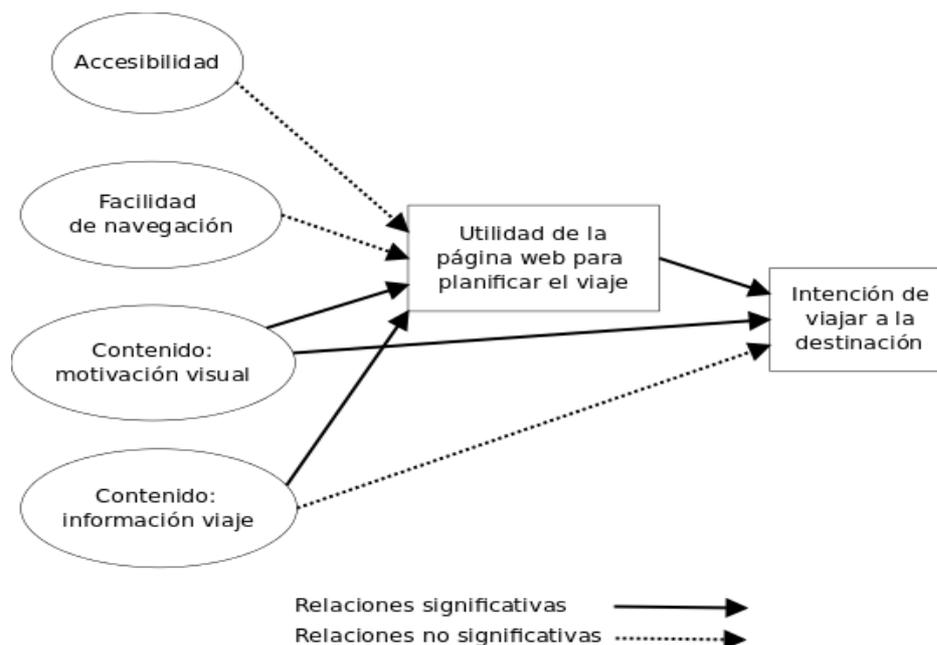


Figura 4.8: Adaptación de TAM para estudiar el efecto de las páginas web en la intención de visitar un destino (Kaplanidou y Vogt 2006)

Otro estudio centrado en páginas web es el que Morosan y Jeong (2008) dedican a las web de reservas de noches de hotel, distinguiendo las que son propiedad del hotel de las que son de terceras empresas intermediarias. Al modelo TAM le añaden el constructo “interacción percibida”, referente a la tendencia a interactuar espontáneamente con el ordenador, sea de forma cognitiva, social o física, como precursor de actitud e intención de uso (figura 4.9). Las respuestas a la encuesta con diferentes indicadores en escala Likert de 7 puntos es recogida telemáticamente, obteniéndose 465 respuestas para el caso de web de hoteles y 449 para web de intermediarios, todas de estudiantes de una universidad de Estados Unidos. Tanto para el caso de las web de hoteles como para las web de intermediarios, las relaciones salen significativas haciendo un análisis factorial confirmatorio mediante SEM, siendo ambos resultados muy similares. Los autores destacan la relación entre interacción percibida y las actitudes y la intención de uso, lo que demuestra la importancia de que el uso del sitio web sea agradable.

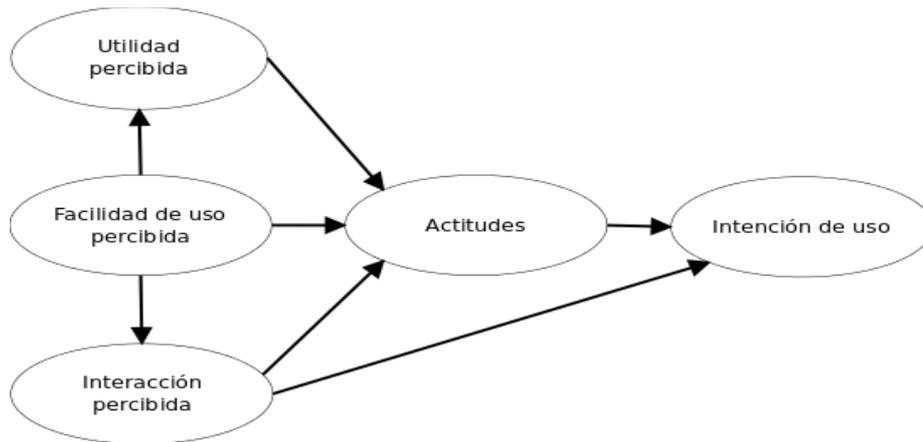


Figura 4.9: Modelo TAM para el estudio de web de reservas de noches de hotel (Morosan y Jeong 2008)

Hernández y otros (2007) parten del modelo TAM para estudiar la aceptación de ciertas tecnologías en empresas españolas del sector servicios, distinguiendo las que ofrecen un servicio directamente relacionado con las tecnologías de la información y de la comunicación de las que ofrecen un servicio tradicional. Los dos objetivos que persiguen es comprobar que tanto la facilidad de uso como la utilidad percibida afectan a la tasa de aceptación final y que, debido al mayor conocimiento de estas tecnologías que tienen las empresas que ofrecen servicios relacionados con ellas, esto influye significativamente a la utilidad percibida, la facilidad de uso y la aceptación tecnológica. El trabajo de campo lo realizan mediante un cuestionario en escala Likert de 7 puntos a partir de los datos del cual analizan las correlaciones existentes entre las variables.

Wang y Qualls (2007) extienden el modelo TAM incorporando dos modificaciones para crear un modelo teórico para la adopción de tecnologías en las organizaciones hoteleras que recoja el comportamiento en cuanto a la adopción de tecnologías a nivel de toda la organización (figura 4.10). La primera ampliación examina el impacto de la capacidad tecnológica de la organización y las características de las tecnologías como factor moderador entre la percepción sobre las tecnologías y su adopción. La segunda pretende identificar los antecedentes de la percepción desde la perspectiva interna y externa. No todos los hoteles presentan la misma capacidad para adquirir una tecnología, dependiendo ésta del grado de tecnificación, el soporte por parte de la gerencia o la capacidad de inversión en esta tecnología. Las características de las tecnologías a implantar puede provocar que se deban realizar cambios en el

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

funcionamiento del hotel. Cuanto más innovador sea el cambio de tecnología más cambios requerirá y más dificultosa será su implantación, pero mayores son los beneficios potenciales que se pueden obtener. En cuanto a las razones de introducción de nuevas tecnologías ya se ha explicado en el capítulo 2 que son variadas. Mientras que algunos hoteles buscan mejorar o crear de nuevos servicios, otros buscan mejorar el funcionamiento y los procesos. Según el modelo un aspecto que afecta a la percepción de los beneficios de la adopción de nuevas tecnologías es la estrategia de la empresa en cuanto a los usuarios, los competidores y la tecnología a adoptar para desarrollar nuevos productos o servicios. Otro de los aspectos que afecta a la adopción de tecnologías es las características y relaciones con los proveedores de estas tecnologías. También afecta a su adopción la información existente sobre éstas en el mercado y la capacidad para tratar y procesar dicha información. En este caso el estudio se queda en el desarrollo del modelo, sin llegar a realizar un estudio empírico para comprobar su validez.

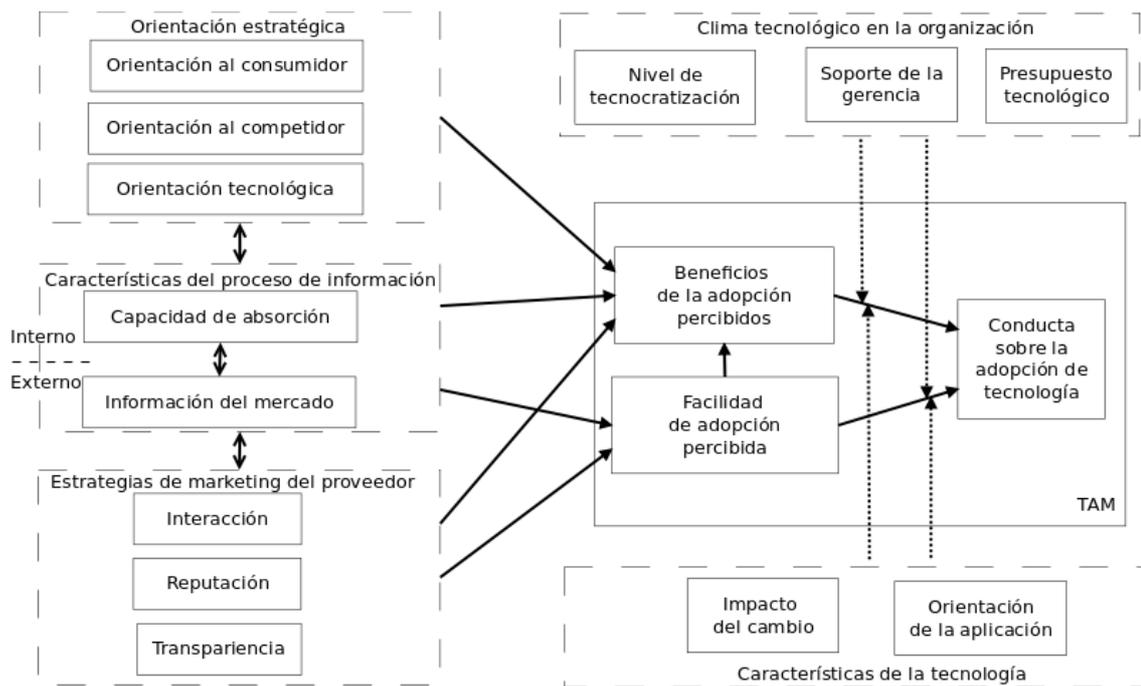


Figura 4.10: Modelo propuesto para la adopción de tecnologías en organizaciones hoteleras (Wang y Qualls 2007)

Otro ejemplo de ampliación del modelo fuera del ámbito turístico es el realizado por Zhang y otros (2007), que además de ampliar el modelo buscaron la confirmación empírica mediante una encuesta realizada a usuarios de sistemas de enseñanza electrónica, “e-learning”. En dicho modelo se incluyen constructos como la impresión

sobre la formación, las condiciones que facilitan el uso, como de agradable se percibe el uso, como de innovadoras son las tecnologías, la relevancia en el trabajo, si la funcionalidad del sistema puede suplirse de algún otro método, “substitubilidad”, la compatibilidad de las preferencias del usuario con el sistema, “compatibilidad” o los factores del entorno que facilitan su uso. La intención de continuidad de uso queda dividida en dos constructos: intención a corto plazo e intención a largo plazo (figura 4.11). Los autores utilizan una encuesta en escala Likert de 5 puntos, obteniendo 121 respuestas válidas de estudiantes usuarios de un sistema de enseñanza electrónica para aprender inglés. Aplicando metodología de mínimos cuadrados parciales, PLS, en detrimento de SEM, debido a la no normalidad de los datos obtenidos y al tamaño de la muestra, todas las relaciones excepto 4, flechas discontinuas en la figura, son significativas.

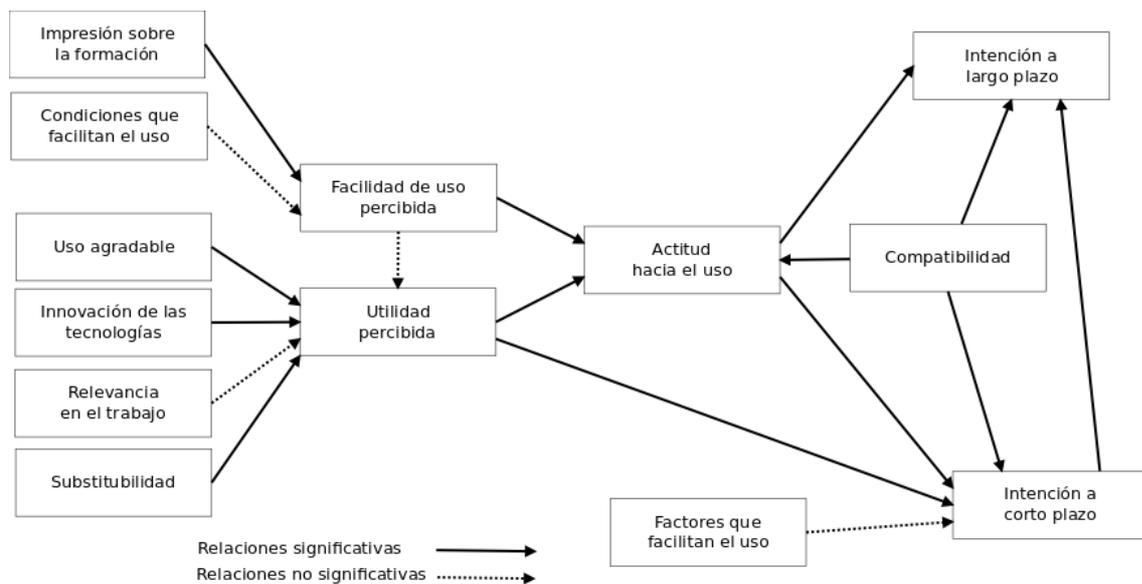


Figura 4.11: Modificación del modelo TAM para el caso de sistemas de “e-learning” (Zhang et al. 2007)

Ham y otros (2009) autores adaptan el modelo TAM para investigar como afectan las características de los usuarios, las características del sistema y el soporte de la organización a la facilidad de uso y utilidad percibidas, y como éstas afectan a la intención de continuidad de uso para el caso de una asociación de restaurantes de Kentucky. En el nuevo modelo se incluyen los constructos características del usuario, características o calidad del sistema y soporte por parte de la gerencia de la organización, “soporte organizacional”, mientras que los constructos actitud hacia el uso

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

y uso actual del sistema del modelo original se agrupan en un único constructo de intención de uso (figura 4.12). En este estudio más reciente se usa la metodología SEM para comprobar la significación y la fuerza de las relaciones. Para ello recoge el valor de las variables empíricas, que son los indicadores de los constructos o variables latentes del modelo, mediante una encuesta con preguntas que se responden en escala Likert de 5 puntos enviada por correo a 689 restaurantes, obteniéndose 167 respuestas correctas. En el estudio final, realizado mediante el programa Amos 7.0, no se incluye la variable latente de características del usuario, debido a un valor demasiado bajo de la Alpha de Cronbach que denotaba una baja consistencia interna. El estudio encontraba indicios de que todas las relaciones mostraban un efecto causa-efecto significativo, excepto la relación entre la percepción de facilidad de uso y la intención de usar el sistema.

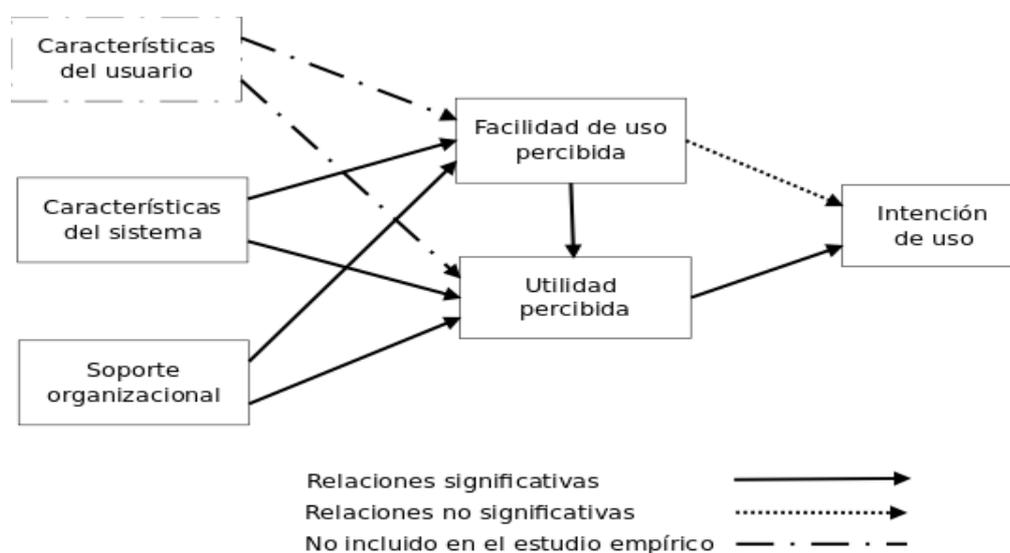


Figura 4.12: Adaptación del modelo TAM para el caso de restaurantes (Ham et al. 2009)

Para el caso de hoteles de alta categoría de una isla de Corea al modelo TAM se le añaden dos nuevos constructos: el de ajuste de la tecnología a las tareas y la eficiencia individual (figura 4.13) (Kim et al. 2010). Los autores introducen estos constructos debido a la importancia que creen que tiene el ajuste del sistema a las tareas en un entorno en que los empleados deben usar el sistema al margen de sus deseos y a que la eficiencia individual ayuda a entender como de rápido los empleados adoptan el sistema y son capaces de obtener resultados de su uso. Para comprobar la validez del modelo realizan un estudio empírico con una encuesta en escala Likert de 7 puntos de la cual recogen 335 respuestas útiles de trabajadores de 13 hoteles. En el análisis factorial

confirmatorio realizado con el programa Amos 7 todas las relaciones son significativas, destacando los autores como la facilidad de uso percibida es un fuerte predictor de la utilidad percibida, mientras que esta utilidad percibida es un predictor más fuerte de la actitud hacia el uso que la facilidad de uso percibida. El efecto del ajuste de la tecnología es importante tanto en la facilidad de uso como, especialmente, en la utilidad percibida. También queda comprobado como la eficiencia individual afecta a la facilidad de uso percibida y a la intención de uso.

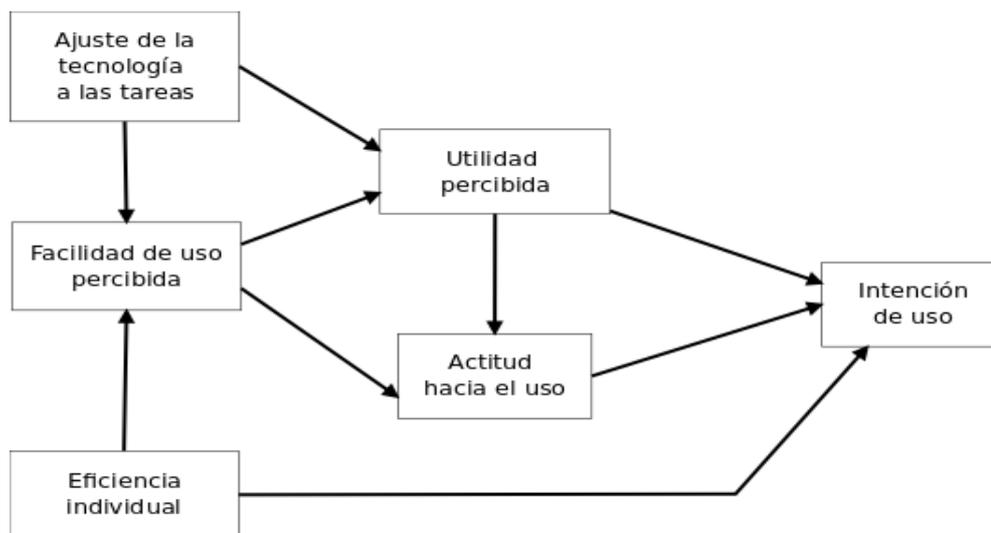


Figura 4.13: Adaptación del TAM para hoteles de alta categoría (Kim et al. 2010)

4.2 Modelos de la conducta planificada y de difusión de las innovaciones

Otro modelo basado en el TRA es el “Theory of Planned Behavior”, TPB (Ajzen 1991). Este nace como una extensión del TRA que intenta evitar las limitaciones en el estudio de las conductas sobre las cuales la gente tiene un control volitivo incompleto mediante la adición del control de la conducta percibido (figura 4.14). Este modelo, además de los constructos de intención y posterior conducta, afectada ésta por la intención, incluye tres constructos precursores de la intención. La actitud hacia la conducta depende de lo que se espera del objeto de estudio, esperando obtener de cada conducta un resultado determinado. El constructo de la norma subjetiva hace referencia a la probabilidad de que los individuos o grupos aprueben la conducta del individuo. En cuanto al control de la conducta percibido está relacionado con la presencia o ausencia

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

de recursos necesarios u oportunidades. Estos recursos están basados en la experiencia pasada e influenciada por la información de terceros y las experiencias de conocidos o amigos. En definitiva mayor será el control sobre el resultado cuanto más recursos y oportunidades y menos obstáculos o impedimentos se espere. El artículo propone ecuaciones para construir los diferentes constructos, haciendo un repaso de las correlaciones y regresiones que han encontrado otros autores de diferentes indicadores de estos constructos.

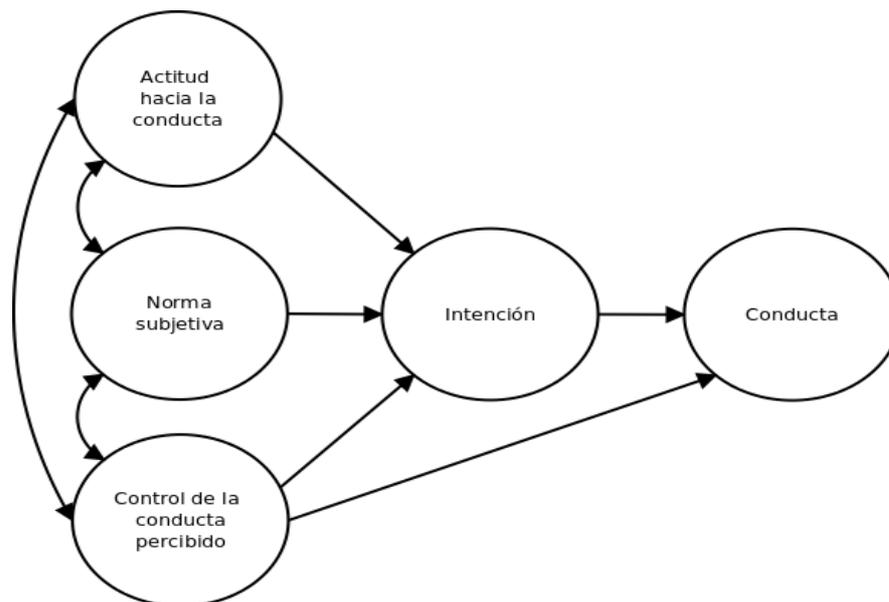


Figura 4.14: *Theory of Planned Behavior (TPB) (Ajzen 1991)*

Mathieson (1991) compara los dos modelos, el TAM y el TPB. Mientras que el TAM sirve para predecir el uso de los sistemas de información, el TPB pretende predecir la conducta en diferentes situaciones, pudiéndose aplicar también a los sistemas de información. La comparación pretende responder a tres preguntas:

1. ¿Cuál de los dos modelos se ajusta mejor a la realidad?
2. ¿Cómo de valiosa es la información obtenida de los modelos?
3. ¿Cómo de difícil es aplicar los modelos?

Destaca tres diferencias. La primera es el grado de generalización. Mientras que el TAM asume que los determinantes principales de la decisión de uso son la utilidad que se espera y su facilidad de uso, el TPB usa expectativas específicas para cada situación. Esto implica que TPB sea más difícil de aplicar en contextos diferentes. La segunda es que el TPB incluye variables sociales, como influye el entorno en el usuario y como

afecta a la intención, variables no incluidas explícitamente en el TAM. Y la tercera diferencia es el tratamiento que recibe el control de la conducta referido a las habilidades, oportunidades y recursos necesarios para usar el sistema, parte del cual se incluyen en los indicadores del constructo de facilidad de uso del TAM, pero que TPB recoge de forma independiente para cada situación. La muestra escogida para la comparación son 163 hombres y 99 mujeres estudiantes de un curso de gestión empresarial en una universidad. Estos estudiantes podían resolver un problema usando la calculadora o una hoja de cálculo, tras lo cual respondían el cuestionario. El cuestionario incluía indicadores comunes para los constructos comunes y diferenciados para los que solo pertenecen a un modelo, pero los estudiantes solo valoraban los indicadores de uno de los dos modelos de forma aleatoria, obteniéndose una muestra de 149 respuestas para TAM y 113 para TPB. Después de estudiar los datos recogidos mediante regresiones, las conclusiones son que ambos modelos predicen bastante bien la intención, dado que aunque con TAM se explica una proporción más alta de varianza la diferencia es pequeña, aunque TAM explica mejor la actitud hacia el uso que TPB. Pero TPB da una información más específica midiendo el rendimiento del sistema e identificando posibles barreras para su uso detectadas por los usuarios. También identifica grupos cuya opinión para potenciales usuarios es importante. Por ello la información ofrecida por TPB es más relevante durante el desarrollo y la evaluación post-implementación. En cuanto a dificultad, resulta bastante menos costoso aplicar TAM, que no necesita adaptar las herramientas de medida a cada contexto. De todas maneras los dos modelos no son excluyentes y su uso combinado puede ser muy efectivo, dado que, por ejemplo, se puede usar TAM para detectar usuarios descontentos y cuales son sus quejas, aplicando posteriormente TPB con estos usuarios para obtener información más detallada de cuales son las dificultades que se encuentran con el uso del sistema.

Lim (2009) sugiere la aplicación del modelo TPB al estudio de la adopción de tecnologías para el caso de hoteles independientes del Reino Unido. Discute su uso comparándolo con el TAM. Mientras que el TAM es una adaptación del modelo TRA anterior, el TPB es una ampliación, siendo las diferencias más importantes que mientras que el TAM no incluye el constructo de normas subjetivas ni el de control de conducta percibido, debido a la suposición que hace el TAM de que la conducta del usuario es

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

voluntaria, por lo que no es necesario incluir estos dos constructos. El artículo también sugiere introducir constructos de la teoría de difusión de las innovaciones, IDT, entendiendo dicha difusión como el proceso por el cual una innovación es comunicada por diferentes canales a través del tiempo a miembros de un sistema social (Rogers 2003), ya que hay autores que consideran conceptos diferentes la difusión respecto de la adopción, ya que ocurren a niveles diferentes.

Taylor y Todd (1995) combinan y amplían los dos modelos anteriores, el TAM y el TPB, para crear el “decomposed TPB”, DTPB (figura 4.15). El nuevo modelo se basa en la circunstancia explicada en el artículo de Mathieson (1991) de que mientras que el modelo TPB predice la intención de uso, el TAM da una explicación más completa de esta intención. La idea del nuevo modelo es combinar los dos anteriores añadiendo además constructos extraídos de la teoría sobre la difusión de las innovaciones, IDT, expuestas en la literatura anterior (Rogers 2003). El nuevo modelo incluye todos los constructos del TPB: actitud, norma subjetiva, control de la conducta percibido, intención de conducta y conducta de uso. Como precursores de la actitud están los constructos usados en el TAM: utilidad percibida y facilidad de uso. También coloca como precursor de la actitud la compatibilidad del sistema con los valores de la empresa, la experiencia previa y las necesidades actuales, “compatibilidad”, sugerida en la IDT. En esta teoría existen otras dimensiones como la ventaja relativa, es decir que beneficios comportan dichas innovaciones, que sería análogo a la utilidad percibida del TAM, y la complejidad, en que grado se percibe la dificultad de entender, aprender y usar las innovaciones, que estaría incluida en el constructo de facilidad de uso. Como precursores de la norma subjetiva, influencia del entorno, separa la influencia de los iguales o compañeros de la de los superiores. En cuanto a la presencia o ausencia de recursos necesarios o oportunidades, “control de la conducta percibido”, los separa en la noción individual de eficiencia, “eficiencia individual”, y la noción de condiciones que facilitan su uso. Éste último lo separa en dos constructos, el de los recursos como tiempo o dinero y el de las características de las tecnologías existentes. Para verificar empíricamente el modelo hacen un estudio sobre el uso del centro de ordenadores de una escuela empresarial. Del cuestionario, cuyos indicadores se recogían mayoritariamente en escala Likert de 7 puntos, se recogieron 786 respuestas de estudiantes potenciales usuarios, así como se hizo un seguimiento del uso de estos

estudiantes durante 12 semanas, aplicándose los métodos de modelos de ecuaciones estructurales para realizar un análisis factorial confirmatorio con LISREL de los tres modelos: TAM, TPB y DTPB. Los resultados en cuanto a bonanza de ajuste de los tres modelos son similares, por lo que la diferencia radica en la significación de las relaciones y el poder explicativo. En cuanto al TAM es más parsimonioso dada su simplicidad. Además de su buen ajuste a los datos todas las relaciones son significativas exceptuando la relación entre actitud e intención, debido a que hay un efecto directo muy importante entre utilidad percibida e intención. En cuanto a los dos modelos TPB ambos presentan mayor poder explicativo, aunque a costa de ser algo menos parsimoniosos. Las relaciones del TPB son todas significativas según los datos del estudio, mientras que para el DTPB no son significativas las de facilidad de uso y compatibilidad como precursores de actitud, y la de condiciones facilitadoras de las tecnologías existentes como precursor de control de conducta percibido. Pero el DTPB recoge información valiosa al descomponer los constructos unidimensionales sobre lo que se espera del sistema, pudiendo permitir a los diseñadores y gestores incidir en ellos para que tengan influencia en el uso del sistema. Igual que Mathieson los autores señalan que todos los modelos son válidos matizando diferencias en su uso. Mientras que TAM se centra en características del diseño del sistema, TPB presta además atención a factores del entorno que pueden facilitar el uso del sistema. DTPB añade cual puede ser la importancia de factores como el soporte por parte de la dirección, la formación, recogida en el constructo de eficiencia individual, o el impacto de los diferentes tipos de condiciones que facilitan el uso del sistema.

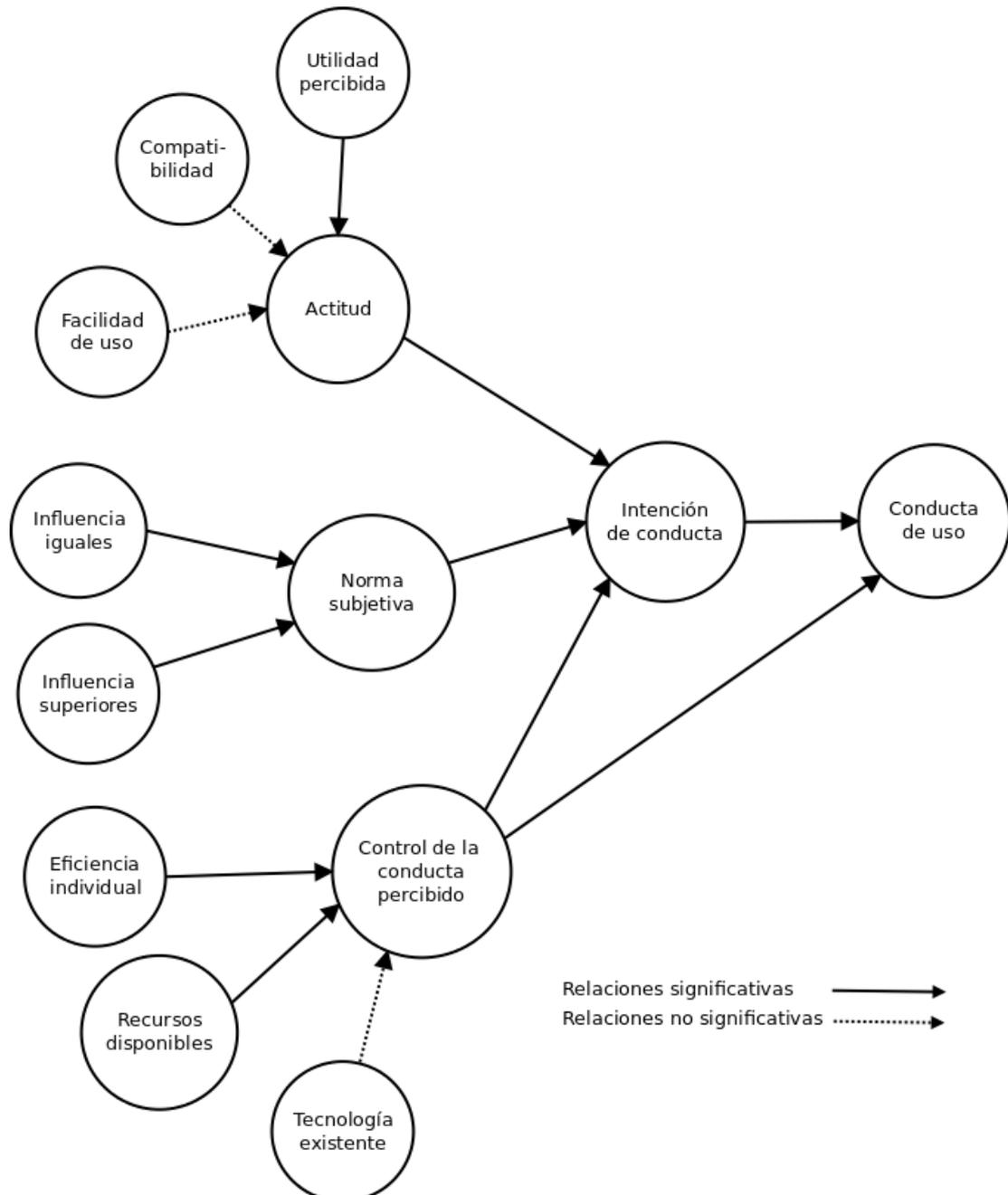


Figura 4.15: Decomposed TPB (DTPB) (Taylor y Todd 1995)

Venkatesh y otros (2003) hacen un repaso exhaustivo de ocho modelos diferentes: TRA, TAM, el modelo motivacional, TPB, modelo combinado TAM y TPB, modelo de uso del PC, teoría de la difusión de las innovaciones, IDT, y teoría social cognitiva. A partir de estos modelos desean crear una teoría unificada que sea capaz de explicar en una mayor proporción la intención de uso del sistema, llamada teoría unificada de la aceptación y el uso de tecnología, UTAUT. Para crear la nueva teoría estudian la validez de los modelos anteriores. Usan un cuestionario para medir los constructos de todos los

modelos, recogiendo las respuestas en cuatro organizaciones en que se ha introducido a los usuarios en el uso de una nueva tecnología en tres periodos diferentes: justo después de la formación, un mes después de la implantación y tres meses después de la implantación. En dos de las organizaciones el uso es voluntario, 119 respuestas, siendo obligatorio en las otras dos, 96 respuestas. El análisis de los datos se hace con metodología PLS, haciendo 48 validaciones diferentes, ocho modelos en tres periodos de tiempo y separando la muestra según si el uso es voluntario o obligatorio. Siete constructos parecen tener un efecto directo significativo en la intención de uso en uno o más modelos, cuatro de los cuales los autores creen que juegan un papel importante como determinantes de la aceptación y la conducta del usuario (figura 4.16). La expectativa de rendimiento hace referencia al grado en que el usuario espera que el uso mejore su rendimiento. La expectativa de esfuerzo es el grado de facilidad de uso del sistema y el nivel de esfuerzo que se requiere para usarlo. La influencia social es como percibe el individuo que su entorno cree importante que use el sistema. Las condiciones facilitadoras es como se percibe que existe una infraestructura organizacional y de soporte para el uso del sistema. Además de estos constructos que influyen la intención y el uso, existen otras variables moderadoras de estas relaciones, como pueden ser características personales como el sexo o la edad, la experiencia o tiempo que hace que el usuario utiliza la tecnología o si el uso es voluntario u obligatorio. Tras haber construido el nuevo modelo hacen un segundo estudio empírico en dos nuevas organizaciones, una en que el uso es voluntario, 80 respuestas, y otra en que el uso es obligatorio, 53 respuestas. Con este nuevo análisis pretenden validar el nuevo modelo. En la tabla 4.1 se recoge un resumen de los resultados obtenidos.

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

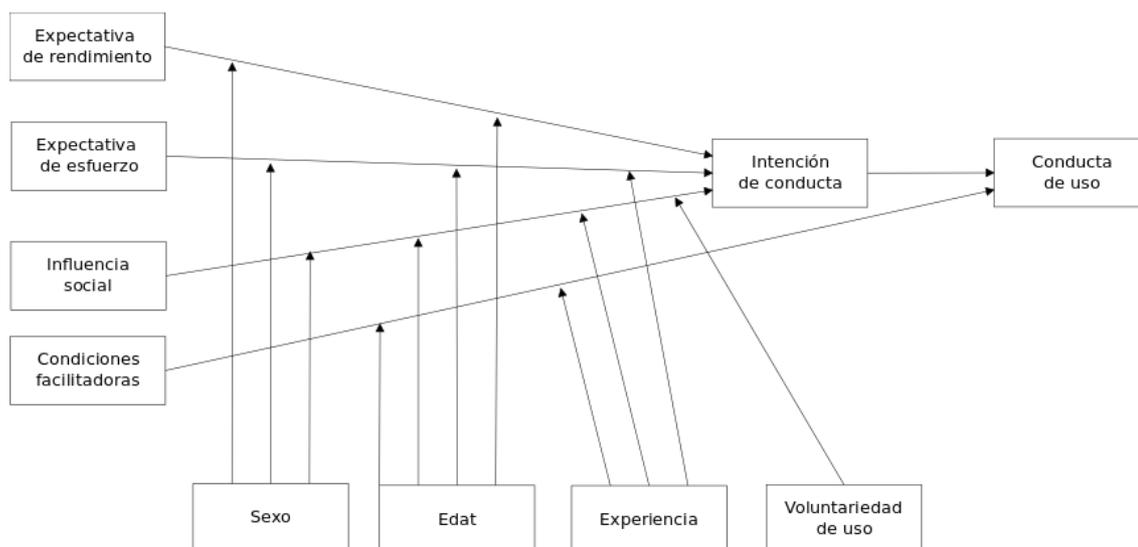


Figura 4.16: Teoría unificada de la aceptación y uso de tecnologías, UTAUT (Venkatesh et al. 2003)

Variable dependiente	Variable independiente	Variabes moderadoras	Explicación
Intención de conducta	Rendimiento esperado	Sexo, Edad	Importante efecto en hombres y trabajadores jóvenes
Intención de conducta	Esfuerzo esperado	Sexo, Edad, Experiencia	Importante efecto en mujeres, trabajadores mayores y aquellos con experiencia limitada
Intención de conducta	Influencia social	Sexo, Edad, Voluntariedad, Experiencia	Importante efecto en mujeres, trabajadores mayores en condiciones de uso obligado, y aquellos con experiencia limitada
Intención de conducta	Condiciones facilitadoras	Ninguna	No significativa debido al efecto capturado por la expectativa de esfuerzo
Uso	Condiciones facilitadoras	Edad, Experiencia	Fuerte efecto para trabajadores mayores con incremento de la experiencia
Intención de conducta	Rendimiento obtenido	Ninguna	No significativa debido al efecto capturado por la expectativa de esfuerzo
Intención de conducta	Ansiedad provocada	Ninguna	No significativa debido al efecto capturado por la expectativa de esfuerzo
Intención de conducta	Actitud hacia el uso de la tecnología	Ninguna	No significativa debido al efecto capturado por la expectativa sobre el proceso y expectativa de esfuerzo
Uso	Intención de conducta	Ninguna	Efecto directo

Tabla 4.1: Resultados empíricos de la UTAUT (Venkatesh et al. 2003)

Huh y otros (2009) adaptan y comparan el uso de los tres modelos, el TAM, el TPB y el DTPB, para la comprensión de la conducta hacia la aceptación de los sistemas de información en 13 hoteles exclusivos del sur de Corea, 3 de los cuales pertenecientes a cadenas internacionales. Mientras que utiliza el modelo TAM original, en el TPB y el DTPB substituyen los constructos de intención y conducta por un único constructo de cual es la intención de usar el sistema (figura 4.17). También simplifica el modelo DTPB dejando dos únicos precursores del control de la conducta percibido, los de eficacia individual, ya existente en el modelo original que hace referencia a las capacidades, formación y motivaciones que los usuarios creen que permitirán explotar el sistema, y el otro constructo es el de soporte técnico, referente al soporte recibido y a su disponibilidad cuando se presentan los problemas. El estudio recogió 319 respuestas válidas de trabajadores de los 13 hoteles a un cuestionario con 31 preguntas en escala Likert de 7 puntos que se correspondían con los indicadores de los diferentes constructos de los modelos. El resultado obtenido usando metodología SEM con Amos 7.0 es que prácticamente todas las relaciones de los modelos dan coeficientes significativos. La única relación no significativa es la existente entre facilidad de uso percibida y actitud hacia el uso en el modelo DTPB. Nuevamente el modelo más parsimonioso y que mejor se ajusta a los datos es el TAM. Pero los modelos TPB y DTPB presentan un mayor poder explicativo, especialmente en lo que se refiere a la intención de uso, que en el modelo TAM viene influenciada por la actitud hacia el uso y la utilidad percibida, mientras que en los modelos TPB y DTPB está influenciada por el entorno, “norma subjetiva”, y por el control percibido de la conducta, entrando todavía más en detalle el DTPB que muestra la importancia de la utilidad percibida y la compatibilidad sobre la actitud, la influencia de los compañeros y especialmente de los superiores, y como las capacidades de los usuarios y el soporte técnico también son importantes.

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

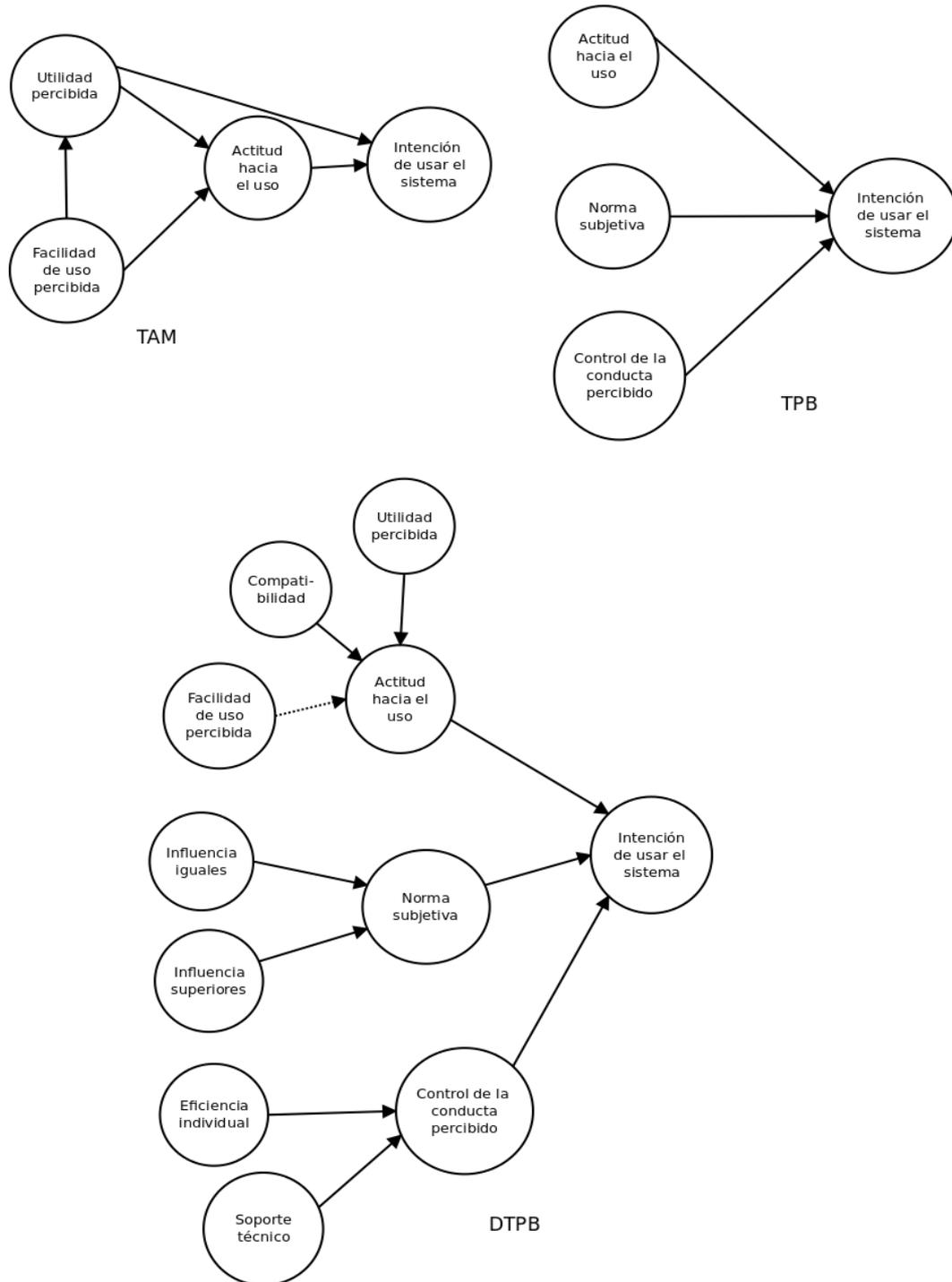


Figura 4.17: Modelos TAM, TPB y DTPB usados para el estudio del uso de los sistemas de información en hoteles (Huh et al. 2009)

Un modelo mixto es el de Lam y otros (2007) en el que encontramos constructos del TAM, del modelo de ajuste de las tecnologías a las tareas, TTF, original de Goodhue y Thompson (1995), y del DTPB (figura 4.18). El constructo de las expectativas de lo

que se espera de las tecnologías de la información incluye las esperanzas de que la utilidad, la facilidad de uso, la compatibilidad, la imagen y la formación son la influencia clave en la decisión de adoptar una tecnología. El constructo de ajuste de la tecnología a las tareas, extraído del modelo TTF, proviene de la idea de que la adopción de una tecnología está influenciada en parte por lo bien que esta se ajusta a las tareas a realizar. Los otros tres constructos ya se encontraban en el DTPB, aunque en este caso la noción de eficiencia individual influye directamente a la actitud y la intención, desapareciendo conceptos como las condiciones que facilitan la adopción. Para validar el modelo en el caso de los sistemas de información de ocho hoteles de tres a cinco estrellas de una región de China y Hong Kong, los autores recogen 458 respuestas validas de los trabajadores de estos hoteles a un cuestionario con indicadores en escala Likert de 5 puntos. El análisis mediante metodología SEM muestra que todas las relaciones del modelo son significativas. Pero la relación entre el ajuste de la tecnología a las tareas y la actitud ofrece un coeficiente negativo, lo que se contradice con estudios anteriores. Los autores lo explican dado que aunque la tecnología encaja bastante bien con las tareas a realizar, la falta de conocimientos y capacidades por parte del personal puede desembocar en una actitud no positiva, por lo que habría que tener en cuenta la formación como moderador de esta relación. Como conclusiones destacan la importancia de esta formación, especialmente en las primeras fases de la implantación, así como la del soporte y la motivación hacia el uso del sistema y hacer notar a los empleados la mejora de su rendimiento debido al uso.

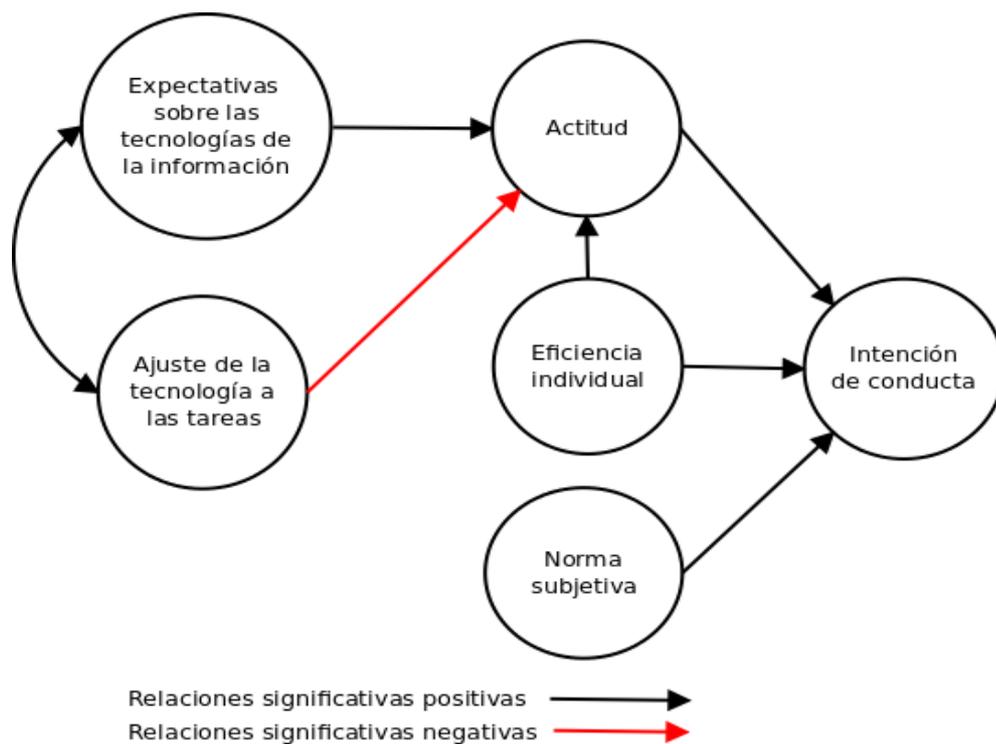


Figura 4.18: Modelo para el estudio de la intención de adopción de TI en hoteles (Lam et al. 2007)

Cheng y Cho (2011) estudian como es la intención hacia el uso de las tecnologías de la información y la comunicación de los trabajadores de agencias de viaje. El modelo incorpora las variables de actitud del TAM, las de motivación de la teoría de difusión de las tecnologías, IDT, y las sociales del TPB (figura 4.19). Los constructos de actitud, intención y uso, son comunes a los tres modelos. Los constructos de utilidad percibida y facilidad de uso percibida provienen del TAM. El constructo de normas sociales es el de norma subjetiva del TPB, así como también proviene de este modelo el constructo de control de la conducta percibido. En cuanto a las variables extraídas de la IDT, compatibilidad se corresponde con la variable de ajuste de la tecnología a las tareas del TTF, mientras que ensayabilidad, grado en que una idea puede ser experimentada con una base limitada, y observabilidad, grado en que los resultados de aplicar una innovación es visible a los demás, provienen de la IDT (Rogers 2003). Para comprobar el modelo empíricamente mediante metodología SEM, recogen 171 respuestas a un cuestionario con indicadores en escala Likert de 5 puntos de trabajadores de cuatro grandes agencias de viaje de Hong Kong. Las relaciones quedan todas confirmadas por su significación, excepto la que hay entre compatibilidad y actitud. Las conclusiones del estudio recogen la importancia de la actitud sobre la intención y el uso del sistema. Es

importante que los trabajadores puedan adquirir los conocimientos necesarios, especialmente en las primeras etapas de adopción del sistema, formando a los empleados en la funcionalidad para que perciban mejor ésta y la facilidad de uso. Dada la importancia de la opinión de compañeros y superiores, es esencial la aprobación de los jefes intermedios y supervisores. Otro aspecto crítico es la percepción del control sobre la tecnología que muestren los empleados. Para facilitar este control el sistema debe ser fácil de operar y previamente a su implementación se debe diseñar el programa de formación, siendo necesario un buen entrenamiento, tutoría y material de soporte.

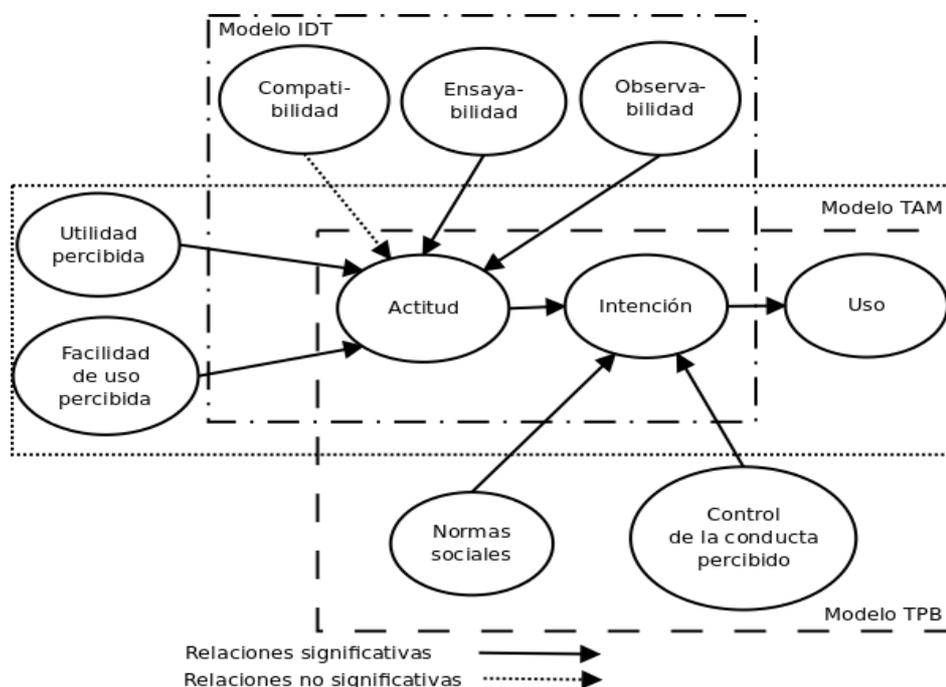


Figura 4.19: Modelo para estudiar el uso de las TIC en las agencias de viajes (Cheng y Cho 2011)

Otro modelo creado a partir de la IDT (Rogers 2003), juntamente con la teoría de la visión de la empresa basada en recursos (Wernerfelt 1984), es el que crean Ruivo y otros (2012) para estudiar el uso y valor de los sistemas ERP en pequeñas empresas españolas y portuguesas (figura 4.20). De la IDT recogen los constructos de compatibilidad o grado de compatibilidad con el software y el hardware existente, complejidad, eficiencia, “best practices” o adopción de los métodos de funcionamiento de la empresa recomendados por el funcionamiento del ERP, formación de los usuarios y presión de la competencia, como impulsor de la difusión de tecnología. Estos seis constructos deberían explicar el uso del sistema ERP. En cuanto a la teoría de la visión

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

de la empresa basada en recursos, el sistema ERP mejora la comunicación inter-departamental, lo que facilita la colaboración entre departamentos, proveedores y clientes y repercute en una mejora del rendimiento global. La integración de los datos permiten además realizar análisis de negocio como una iniciativa estratégica para rentabilizar la inversión hecha en el sistema ERP. Por ello ambos son incluidos como precursores del valor que para la empresa representa el uso del sistema ERP. Los autores recogen los indicadores para estos constructos de 558 encuestas de empresas de diferentes sectores españolas y portuguesas de menos de 250 trabajadores. Mediante metodología PLS todas la relaciones son significativas. La complejidad, que en estudios anteriores aparecía como un inhibidor del uso, en este caso tiene un efecto positivo, por lo menos en el caso español aunque no en el portugués. También es positivo el efecto en el uso del ERP de la compatibilidad, la eficiencia, la asunción de las “best practices”, la formación y la presión de la competencia. El uso del ERP muestra un efecto positivo en la percepción del valor del sistema, así como también la colaboración entre los empleados, el sistema, los proveedores, los colaboradores y los clientes, que incrementa la productividad, y la analítica, que proporciona una mejor visión empresarial y facilita los procesos de toma de decisiones.

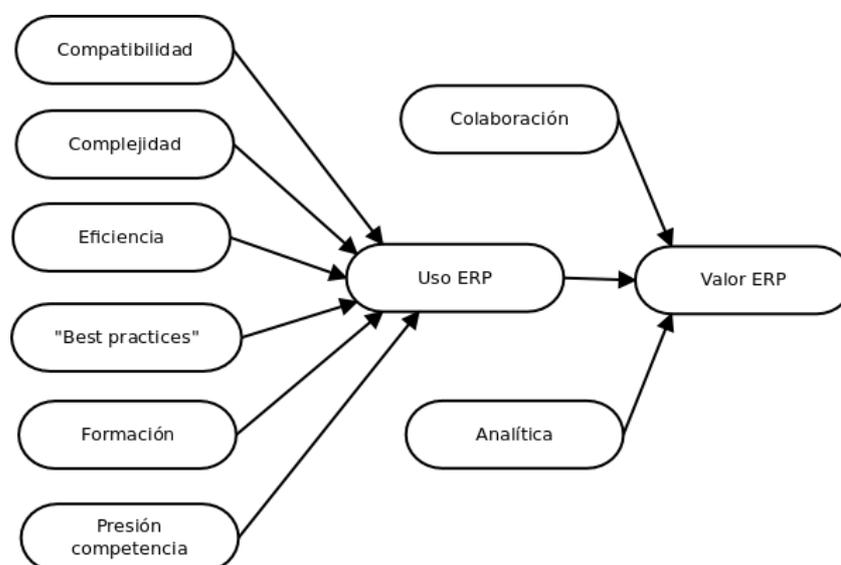


Figura 4.20: Modelo basado en las teorías de la difusión de las innovaciones y de la visión basada en recursos (Ruivo et al. 2012).

4.3 Modelos de éxito para los sistemas de información

Si los modelos anteriores estudian como son las conductas de los usuarios respecto al uso de las tecnologías o los sistemas según sus percepciones e intenciones, así como que otras influencias y condiciones del entorno facilitan este uso, el modelo desarrollado por DeLone y McLean (1992) presenta una visión integrada del concepto de éxito en el uso de un sistema de información. Los autores crean una taxonomía a partir de las seis categorías o aspectos ya enunciados por Shannon y Weaver (1949): calidad del sistema, calidad de la información, uso, satisfacción del usuario, impacto individual e impacto en la organización. A partir de aquí mediante una revisión de la literatura existente crean el modelo viendo que relaciones entre estos constructos han sido observadas. No se pretende valorar seis categorías independientes del éxito en el uso de un sistema de información, sino recoger en un modelo la naturaleza interdependiente del proceso de éxito. Así se muestran estas categorías como dimensiones relacionadas: la calidad del sistema y la calidad de la información provocan un mayor uso del sistema y una mayor satisfacción de los usuarios, éstos deberían tener un efecto positivo en el rendimiento individual y, a su vez, éste provocará un efecto positivo en el rendimiento de la organización (figura 4.21). A través de una búsqueda bibliográfica exhaustiva recogen los indicadores para cada una de las dimensiones o bien usados anteriormente en estudios empíricos o bien argumentados en estudios teóricos.

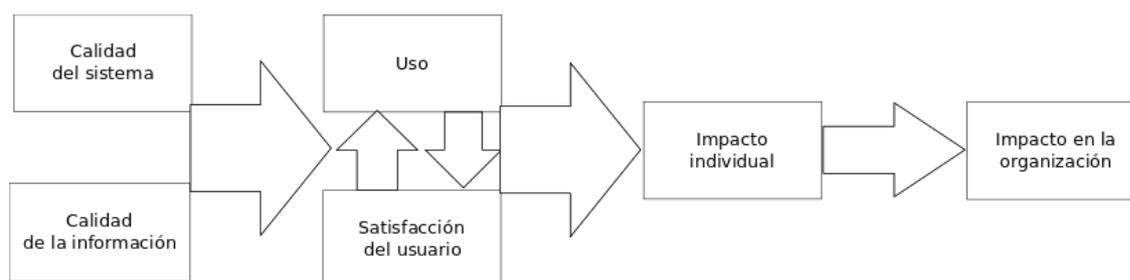


Figura 4.21: Modelo de éxito en los sistemas de información (DeLone y McLean 1992)

Seddon y Kiew (1996) convierten el modelo de éxito de DeLone y McLean en un modelo de senderos que pretende medir empíricamente la fuerza de las relaciones entre las diferentes dimensiones. En el modelo reemplazan uso por utilidad, dado que piensan que si bien es verdad que si un sistema es muy usado es porque es muy útil, no están tan seguros que el no uso de un sistema signifique que no sea útil. Además creen que el uso puede ser indicador de éxito si el uso es voluntario, no si es obligatorio. También añaden

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

al modelo un constructo de importancia del sistema para mejorar la explicación de las variaciones de utilidad percibida y satisfacción (figura 4.22). La relación entre utilidad y satisfacción, que en el modelo original era recíproca, se considera unidireccional de utilidad hacia satisfacción y no al revés, ya que consideran una mayor utilidad percibida provoca más satisfacción, pero la satisfacción refleja un conjunto mucho más amplio de beneficios que meramente la utilidad. Para comprobar empíricamente el modelo analizan el uso de un sistema de contabilidad acabado de implementar en los departamentos de una universidad y de uso obligatorio. Mediante 94 respuestas a un cuestionario con indicadores para cada constructo en escala Likert de 7 puntos, hacen dos análisis de forma paralela, uno mediante regresiones lineales con mínimos cuadrados ordinarios y otra mediante metodología SEM con el programa Amos. Mediante ambos métodos todas las relaciones son significativas exceptuando la que va de importancia del sistema a satisfacción, que es no significativa en ambos casos. En las conclusiones destacan que los datos empíricos refuerzan la idea que la calidad del sistema, la calidad de la información y la utilidad percibida son causantes de la satisfacción, mientras que la importancia del sistema afecta principalmente a la utilidad percibida.

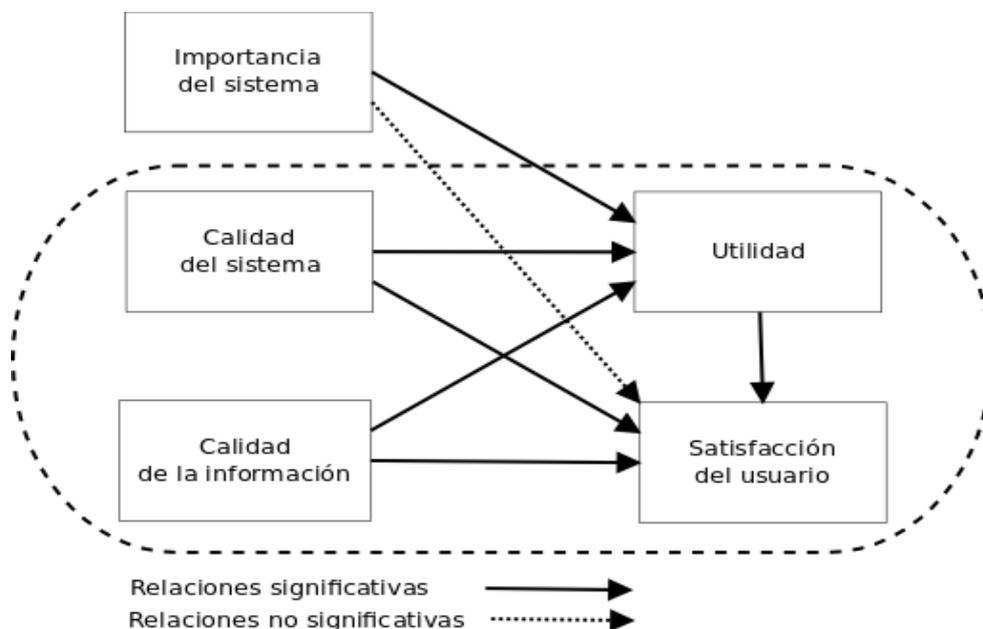


Figura 4.22: Adaptación del modelo de DeLone y McLean para el caso del estudio de un sistema contable departamental (Seddon y Kiew 1996)

Seddon re-especifica el modelo posteriormente (Seddon 1997). Ve el modelo original no como un modelo exclusivamente de éxito en la adopción de un sistema de información, sino como una combinación de tres modelos diferentes:

1. Un modelo de varianza sobre el éxito en la adopción de un sistema de información, donde las variables independientes son la calidad del sistema y la calidad de la información, y las variables dependientes son el uso, entendido como beneficios del uso, y la satisfacción del usuario.
2. Un modelo de varianza para explicar las perspectivas futuras de uso del sistema, donde el uso, entendido como cual se prevé que sea el uso futuro, es una variable dependiente de la calidad del sistema, de la calidad de la información y de la satisfacción.
3. Un modelo del proceso del éxito del sistema de información, donde la satisfacción, el impacto individual y el impacto en la organización son resultado de un proceso que comienza con el uso del sistema.

En la figura 4.23 se muestra la re-especificación, donde en la parte del modelo de éxito se añaden los constructos que ya habían usado Seddon y Kiew (1996) y otras medidas de éxito como son los beneficios que pueden obtener los individuos, la organización o la sociedad. La parte de conducta percibida se corresponde con los modelos que estudian las expectativas de cuales serán los beneficios que se obtendrán del uso del sistema y como afectan a las intenciones de usar el sistema: TAM, TPB y DTPB. En el artículo se distingue entre consecuencias del uso y beneficios del uso, dado que es de esperar que un mayor uso comporte más consecuencias, pero no siempre estas consecuencias son beneficiosas. Los cambios realizados en la parte del modelo de éxito respecto al modelo de DeLone y McLean, son el cambio de uso por utilidad percibida, ya discutido por Seddon y Kiew (1996), y añadir los beneficios que pueda tener en la sociedad a el impacto individual y en la organización. Las relaciones entre las variables de los cuadros 2 y 3 de la figura 4.23 no están claras, y aunque adopta una generalización de un estudio anterior, siendo las variables del cuadro 3 independientes, serían necesarios nuevos estudios para esclarecer este punto. El autor considera la satisfacción como la variable más próxima a la noción de beneficios obtenidos,

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

dibujando una relación de como se espera que esta variable afecte a las expectativas hacia los beneficios que se obtendrán en el futuro por el uso del sistema.

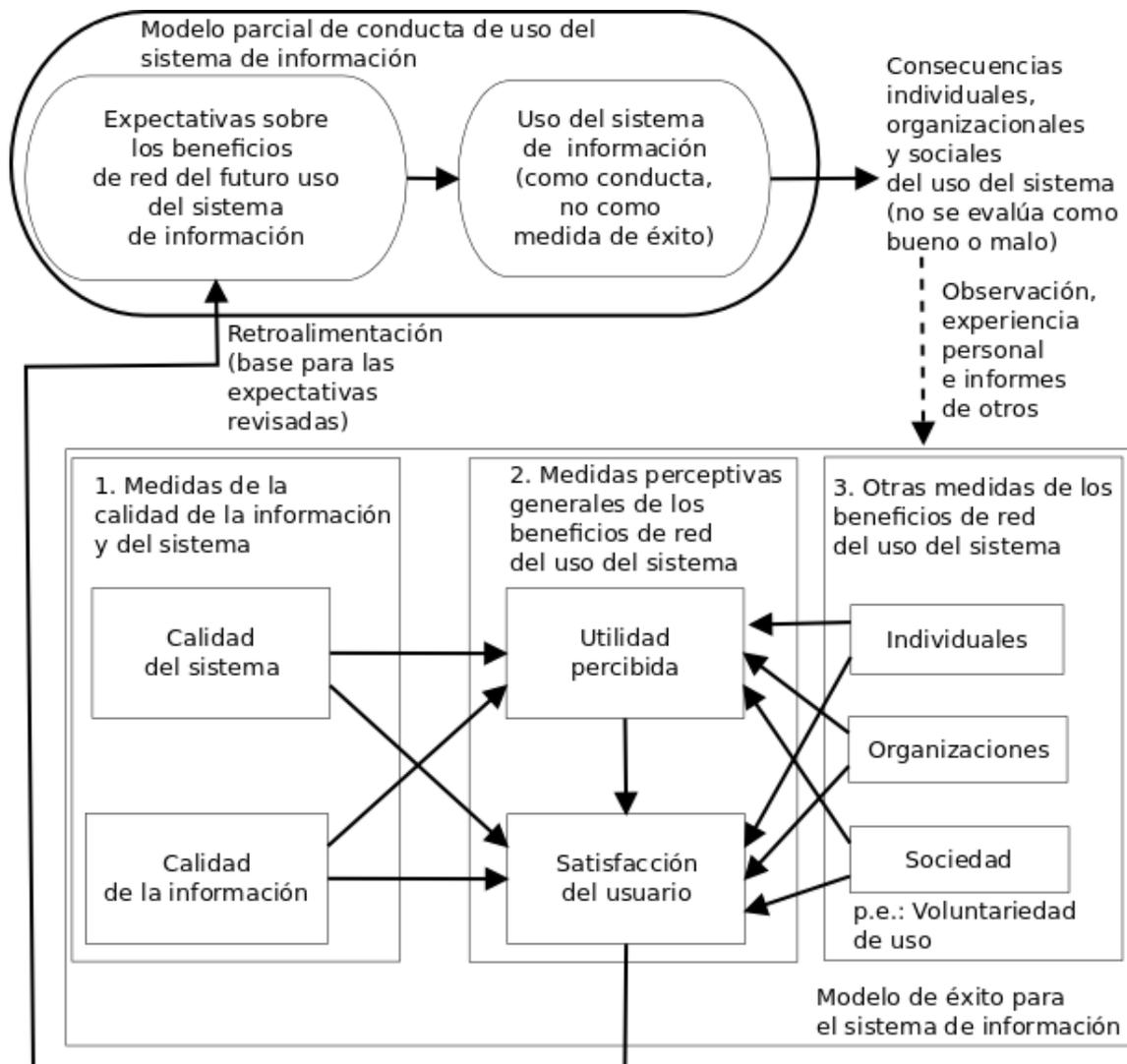


Figura 4.23: Re-especificación del modelo de Delone y McLean separando la parte de conducta percibida del modelo de éxito (Seddon 1997)

Rai y otros (2002) hacen un análisis empírico de algunos de los constructos y relaciones de la modificación de Seddon (1997) del modelo de DeLone y McLean. Los autores se centran en las relaciones de cinco constructos, cuatro comunes a los dos modelos, calidad de la información, calidad del sistema, satisfacción y uso, y el quinto también lo hacen común, ya que asocian el concepto de utilidad percibida del modelo de Seddon con el concepto de impacto individual del modelo de DeLone y McLean. Para confirmar el modelo empíricamente construyen un cuestionario con respuestas en escala Likert de 5 o 7 puntos, cuyos indicadores para los cinco constructos están escogidos de

estudios anteriores. Obtienen 274 respuestas válidas de usuarios de un sistema de información con datos académicos de alumnos de una universidad. Usando LISREL y metodología SEM, tanto en el modelo de DeLone y McLean como en el de Seddon se confirman las relaciones, siendo todas significativas, pero el ajuste de los dos modelos con los datos no es demasiado bueno, siendo algo mejor en el modelo de DeLone y McLean. Asociando el constructo de impacto individual de DeLone y McLean con el de utilidad percibida, en el de modelo de DeLone y McLean aparece una relación inexistente en el de Seddon, que va desde el uso a la utilidad percibida. Analizando si existe una relación causal de uso hacia utilidad percibida o en sentido contrario, los autores llegan a la conclusión de que en verdad lo que existe es una correlación, dado que por la asociación de conceptos con modelos anteriores el sentido de la relación es discutible. La introducción de dicha correlación en el modelo de Seddon mejora su ajuste hasta ser incluso algo mejor que el de DeLone y McLean (figura 4.24). Otra asociación entre constructos de diferentes modelos es la que hacen entre facilidad de uso, del modelo TAM, y la calidad de la información. Los autores destacan el poder explicativo demostrado por ambos modelos en un entorno donde el uso del sistema es casi voluntario, estudiando el éxito en el uso del sistema no como una única dimensión, sino mediante un modelo integrado con varios constructos inter-relacionados basados en esperanzas, actitudes y conductas.

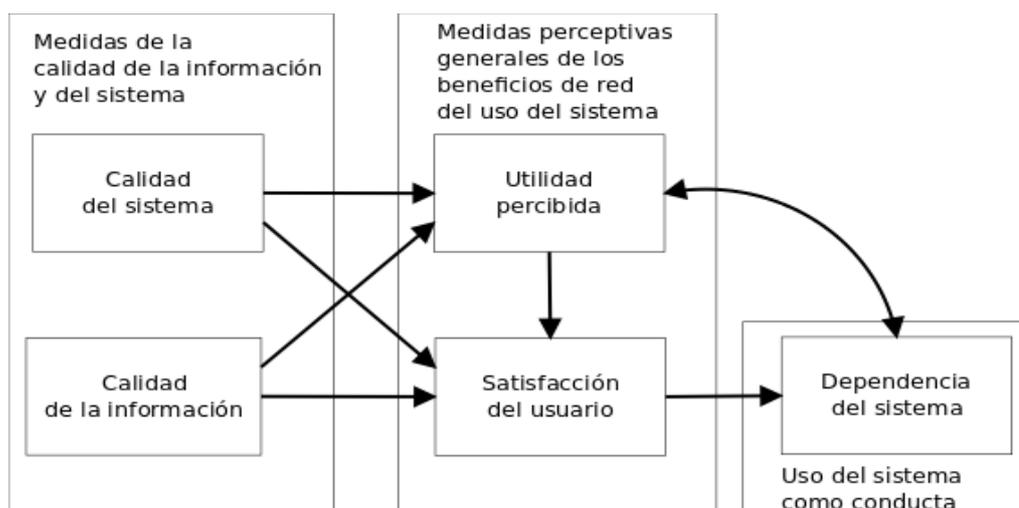


Figura 4.24: Modificación del modelo original de Seddon (Rai et al. 2002)

DeLone y McLean (2003) hacen una actualización de su modelo en base de los estudios que a partir del modelo original han hecho otros autores (figura 4.25).

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

Comentan que el modelo original pretendía ser tanto un modelo que estudia un proceso como un modelo causal que estudia covarianzas. El modelo desde el punto de vista temporal sugiere un proceso que comienza con la creación de un sistema con unas características que pueden ser sintetizadas en grados de calidad del sistema y de la información. Posteriormente según la experiencia derivada del uso del sistema los usuarios mostrarán cierto grado de satisfacción. El uso del sistema provocará un impacto en los usuarios del sistema y este impacto individual se traduce en un impacto global en la organización. En cambio desde el punto de vista causal se estudian las covarianzas para demostrar que existe una relación causa efecto entre los diferentes constructos. Por ejemplo se supone que una mayor calidad del sistema provoca una mayor satisfacción. El propósito de combinar la taxonomía de éxito con un modelo de éxito debería ayudar a entender las relaciones causales entre las diferentes dimensiones del éxito, aunque algunos autores creen que dicha combinación es problemática, sugiriendo modificaciones del modelo. El primer constructo, variable independiente, que añaden a la extensión del modelo es la calidad de servicio de soporte del sistema de información. Los autores están completamente de acuerdo en que, independientemente de como se mida esta calidad del servicio, debe añadirse a la calidad del sistema y a la calidad de la información como componente del éxito del sistema, siendo la importancia relativa de cada una de estas tres calidades mayor o menor dependiendo del objeto de estudio. En la segunda extensión substituye el impacto individual y en la organización por algo más genérico que incluya la repercusión que el sistema tiene dentro y fuera de la organización, como puede ser el impacto que tiene en la cadena de valor, clientes y proveedores, o en la sociedad, “beneficios de red”. En este caso el grado de granularidad se podría incrementar, creando dimensiones diferentes para cada tipo de impacto, pero esto irá en detrimento de la parsimonia del modelo, al ser éste más complejo. Dada la dificultad de interpretación del aspecto multidimensional de uso, distingue la intención de uso, actitud, con su uso, conducta. Con ello pretende paliar los problemas que aparecen en el modelo entendido como modelo causal entre uso y satisfacción enunciados por Seddon (1997). Discrepan con Seddon en el sentido que el uso solo tenga valor en el caso en que el sistema se use de forma voluntaria y no obligatoria, pues creen que, por muy obligatorio que sea, la intensidad de éste dependerá de la predisposición a usarlo. Así el modelo recoge como el uso del sistema tendrá

impacto en la satisfacción, mientras que la satisfacción tendrá impacto en la intención de uso. Las flechas en el modelo revisado muestran asociaciones entre dimensiones en un sentido de proceso, pero pueden no mostrar un sentido negativo o positivo de la asociación desde el punto de vista causal. Además de actualizar el modelo los autores recogen novedades en los indicadores para medir los diferentes constructos y dan un ejemplo de como escoger estos indicadores para el caso del comercio electrónico.

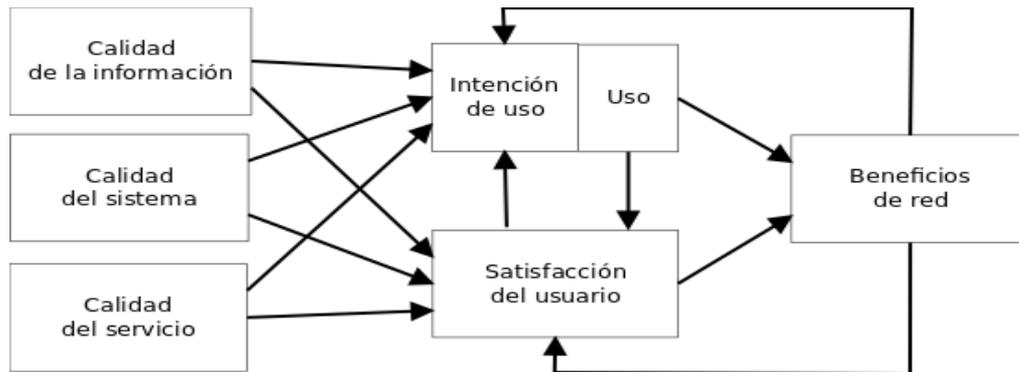


Figura 4.25: Revisión del modelo de éxito en los sistemas de información (DeLone y McLean 2003)

Kim y otros (2008) mezclan las variables latentes o constructos explicativos del modelo del DeLone y McLean con los constructos explicados del modelo TAM. En la figura 4.26 los constructos calidad de la información, calidad del sistema y calidad del servicio del departamento del sistema de información provienen del modelo de DeLone y McLean, mientras que utilidad percibida, facilidad de uso percibida, actitud hacia el uso y uso actual provienen del TAM. Los autores añaden además el constructo valor percibido, dado que por muy buena que sea la calidad del sistema hay que tener en cuenta que el coste en tiempo y dinero se corresponda con el beneficio obtenido. Mediante este modelo estudian la aceptación de los sistemas de “*front office*” en ocho hoteles de lujo de cadenas internacionales de Seúl. Elaboran un cuestionario en escala Likert de 5 puntos y recogen 239 respuestas válidas de los trabajadores de estos hoteles. El análisis de los datos mediante un análisis factorial confirmatorio del modelo y metodología SEM con el programa Amos 4.0 da significación a todas las relaciones, excepto a las que hay entre calidad de la información y facilidad de uso percibida y entre calidad del servicio y utilidad percibida. Como resultados del estudio los autores destacan la importancia que de este tipo de sistemas los empleados puedan obtener información desde cualquier punto en que se de servicio al cliente, pudiendo compartir

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

información actualizada de forma automática entre todos los departamentos. Los programas de “*front office*” deben tener un tiempo de respuesta rápido, ser fáciles de usar y mostrar información comprensible. También deben ser flexibles a los cambios y con procesos que permitan el intercambio de información con otros sistemas de forma sencilla. Otro aspecto a destacar es la formación a los empleados sobre el uso del sistema y que dispongan de una buena asistencia. Si los empleados son conscientes de los beneficios del sistema esto redundará en un mejor rendimiento del trabajador, mayor eficiencia operacional y, finalmente, mejor servicio al cliente.

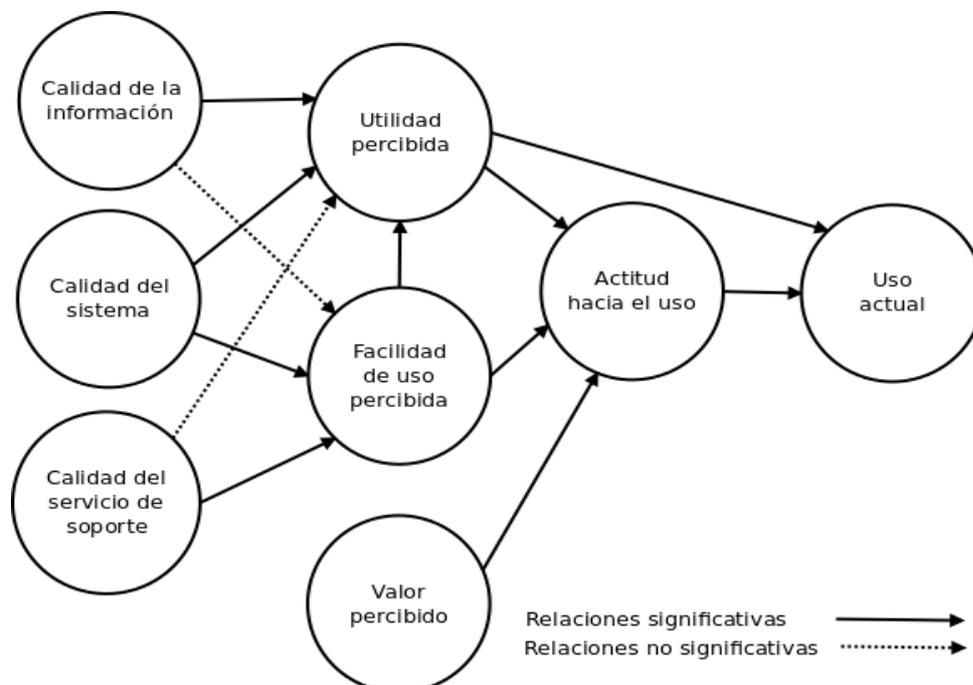


Figura 4.26: Modelo para el estudio de la aceptación del uso de sistemas de “*front office*” en hoteles (Kim et al. 2008)

Wang y Liao (2008) aplican el modelo de DeLone y McLean para el estudio de un sistema de comunicación electrónica entre la administración y los ciudadanos, “*eGovernement*”. Los autores recogen 119 respuestas de usuarios de estos tipos de sistemas en Taiwan. La encuesta incluía catorce indicadores en escala Likert de 7 puntos para medir los seis constructos del modelo. Dado que el uso de este tipo de sistemas es completamente voluntario, consideran el constructo de uso más adecuado que el de intención de uso, posiblemente más apropiado en los casos en que el uso es obligatorio. El modelo mediante metodología SEM aplicada con el programa LISREL 8.3 obtiene unos buenos coeficientes de ajuste a los datos. La mayoría de las relaciones del modelo

quedan confirmadas, excluyendo la que hay entre calidad del sistema y uso, que según los resultados parece no existir, así como los efectos entre calidad del servicio y uso y calidad del servicio y satisfacción, para los cuales no existen evidencias según los datos empíricos. Uno de los resultados del estudio, aparte de la utilidad del modelo para medir el éxito de este tipo de sistemas, es constatar una mayor importancia de la calidad de la información que del sistema en el uso, satisfacción y beneficios obtenidos.

Wang (2008) adapta el modelo de DeLone y McLean realizando cambios en los constructos de uso e impacto. Considera los beneficios del uso del sistema que en el modelo de DeLone y McLean revisado estaban representados con la dimensión de “beneficios de red” (DeLone y McLean 2003) es un concepto demasiado amplio en el caso del comercio electrónico. Después está el problema de la discrepancia de este modelo con el de Seddon en cuanto a los conceptos de uso y utilidad percibida. Dado que alguno de los indicadores que DeLone y McLean sugieren para los beneficios son muy similares a los usados en el uso o la satisfacción, creen que ambos podrían incluirse dentro de estos “beneficios de red”, coincidiendo con Seddon, que sugiere que la satisfacción y la utilidad percibida son medidas de las percepciones generales sobre los beneficios (Seddon 1997). El constructo uso o utilidad percibida es substituido por valor percibido, dado que se ve éste como una medida más comprensible y fiable de los beneficios obtenidos para el caso del uso del comercio electrónico. Para evitar ambigüedades entre el valor percibido y la satisfacción, el primero es conceptualizado y medido como un constructo cognitivo, mientras que la segunda es una variable afectiva. Para evitar los problemas aparecidos con el concepto de uso se ve el constructo de intención de re-uso, entendido como una actitud favorable del usuario hacia el sistema de comercio electrónico como resultado del uso repetido de éste, como una medida más próxima de éxito que no el uso actual. En la figura 4.27 se observa como queda el modelo con los nuevos constructos y que relaciones se establecen entre ellos. Para analizar empíricamente el modelo se crea un cuestionario con 21 indicadores en escala Likert de 7 puntos. Se obtuvieron 240 respuestas de usuarios de sistemas de comercio electrónico de cinco organizaciones de Taiwan. El autor aplicó un análisis factorial confirmatorio mediante metodología SEM con el programa LISREL 8.3, obteniendo unos buenos coeficientes de ajuste a los datos y confirmando todas las relaciones por su significación. El estudio propone un modelo de éxito validado por los datos empíricos

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

en el caso del comercio electrónico, confirmándose la cadena entre expectativas, representadas por la calidad de la información, del sistema y del servicio, actitud, representada por la satisfacción, y conducta, representada por la intención a volver a usar el sistema, que se encuentra en otros modelos como el TAM. El autor añade que posiblemente se pueda ampliar el modelo incluyendo un constructo de otros beneficios obtenidos, que se vería afectado por el valor percibido, la satisfacción y la intención de re-uso.

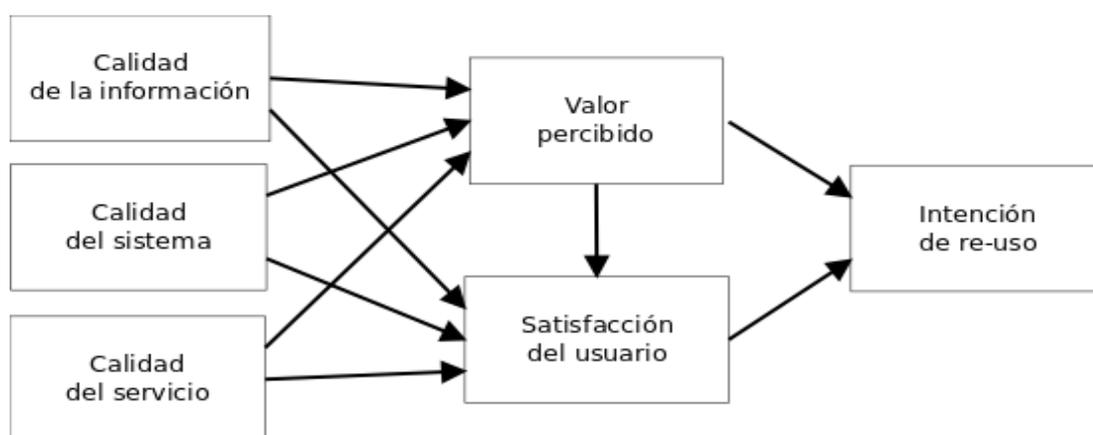


Figura 4.27: Modelo de DeLone y McLean para el estudio del éxito de sistemas de comercio electrónico (Wang 2008)

Lin (2010) hace lo propio para el caso de los sistemas integrales de gestión o “Enterprise Resource Planning”, ERP, estudiando las corporaciones más grandes de Taiwan. Del modelo original de DeLone y McLean cambia el constructo de uso por la de utilidad percibida, como ya había hecho Seddon, concepto que se corresponde con el usado en el modelo TAM. Dado que el proceso de implantación de un sistema integral ERP no solo atañe a aspectos técnicos sino que tienen gran importancia aspectos operacionales y organizacionales, lo que comporta que una buena calidad del sistema no asegure el éxito en la adopción, presta especial importancia a los deseos y actitudes de la dirección de la empresa, por lo que añade una nueva dimensión, “soporte de la dirección”, que hace referencia a si la alta dirección entiende la importancia que tiene la implementación del sistema y cómo se involucra en el proceso de implantación. Tras observar que en estudios anteriores raramente se mesuran empíricamente los beneficios o consecuencias del uso de un sistema ERP, substituye la dimensión de impacto por los objetivos del uso que se hace del ERP en la empresa, “uso del sistema ERP”. Más se cumplirán estos objetivos del uso cuanto mayor sea el soporte por parte de la dirección,

mayor la utilidad percibida y mayor la satisfacción (figura 4.28). Para analizar empíricamente el modelo con metodología SEM, recoge 97 respuestas por parte del jefe del departamento de sistemas de información de grandes empresas taiwanesas a un cuestionario con 21 indicadores en escala Likert de 5 puntos. El modelo muestra un ajuste con los datos bastante bueno y todas las relaciones son significativas exceptuando la que existe entre calidad de la información y satisfacción. Destacar que el modelo además de indicar que tanto la calidad de la información como la del sistema afectan a su uso directamente o indirectamente a través de la utilidad percibida y la satisfacción, como ya se había demostrado anteriormente para otros tipos de sistemas, trata lo aspectos tecnológicos, representados por la calidad del sistema y de la información, y los organizacionales, representados por el soporte de la alta dirección, de forma conjunta, a la vez que muestra la repercusión que tienen estos aspectos en la utilidad percibida, la satisfacción y el uso.



Figura 4.28: Modelo de éxito para sistemas ERP (Lin 2010)

Wixom y Todd (2005) pretenden crear un modelo que integre la satisfacción del usuario con la aceptación de la tecnología, pues no las ve como dos teorías que compitan en la explicación del uso y valor de las TI, sino como una cadena causal que va desde las características del sistema, pasando por las expectativas que finalmente determinan el uso del sistema. Para ello estudian la literatura sobre la aceptación de la tecnología, recogiendo dimensiones de modelos como el TAM, y de los modelos de éxito, recogiendo dimensiones del modelo de DeLone y McLean. El modelo está

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

dividido en cuatro niveles, divididos en los que están basados en el objeto, esperanzas y actitudes respecto el sistema de información, de los que se basan en conductas, donde esperanzas y actitudes son predictivas de las conductas e intenciones futuras (figura 4.29). Algunos de los indicadores que habían usado autores anteriores para la calidad del sistema y de la información los convierten en constructos predecesores la calidad. Esto, además de la inclusión de constructos de diferentes teorías, provoca que el modelo sea bastante complejo, con 17 constructos. Para analizar empíricamente el modelo construyen un cuestionario en escala Likert de 7 puntos, con 49 preguntas, teniendo cada constructo dos o tres indicadores. Obtienen 465 respuestas de usuarios de sistemas de recopilación de información corporativa, “data warehouse”, de siete organizaciones diferentes. Dada la complejidad del modelo no usan metodología SEM, sino PLS, “Partial Least Squares”, para explorar las relaciones del modelo, obteniendo la significación de cada relación mediante remuestreo, “bootstrapping”, de 100 repeticiones. Se encuentran evidencias de la existencia de todas las relaciones del modelo, excepto la que hay entre respuesta del sistema y calidad del sistema, explicando además una buena proporción de varianza de los constructos exógenos. Por los resultados obtenidos los autores ven un gran potencial en la integración de los conceptos de satisfacción del usuario con los de aceptación de las tecnologías en un modelo integrado.

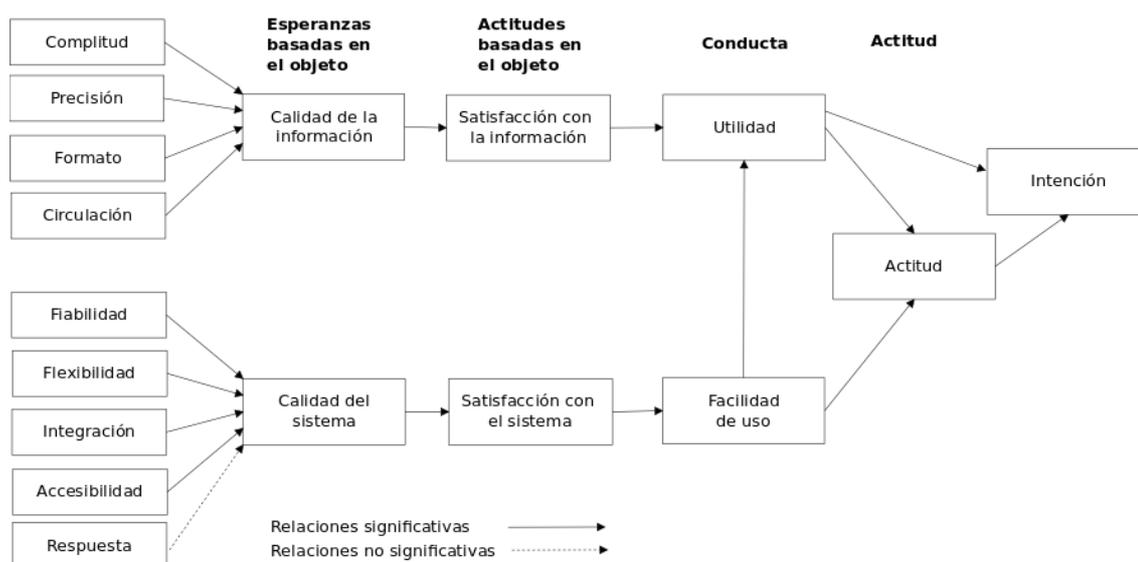


Figura 4.29: Modelo integrado de satisfacción del usuario y aceptación de la tecnología (Wixom y Todd 2005)

4.4 Modelos de aceptación y continuidad del sistema

Otro modelo usado para estudiar la intención de continuidad en el uso de un sistema de información según la utilidad percibida y la satisfacción es el “*Post-Acceptance Model*”, PAM o también llamado “*Expectation Confirmation Model*”, ECM, utilizado por Bhattacharjee (2001) para el caso de un sistema de banca on-line (figura 4.30). El autor adapta para el caso de los sistemas de información un modelo anterior usado en muchos estudios para observar la satisfacción del consumidor y su actitud posterior, especialmente la de volver a consumir el mismo producto o servicio, el “*Expectation-Confirmation Theory*”, ECT, creado originalmente por Oliver (1980). De este modelo descarta el constructo de pre-consumo, lo que en el caso de los sistemas de información sería pre-uso, constructo que no es más que las expectativas que se tiene del producto o servicio, por creer que sus efectos se encuentran capturados en los constructos de confirmación y satisfacción. Mientras que en el modelo original había unas post-expectativas, dado que las expectativas cambian con el tiempo, en el PAM es substituido por utilidad percibida. Tanto la confirmación, nivel en que se cumplen las expectativas una vez ya usado el sistema, como la satisfacción son constructos ya existente en el ECT, mientras que el constructo de intención de re-compra es adaptado para el caso de los sistemas de información como intención de continuidad de uso del sistema. Para analizar el nuevo modelo escogen a los sistemas de banca on-line. Obtienen 122 respuestas a un cuestionario de 14 preguntas en escala Likert. Mediante metodología SEM y el programa EQS el modelo muestra un buen ajuste a los datos, con coeficientes de ajuste bastante buenos, siendo todas las relaciones significativas y alta la proporción de varianza explicada de los constructos exógenos. La satisfacción es el predictor más fuerte de la intención de continuidad de uso, seguido de la utilidad percibida. De ello se concluye que usuarios insatisfechos dejarán de usar el sistema aún percibiendo una buena utilidad del sistema. Por otra parte esta satisfacción está más influida por la confirmación que por la utilidad percibida, confirmación que además influye en dicha utilidad percibida.

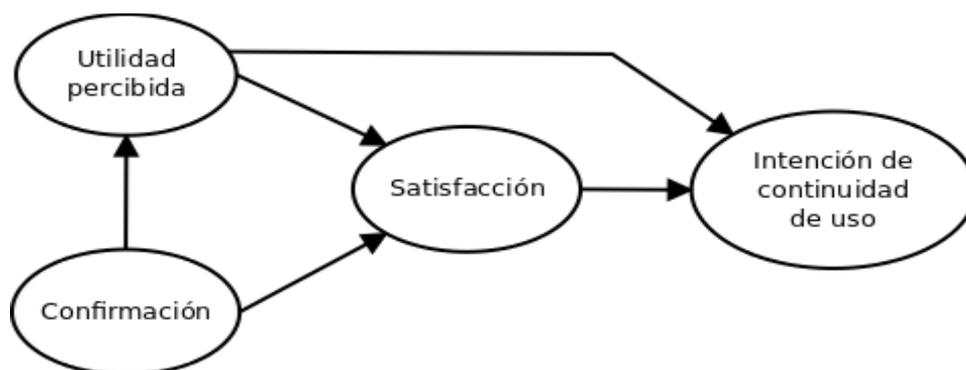


Figura 4.30: Post-Acceptance Model (PAM) (Bhattacharjee 2001)

Un ejemplo del uso de este modelo, ampliándolo con aspectos como la adecuación de la tecnología a la manera de trabajar o a la utilización es el de Larsen y otros (2009), que estudian la intención de continuidad de uso de un sistema electrónico de enseñanza, “*e-learning*”. Partiendo del PAM los autores añaden el constructo de ajuste de la tecnología a las tareas que tendrá influencia en la utilidad percibida y en la utilización, como ya se recogía en el modelo TTF (Goodhue y Thompson 1995). Esta utilización no solo representa la intensidad de uso, sino también el nivel. Los autores recogen la polémica de si el uso provoca satisfacción o la satisfacción provoca uso, pudiéndose encontrar afirmaciones en ambos sentidos en la literatura, postulándose en este caso a favor de que el uso o utilización de ciertas funcionalidades del sistema incrementará la satisfacción, tal como ya lo habían hecho anteriormente DeLone y McLean. Una vez creado el modelo, figura 4.31, buscan diferentes indicadores para los constructos, diseñando una encuesta en escala Likert de 7 puntos para la que obtienen 135 respuestas validas de usuarios de sistemas electrónicos de enseñanza recientemente implementados en tres colegios universitarios. Utilizan metodología PLS para estudiar el ajuste del modelo a los datos, siendo todas las relaciones del modelo significativas excepto las de utilidad percibida con satisfacción y con intención de continuidad de uso y la de utilización con satisfacción. El modelo se puede separar en dos senderos que explican la intención de continuidad de uso, el centrado en el sistema que parte del ajuste del sistema a las tareas, pasa por la utilización hasta llegar a la intención de continuidad, y el centrado en la tecnología de información, que parte de la confirmación de las expectativas, pasa por la satisfacción hasta llegar a la intención de continuidad. Que el efecto de la utilización sobre la satisfacción no sea significativo se contradice con estudios anteriores, por lo que los autores se preguntan si es debido a como se ha

medido el constructo de utilización, pudiendo ser objeto de estudios futuros si realmente existe esta independencia entre uso y satisfacción.

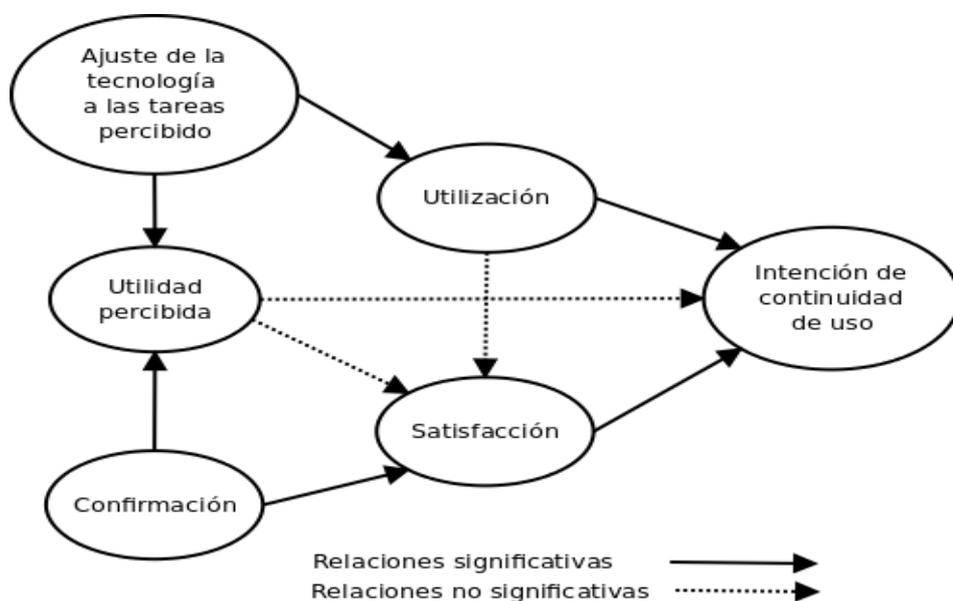


Figura 4.31: Extensión del modelo PAM para sistemas de enseñanza electrónica (Larsen et al. 2009).

Una adaptación similar del PAM o ECM es la que hacen Liao y otros (2009) en su “*Technology Continuance Theory*”, TCT. Además de los constructos que provienen del PAM, confirmación, utilidad percibida, satisfacción e intención de continuidad de uso, añaden constructos provenientes del TAM, actitud y facilidad de uso percibida, y del COG, modelo cognitivo original de Oliver (1980) (figura 4.32). Las relaciones entre los constructos son las mismas que en los modelos originales. El nuevo modelo debería ser una mejora dado que recoge constructos de diferentes modelos, mientras que los modelos originales obviaban algunas de las dimensiones incluidas en los otros. Para analizar empíricamente la bonanza del nuevo modelo construyen una encuesta que recoge en escala Likert de 7 puntos los valores de los indicadores de los diferentes constructos. De la encuesta recogen 626 respuestas válidas de usuarios de un sistema universitario de cyber de una universidad de Taiwan. Esta muestra se dividió en tres niveles según la experiencia, entendida como el tiempo que hace que usan el sistema, menos de 6 meses, entre 6 y 12 meses y más de 12 meses, considerando ésta como una variable moderadora. Según esta distinción tienen 178 usuarios con menos de 6 meses de experiencia, 211 entre 6 y 12 meses de experiencia y 237 con una experiencia superior a los 12 meses. Aplican metodología SEM con Amos no solo para analizar el

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

nuevo modelo, sino también cada uno de los tres modelos originales. Todos los modelos muestran un buen ajuste a los datos empíricos. Los autores señalan el mayor poder explicativo del COG, dado que explica una mayor proporción de varianza que los otros dos modelos, aún omitiendo dimensiones que son claves en los otros modelos, seguido del ECM, mientras que el nuevo modelo TCT representa una mejora de los tres modelos originales. De las relaciones, las existentes entre utilidad percibida y satisfacción y entre utilidad percibida e intención de continuidad de uso no son significativa para ninguno de los tres grupos de usuarios según la experiencia. Las diferencias en las etapas del ciclo de vida de adopción, representadas por los tres grupos de usuario, son que mientras que en las primeras fases de adopción la confirmación de expectativas es el principal precursor de actitud y satisfacción, afectando la intención de continuidad de uso, en los usuarios que hace poco que usan el sistema la intención de continuidad se encuentra muy influida por la satisfacción, como función directa de confirmación entre expectativas y rendimiento percibido, mientras que en cambio en los usuarios que hace más tiempo que usan el sistema el éxito a largo plazo está principalmente afectada por la actitud.

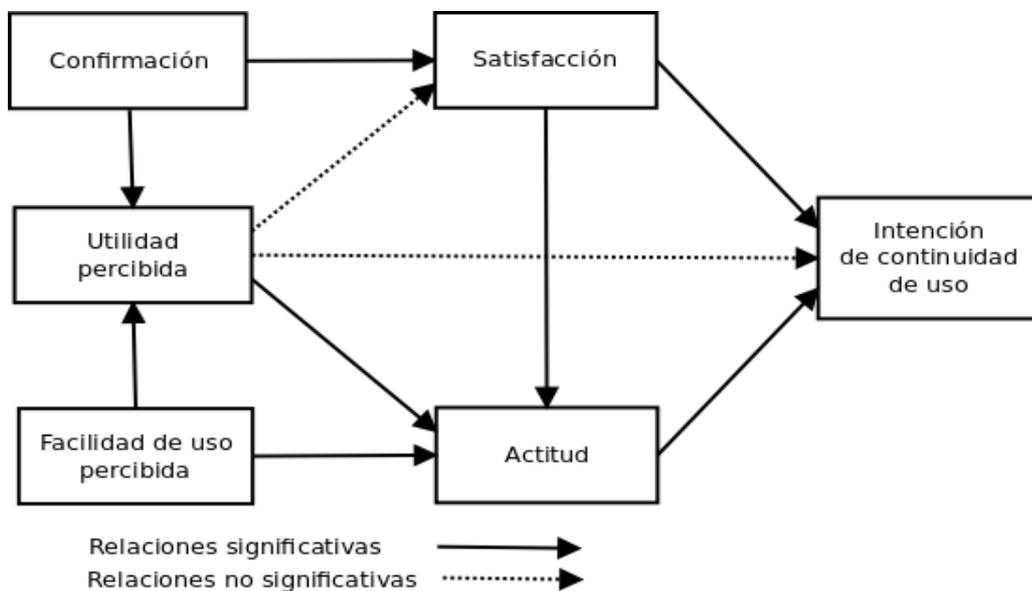


Figura 4.32: *Technology Continuance Theory (TCT)* (Liao et al. 2009)

Capítulo 5: Objetivos y metodología

En el presente capítulo se enuncian las fases del estudio empírico realizado, se repasan los objetivos de la presente tesis, se detallan que técnicas y métodos estadísticos se han usado desde el análisis descriptivo de variables pasando por el análisis factorial exploratorio y acabando en el análisis factorial confirmatorio realizado mediante modelos de ecuaciones estructurales, así como cuales son los programas informáticos que han permitido aplicar dichas técnicas. Finalmente se detalla como se ha construido el modelo teórico a analizar a partir de los modelos explicados en el capítulo 4 y como se han seleccionado las variables empíricas recogidas en el cuestionario usado en el trabajo de campo.

5.1 Fases y diseño del estudio empírico

La investigación empírica realizada es de tipo cuantitativo, ya que se ha procedido a diseñar una herramienta de medida, así como recolectar y analizar los datos en términos numéricos. Las fuentes de datos y agentes para recopilar los datos pueden ser: la inferencia del investigador a través de un estudio del estado del arte según la literatura anterior sobre el tema, la autodefinición donde son los directivos los que valoran la situación actual, la evaluación externa por parte de agentes externos como consultores o expertos que analizan la situación de la empresa y los indicadores estadísticos que crean una valoración objetiva de la empresa (Snow y Hambrick 1980). En el presente estudio se ha optado por la inferencia del investigador a partir de literatura previa, la cual es el objeto de los capítulos anteriores, y la autodefinición donde son los directivos de los hoteles los que dan sus opiniones y percepciones valorando diferentes conceptos en una escala Likert.

El estudio empírico que parte de los objetivos del investigador y de la inferencia que éste ha hecho del estado del arte, debe estar claramente acotado e incluido dentro de un proceso de investigación con unas fases bien definidas que se seguirán cronológicamente. En la figura 5.1 se muestran las fases que se han definido según investigaciones anteriores (Saraph et al. 1989, Peña 2010, Celemín 2011).

Capítulo 5: Metodología

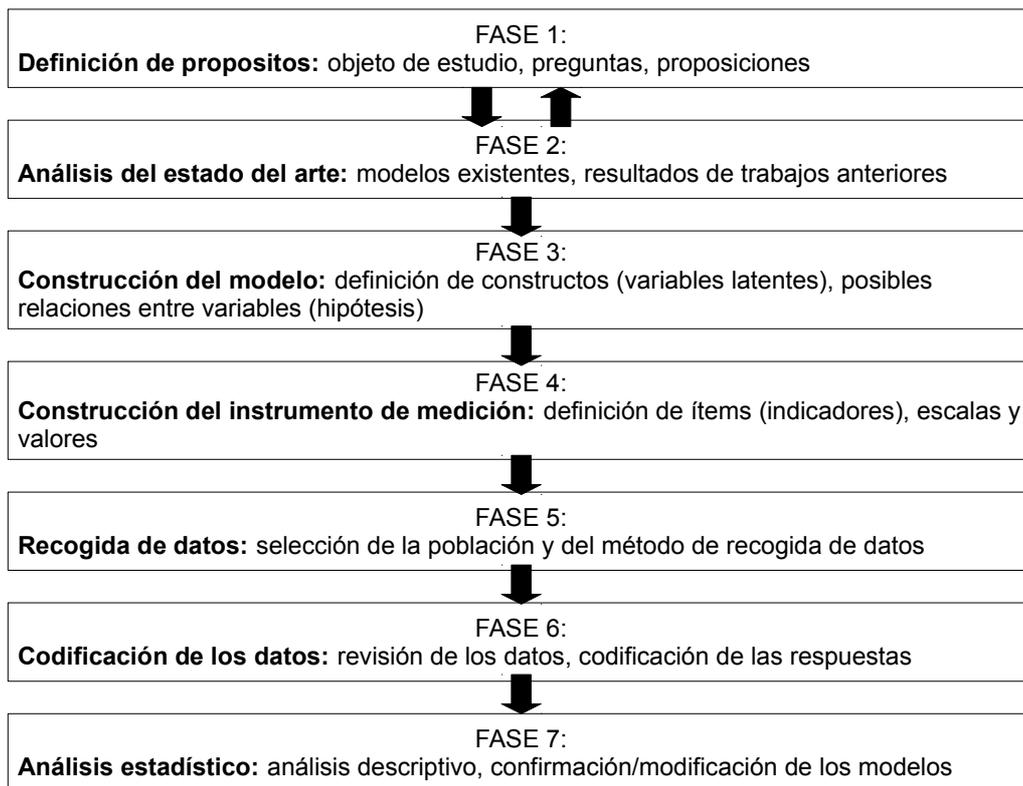


Figura 5.1: Fases del estudio empírico

En la **fase 1** se define cual es el objeto del estudio y que aspectos estudiar. Se detectan una serie de interrogantes no anteriormente resueltos, o no completamente clarificados. Avanzar en la respuesta a estos interrogantes es lo que justifica el estudio. A partir de aquí se definen cuales deberían ser las aportaciones que el estudio hará al estado del arte. Los objetivos del estudio ya se han detallado en el capítulo 1 de introducción y se recuerdan en el siguiente apartado, 5.2.

Sobre el objeto de estudio, los sistemas de información, existe una gran cantidad de literatura. Se ha hecho una revisión de esta literatura desde diferentes puntos de vista, **fase 2**. Dicho análisis, realizado en capítulos 2, 3 y 4, puede modificar la visión que el investigador tiene del objeto de estudio y que avances se han producido en la respuesta a los interrogantes planteados en la fase 1. Esto puede suponer replantearse que avances y en que preguntas sería interesante incidir. En la literatura también aparecen los modelos que servirán de base para desarrollar el modelo a estudiar, capítulo 4.

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

La finalidad de la **fase 3** es definir el modelo a analizar, explicado en el apartado 5.5 del presente capítulo. Este estará compuesto por las variables latentes o constructos y las posibles relaciones causa-efecto existentes entre ellas. Este modelo parte de los modelos examinados en la fase 2.

Para medir las variables latentes del modelo es necesario definir que indicadores, variables empíricas observables, se usarán para medir cada variable latente, y que medidas y escalas se usarán. En definitiva en la **fase 4** se ha construido el instrumento de medición del modelo. Estos indicadores se han extraído y adaptado de la literatura tal como se explica en el apartado 5.6.

Una vez conocidas las variables empíricas a usar, en la **fase 5** se ha definido la población de estudio y se han recogido los valores para la muestra. En este caso la población de estudio son los hoteles españoles y los valores se han recogido mediante un cuestionario con escala Likert que los directivos han respondido mediante una herramienta web, tal como se explica en el capítulo 6. A las preguntas destinadas a medir los indicadores se añadieron preguntas de control y otras que se creyeron interesantes por ser características del sistema de información o características del hotel que afectan a las necesidades de éste respecto a la funcionalidad del sistema.

Las respuestas obtenidas se han revisado, descartando alguna de ellas, y codificado para que fueran utilizables por el paquete estadístico usado en la **fase 6**.

Por último se han usado los datos empíricos recolectados para aplicar la metodología estadística escogida para confirmar el modelo, capítulo 7, de forma similar a como se ha hecho en otros trabajos de autores anteriores, en la **fase 7**. En esta fase también se han aplicado otro tipo de técnicas estadísticas para realizar análisis descriptivos, incluido en el capítulo 6, y análisis factorial exploratorio, incluido en el capítulo 7. En el apartado 5.3 del presente capítulo se enuncian que técnicas y métodos estadísticos se han aplicado.

5.2 Objetivos del estudio

El presente trabajo desea avanzar en el estudio de las premisas detalladas en la página 48 del capítulo 1 de introducción:

P1: Los hoteles cuentan con sistemas de información con suficiente calidad y suficientemente integrados que disponen de toda la funcionalidad necesaria para gestionar de forma eficiente el hotel.

P2: Los hoteles usan extensamente las tecnologías de la información y, más concretamente, explotan de forma correcta su sistema de información en el funcionamiento y la gestión del hotel.

P3: Los profesionales del sector tienen un alto grado de satisfacción del uso de sus sistemas de información.

P4: La explotación del sistema de información tiene un impacto real en la productividad de la empresa.

P5: Los hoteles introducen cambios organizativos en los proyectos de implantación del sistema de información.

En los capítulos 2 y 3 se ha intentado dar respuesta en parte a dichas premisas mediante la inferencia del investigador a partir de literatura existente sobre el tema. Pero una de las aportaciones principales de la tesis consiste en la construcción de un modelo causal de éxito en el uso de los sistemas de información en los hoteles a partir de los modelos estudiados en el capítulo 4. Este modelo intenta profundizar en todas las premisas anteriores excepto la 5, excluida al no estar incluida como constructo ni indicador en los modelos estudiados, excepto el de Wang y Qualls (2007), y en aras de conseguir un modelo más simple, parsimonioso y fácil de verificar e interpretar empíricamente.

Tras detallar las técnicas y métodos estadísticos usados y que programas han permitido aplicarlos, en el apartado 5.5 se detalla como se ha construido el modelo y en

el 5.6 como se han seleccionado los indicadores o variables empíricas que han permitido medir las variables latentes.

5.3 Técnicas y métodos estadísticos utilizados

5.3.1 Métodos usados en el análisis estadístico descriptivo

Con los datos disponibles de la población y los de la muestra obtenidos como respuestas al cuestionario, se ha realizado un análisis descriptivo de las variables que se han considerado más interesantes, tanto para el caso de la muestra como para el caso de la población. Mediante este análisis se puede además comparar las características de los hoteles de la muestra respecto a las características de los hoteles de la población en general, comprobando la significatividad de dicha muestra, capítulo 6.

En el análisis descriptivo, para las variables que se pueden tratar como factores, como pueden ser la categoría del hotel y la comunidad autónoma, se han realizado tablas de frecuencias y gráficos de barras. Para las variables numéricas, como el número de habitaciones o de camas del hotel, se han realizado tablas resumen de estadísticos con “N”, número de elementos de la muestra o población, “N miss”, elementos sin valor para dicha variable, valor mínimo, valor medio, valor máximo, mediana y desviación estándar. También se muestran diagramas de cajas con el valor máximo, el valor mínimo, la mediana, el primer cuartil y el tercer cuartil. Para el caso de las variables del número de habitaciones y del número de camas del hotel se ha estudiado la correlación existente entre ellas mediante diagramas de dispersión y analizando si los coeficientes de correlación y determinación, R^2 , eran suficientemente grandes (Arriaza et al. 2008).

Para cada una de la variables empíricas recogidas en escala Likert de 5 puntos se ha calculado los estadísticos media, mediana y desviación estándar, así como se han hecho histogramas donde se recogen el número de hoteles para cada valor de la escala. A pesar de que a las variables en escala Likert de 5 puntos difícilmente se le pueden atribuir distribuciones normales, se deseaba aplicar diferentes tipos de test de normalidad para comprobar este extremo, de forma similar a como han hecho otros autores (Villalba 2009).

Capítulo 5: Metodología

Las técnicas estadísticas a aplicar dependen en muchos casos de la premisa de normalidad de las variables o de la normalidad multivariante en el caso del análisis multivariante. Tres de los procedimientos más comunes para comprobar si una muestra aleatoria de observaciones independientes de los valores de una variable provienen de una población con distribución normal son los métodos gráficos como histogramas o diagramas de cajas, la observación de la curtosis y el coeficiente de asimetría o sesgo, “*skewness*”, y las pruebas formales de normalidad como son la prueba de Shapiro-Wilk, la prueba de Kolmogorov-Smirnov, la prueba de Kolmogorov-Smirnov con la corrección de Lilliefors y la prueba de Anderson-Darling.. Se han calculado los valores de los coeficientes de asimetría, γ_1 , y la curtosis, γ_2 para cada variable:

$$\gamma_1 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \mu)^3}{n\sigma^3}$$

Ecuación 5.1

$$\gamma_2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \mu)^4}{n\sigma^4} - 3$$

Ecuación 5.2

donde x_i es cada uno de los valores obtenidos para la variable, n el número de valores obtenidos para la variable, μ es la media y σ la desviación estándar de dicha variable. La curtosis mide el grado de apuntamiento que presenta una distribución respecto de la distribución normal, siendo próximo a cero el valor esperado para una población normal. Valores aceptables de esta curtosis son los que se encuentran entre -1 y 1. El coeficiente de asimetría mide si los valores que están a la misma distancia de la media tienen igual frecuencia, siendo próximo a cero el valor esperado para una población normal y valores aceptados los que se encuentran entre -0,5 y 0,5 (Lévy y Varela 2006, Hair et al. 2009).

En cuanto a las pruebas formales de normalidad se han escogido la prueba de Shapiro-Wilk, la prueba de Kolmogorov-Smirnov con la corrección de Lilliefors y la prueba de Anderson-Darling con la modificación de Royston por ser las más adecuadas a variables asimétricas con coeficientes de asimetría con valores inferiores a 2 y curtosis con valores por debajo de 4 (Razali y Wah 2011). Las pruebas de Kolmogorov-Smirnov y Anderson-Darling comparan la función acumulada de probabilidad de la distribución empírica muestral, o “*Empirical Distribution Function*”, EDF, con la función acumulada de probabilidad de una distribución normal.

La prueba de Shapiro-Wilk se incluye dentro de las pruebas basadas en correlaciones, cuyo fundamento es el ratio de dos estimadores de mínimos cuadrados obtenidos, uno es el estimador para una distribución normal y el otro la varianza de otra población. Es la primera prueba capaz de detectar la desviación respecto la normal del coeficiente de asimetría y de la curtosis. Originalmente estaba restringido a muestras menores a 50, pero con la modificación de Royston se puede usar con muestras inferiores a 2000 (Razali y Wah 2011).

Que las variables presenten una distribución normal es condición necesaria pero no suficiente para que exista la llamada normalidad multivariante (Lévy y Varela 2006). Aunque no era necesario dado que las variables individualmente no cumplían la normalidad univariante, también se han realizado pruebas de normalidad multivariante mediante el método propuesto por Royston (1983) que es una generalización de la prueba de Shapiro-Wilk. Mardia creó dos estadísticos muestrales para el coeficiente de asimetría, $b_{1,p}$, y la curtosis, $b_{2,p}$:

$$b_{1,p} = \frac{1}{n^2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n [(y_i - \bar{y})' S^{-1} (y_j - \bar{y})]^3$$

Ecuación 5.3

$$b_{2,p} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n [(y_i - \bar{y})' S^{-1} (y_i - \bar{y})]^2$$

Ecuación 5.4

donde $y_i = (y_{1i}, y_{2i}, \dots, y_{pi})'$, la i -ésima de n observaciones independientes de y , $\bar{y} = (\bar{y}_1, \bar{y}_2, \dots, \bar{y}_p)$ el vector de las medias y S^{-1} el vector de las covarianzas entre las variables, siendo p el número de variables. Mardia determina las distribuciones asintóticas tanto del coeficiente de simetría, A , como de la curtosis, B :

$$A = nb_{1,p}/6$$

Ecuación 5.5

$$B = [b_{2,p} - p(p + 2)] / \sqrt{8p(p + 2)/n}$$

Ecuación 5.6

donde n es el número de observaciones y p el número de variables. Estos son los llamados coeficientes de asimetría y curtosis multivariantes, que permiten realizar dos nuevas pruebas que den la significación estadística para la hipótesis de normalidad

Capítulo 5: Metodología

multivariante (Ardanuy y Sánchez 1993, Mecklin y Mundfrom 2004, von Eye y Bogat 2004).

Para comparar la muestra con la población se han escogido las variables de categoría del hotel y tamaño en número de habitaciones y se les ha aplicado un método para la comparación de las medias o distribuciones de dichas variables en la población y en la muestra. Para este tipo de pruebas se pueden aplicar métodos paramétricos, que parten de la premisa de normalidad, como el t-test para dos muestras, o bien aplicar métodos no paramétricos que no necesitan del requisito de normalidad, como la prueba de Wilcoxon-Mann-Whitney, la idea de los cuales es remplazar los datos por sus rangos al ordenarlos, sobre los cuales se pueden conocer propiedades distribucionales. Sobre las premisas de que las observaciones de ambos grupos son independientes y que las variables son ordinales o continuas se calcula el estadístico U a partir de la suma de los rangos de las muestras una vez ordenadas. La distribución de dicho estadístico se aproxima bastante bien a la normal para muestras con más de 20 observaciones, pudiéndose contrastar la hipótesis nula de que las dos muestras presentan una misma distribución con la misma media, es decir provienen de la misma población. La función usada del paquete estadístico también permite contrastar la hipótesis nula de que la distribución de la segunda muestra está desplazada hacia la derecha respecto a la de la primera, por tanto presenta valores más grandes, o bien hacia la izquierda, y por tanto presenta valores más pequeños. Dada la no normalidad de las variables se ha optado por la prueba de Wilcoxon-Mann-Whitney (Fay y Proschan 2010).

Para la comparación de los valores de una misma variable en la población y en la muestra, además de la prueba ya comentada, se incluyen tablas de frecuencias para las variables que se pueden tratar como factores, como son categoría y comunidad autónoma, donde se compara la frecuencia de la muestra con la de la población, calculando la diferencia y representando estas frecuencias en un gráfico de barras. Para las variables continuas, número de habitaciones, se comparan los valores mínimo, máximo, media, mediana y desviación estándar. También se comparan los diagramas de cajas de los valores de la variable tanto para la muestra como para la población.

Dividiendo la muestra o la población en sub-categorías según el valor de las variables tratables como factores, se puede estudiar si las medias de diferentes variables continuas, como el número de habitaciones es el mismo en las diferentes sub-categorías. Con ello se puede estudiar si la categoría del hotel afecta al tamaño de éste. Existen métodos paramétricos como ANOVA, introducida por Fisher para evaluar los efectos de los diferentes niveles de un factor sobre una variable continua, midiendo la significación estadística de la hipótesis nula de que la media de la variable continua es igual para los diferentes valores del factor. Esta técnica sería una generalización del t-test para más de dos muestras. El equivalente no paramétrico de la prueba ANOVA es la prueba de Kruskal-Wallis, que es la que se ha usado dado el carácter no normal de las variables a analizar (Arriaza et al. 2008). El valor p del nivel de significación de la prueba permite descartar o no la hipótesis nula, que no es más que la igualdad de las medias de todos los grupos (Kruskal y Wallis 1952). Para comparar los valores de la variable continua según el valor de la variable tratable como factor, se muestran en una misma gráfica los diagramas de cajas de los valores de la variable continua para cada valor del factor.

5.3.2 Selección de las técnicas de análisis multivariante

El análisis multivariante o multivariable, tiene su origen con las teorías desarrolladas para resolver problemas del área de la psicología como son el caso de los estudios de Karl Pearson y Charles Spearman. El objetivo del análisis multivariante es medir, explicar y predecir el grado de relación teórica entre las variables objeto de estudio. El investigador especifica las variables teóricamente, mientras que los coeficientes de las variables son determinadas a través de la técnica multivariante (López et al. 2010).

Las técnicas multivariantes se pueden clasificar según su uso en:

1. Técnicas para el análisis de dependencia: aplicable cuando una o varias variables dependientes o endógenas van a ser explicadas por un conjunto de variables independientes o exógenas que actúan como predictoras. Si se tiene una única variable dependiente que es métrica, la técnica apropiada es el análisis de regresión múltiple. Si la única variable

Capítulo 5: Metodología

dependiente es no métrica, es decir categórica, entonces se pueden utilizar el análisis discriminante o los modelos de regresión discreta. Cuando el problema implica varias variables dependientes y varias variables independientes entonces se debe elegir las metodologías de los modelos de ecuaciones estructurales o los “Partial Least Squares” o PLS. Mientras que en los modelos de ecuaciones estructurales se parte de un modelo teórico que contiene las relaciones a evaluar, PLS explora que relaciones, sin fundamentar teóricamente, existen entre las variables. También se encontraría en este grupo la técnica ANOVA, explicada en el apartado anterior.

2. Técnicas para el análisis de interdependencia: técnicas que consideran a todas las variables del estudio sin distinguir entre dependientes e independientes y que tienen como objetivo descubrir las interrelaciones entre ellas con el propósito de clasificarlas. El análisis factorial exploratorio es un ejemplo de un análisis de interdependencia. Si se está analizando la estructura de las variables, entonces el análisis factorial es la técnica apropiada. Si los casos se van a agrupar para representar una estructura, entonces es aconsejable el análisis de clusters.

El objetivo fundamental del presente estudio es analizar la dependencia de las variables planteadas en el modelo expuesto en el apartado 5.5. Por ello una metodología adecuada es aplicar los modelos de ecuaciones estructurales. Pero previamente se ha querido analizar si existía una estructura subyacente según los valores obtenidos de las variables empíricas observadas que permitiera simplificar estas variables en un número menor de variables latentes o constructos, independientemente de si existía relación causa-efecto entre ellas, por lo que también se ha aplicado el análisis factorial exploratorio. La línea seguida en la metodología de la investigación queda como se muestra en la figura 5.2 (Carvalho 2010, Celemín 2011).

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

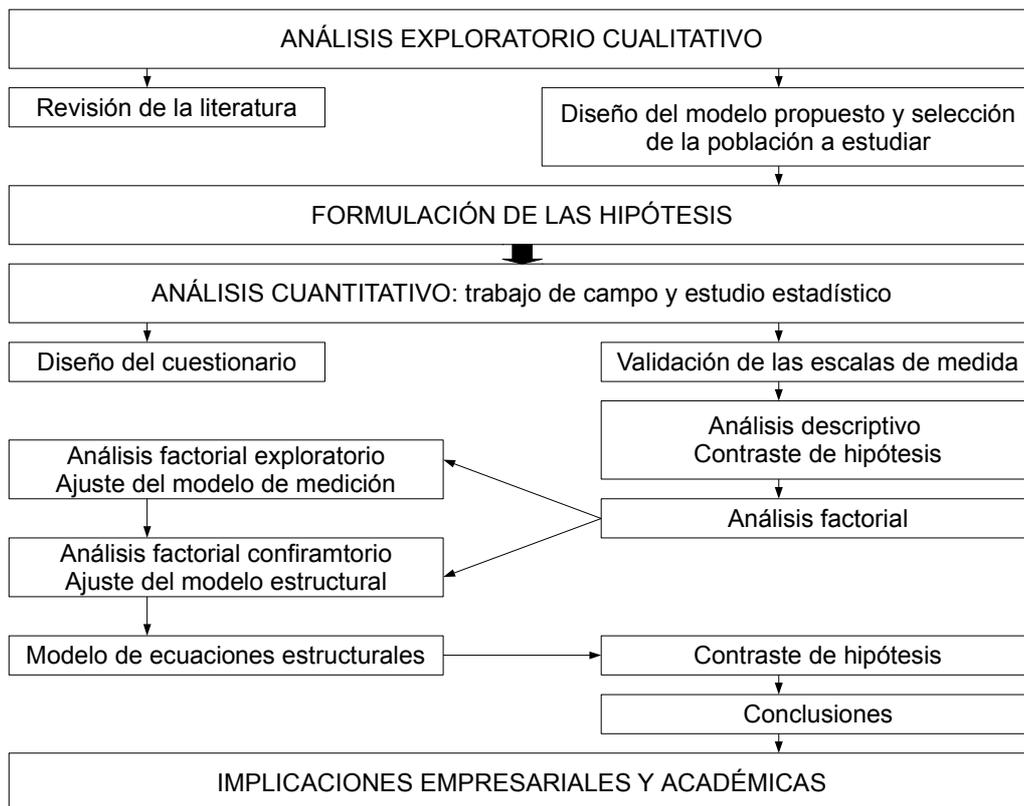


Figura 5.2: Metodología de la investigación

En dicha metodología a partir de la literatura existente sobre los modelos sobre la aceptación y el éxito del uso de los sistemas de información en las organizaciones, se construye un modelo del que se extraen las hipótesis. Una vez se dispone del modelo y de las hipótesis se diseñará y ejecutará el estudio de campo o análisis cuantitativo. Para ello es necesario diseñar el cuestionario basándose en estudios anteriores como se explica en el apartado 5.4. Recogidas las respuestas del cuestionario se validarán las escalas, filtrando las respuestas no válidas, mirando las características de cada variable empírica y recodificándolas si es necesario. Se realiza también un análisis descriptivo, tanto de la población como de la muestra, estudiando la representatividad de la muestra respecto a la población, y se contrastan las primeras hipótesis. Es entonces cuando comienza el análisis factorial con las dos técnicas escogidas. Habiendo comprobado la aplicabilidad del análisis factorial, el análisis factorial exploratorio y el ajuste del modelo de medición permiten observar de qué variables latentes, constructos o factores está compuesta la realidad observada, y que indicadores, variables empíricas observables, los componen. Este análisis permite empezar a vislumbrar que problemas puede presentar el modelo de ecuaciones estructurales teórico, que deberán ser

Capítulo 5: Metodología

corregidos. Una vez realizado el análisis factorial exploratorio se realiza el análisis factorial confirmatorio del modelo teórico con los indicadores escogidos, y se modifica el modelo para resolver los problemas observados tanto en el análisis factorial exploratorio como en el análisis factorial confirmatorio del modelo original. Se construye el modelo de ecuaciones estructurales definitivo y se contrastan las hipótesis del nuevo modelo, extrayendo las conclusiones finales del estudio empírico. El objetivo de todo el estudio es obtener una serie de implicaciones empresariales y académicas basadas en la realidad observada.

5.3.3 Aplicabilidad del análisis factorial

El primer paso del análisis factorial es el análisis de la matriz de correlación. La correlación de Pearson entre dos variables se calcula como:

$$\rho_{X,Y} = \frac{\sigma_{XY}}{\sigma_X \sigma_Y}$$

Ecuación 5.7

donde σ_{XY} es la covarianza entre X y Y, σ_X la desviación estándar de X y σ_Y la desviación estándar de Y. El valor se encuentra en valor absoluto entre 0 y 1. La matriz de correlación que se elabora a partir de la matriz de datos originales está compuesta por las correlaciones de las variables donde cada fila o columna representa la correlaciones de una de las variables con el resto y cuya diagonal siempre está compuesta por unos, dado a que son la correlación de cada variable con ella misma. Esta matriz se puede identificar en una primera aproximación con una matriz de “similitudes” o “proximidades”, ya que cuanto más próximos a uno sean los coeficientes de correlación mayor será la relación entre las variables (Bisquerra 1989). Si las variables no estuvieran asociadas linealmente las correlaciones entre ellas serían nulas, por lo que no sería adecuado someter a estas variables a un análisis factorial. Para garantizar que es factible ajustar los datos mediante un análisis factorial, es interesante someterlos a pruebas como el valor del determinante de la matriz de correlaciones, la prueba de esfericidad de Barlett o la prueba de Kaiser-Meyer-Olkin (Ferrán 1996).

Una matriz de correlaciones de variables nada relacionadas se correspondería con una matriz identidad, con la diagonal compuesta de unos, correlación de cada variable consigo misma, y el resto, correlación de cada variable con el resto de variables, compuesto de ceros. Si el determinante de la matriz es próximo a uno significa que los valores fuera de la diagonal son próximos a cero y por tanto las variables se encuentran poco relacionadas, caso en el que no es adecuado el análisis factorial. Si por el contrario el determinante es cercano a cero, los valores fuera de la diagonal tendrán valores significativamente mayores a cero, por lo que existen relaciones entre las variables y es adecuado el análisis factorial.

La prueba de esfericidad de Bartlett (1951) se utiliza para contrastar la hipótesis nula de que la matriz de correlaciones se corresponde con una matriz de identidad o, lo que es lo mismo, que el determinante de la matriz es igual a uno, por lo que las variables no están correlacionadas. El valor de significación de la prueba permite rechazar o no dicha hipótesis nula, rechazándose con valores de significación inferiores a 0,05. Si no se rechaza la hipótesis nula las variables pueden no estar correlacionadas y por tanto no es adecuado aplicar análisis factorial. Hay que tener en cuenta que la aplicabilidad de esta prueba está ligada a la normalidad multivariante de los datos, por lo que dependiendo del grado de violación de dicho supuesto los resultados no deben considerarse como definitivos.

El índice de Kaiser-Meyer-Olkin o KMO se calcula como

$$KMO = \frac{\sum_{i \neq j} \sum_{i \neq j} r_{ij}^2}{\sum_{i \neq j} \sum_{i \neq j} r_{ij}^2 + \sum_{i \neq j} \sum_{i \neq j} a_{ij}^2}$$

Ecuación 5.8

donde r_{ij} es el coeficiente de correlación entre las variables i y j , y a_{ij} es el coeficiente de correlación parcial entre estas variables (Kaiser 1970). El coeficiente de correlación parcial es la correlación existente entre dos variables eliminando el efecto del resto de las variables. Si existen correlaciones entre las variables estos coeficientes serán cercanos a cero, lo

Capítulo 5: Metodología

que provoca que el índice KMO se aproxime a 1. Los valores del índice, siempre entre 0 y 1, se organizan en rangos ampliamente aceptados que miden la adecuación o no de la muestra a ser estudiada mediante análisis factorial (tabla 5.1).

Valores del índice de Kaiser-Meyer-Olkin	Adecuación muestral al análisis factorial
Entre 0,00 y 0,49	Inaceptable
Entre 0,50 y 0,59	Pobre
Entre 0,60 y 0,69	Mediocre
Entre 0,70 y 0,79	Medio
Entre 0,80 y 0,89	Meritorio
Superior a 0,90	Muy bueno

Tabla 5.1: Adecuación muestral al análisis factorial según el índice de Kaiser-Meyer-Olkin

Otra premisa para que se recomiende llevar a cabo el análisis factorial es que en la matriz de correlación anti-imagen, que contiene los coeficientes de correlación parcial cambiados de signo, se observen pocos valores elevados en términos absolutos y no aparezcan un número elevado de coeficientes ceros (Hair et al. 2009).

Además de la aplicabilidad del análisis factorial a la totalidad de las variables, es posible saber como se adecua por separado cada una de las variables. Para ello se utiliza el índice de adecuación muestral, que no es más que la individualización del índice de Kaiser-Meyer-Olkin para cada variable (Kaiser 1970). El valor del índice se encuentra entre 0 y 1, siendo 1 el caso en que la variable está perfectamente explicada sin error alguno por el resto de las variables. Los rangos que miden la adecuación para este índice aceptados son los mismos que los usados para el índice KMO (tabla 5.1). Esto permite al investigador plantearse descartar del estudio a algunas de las variables. Se ha creído interesante mostrar el valor de dichos índices de adecuación muestral tratando a los indicadores de cada una de las variables latentes del modelo por separado, aunque en el caso en que la variable latente solo conste de dos indicadores el valor siempre será de 0,5.

5.3.4 Análisis factorial exploratorio

Si el análisis factorial es factible es posible usar las técnicas de análisis factorial exploratorio. Analizando las correlaciones de las variables se definen unos conjuntos de variables fuertemente relacionadas llamados factores. Las variables empíricas observadas se entienden como combinaciones lineales de varios factores comunes, más un término único para cada variable. Siendo x el vector de variables $p \times 1$ este se descompone como (Peña 2002):

$$x = \mu + \Lambda f + u$$

Ecuación 5.9

Donde:

“ f ” es un vector ($m \times 1$) de variables latentes o factores no observadas. Se supone que sigue una distribución $N_m(0, I)$, es decir, los factores son variables de media cero, independientes entre sí y con distribución normal.

“ Λ ” es una matriz ($p \times m$) de constantes desconocidas ($m < p$). Contiene los coeficientes que describen como los factores, “ f ”, afectan a las variables observadas, “ x ”, y se denomina matriz de carga.

“ u ” es un vector ($p \times 1$) de perturbaciones no observadas. Recoge el efecto de todas las variables distintas de los factores que influyen sobre “ x ”. Se supone que “ u ” tiene distribución $N_p(0, \psi)$ donde ψ es diagonal, y que las perturbaciones están no correlacionadas con los factores “ f ”.

“ μ ” es el vector de las medias de las variables “ x ”, ya que tanto los factores como las perturbaciones tienen media cero.

“ x ” tiene distribución normal, al ser suma de variables normales, y llamando “ V ” a su matriz de covarianzas : $x \sim N_p(\mu, V)$.

El primer paso es encontrar el número de factores o dimensionalidad. Decidir cuantos factores son suficientes dependerá del criterio teórico que aplique el investigador según la literatura para explicar dichos factores, pero también existen medidas empíricas extraídas de la estructura factorial que permiten tener una idea de cuantos factores debería contener el modelo para que este se ajuste a la realidad, según la varianza de las variables observadas. Una de estas medidas es el total de varianza

Capítulo 5: Metodología

explicada por los factores. En ciencias sociales se suele considerar suficiente un 60%, aunque en otras ciencias lo normal sería llegar al 95%. No es suficiente con explicar gran parte de la varianza, sino que todas las variables deberían tener una comunalidad, o proporción de la varianza de la variable explicada por el resto de variables del factor, suficientemente alta por encima de 0,5. La regla de Guttman-Kaiser o “*latent root criterion*” selecciona los factores que tienen un valor propio o “*eigenvalue*” mayor que 1, es decir que explican más varianza que cada una de las variables por separado. El valor propio de cada factor se calcula como la suma de las saturaciones, varianza explicada, o cuadrados de las cargas factoriales de las variables para ese factor. Este criterio aún siendo de los más usados tiende a subestimar el número de factores cuando se usan menos de 20 variables, pero a partir de 50 variables no es extraño que sobrestime este número (Hair et al. 2009). El “*scree test criterion*” propuesto por Cattell en 1972 usa el “*scree plot*”, también denominado gráfico de sedimentación, que se obtiene representando los autovalores o “*eigenvalues*”, eje y, obtenidos en función de su orden de extracción, eje x. La forma de la curva obtenida se utiliza para evaluar el número de factores a extraer, deteniendo la factorización cuando comienza el nivel de corte a formar una línea recta, o al menos con un declive horizontal. Este criterio suele aceptar entre 2 o 3 factores más que el criterio de Guttman-Kaiser (Kline 1994, Hair et al. 2009). El criterio “*Very Simple Structure*”, VSS, combina la cuestión de cuantos factores se deben extraer con la de como rotar los factores extraídos y parte de la hipótesis de que los datos están realmente estructurados de forma simple, dando un índice de cuanto se alejan los datos de la estructura. El método para una complejidad dada muestra un pico en el número óptimo de factores, óptimo en el sentido de más interpretables. Para ello realiza un test que compara la solución con n factores con las correlaciones originales (Revelle y Rocklin 1979, Ferguson y Cox 1993). El criterio de “*Minimum Average Partial*”, MAP, de Velicer implica calcular el promedio de las correlaciones parciales al cuadrado después de que cada uno de los componentes haya sido parcializado de las variables originales, extrayendo factores hasta que el promedio de las correlaciones parciales al cuadrado alcance un mínimo, momento en el cual la matriz de residuos, matriz de correlaciones originales menos la matriz de correlaciones reproducidas, se aproxima a la matriz identidad (Velicer 1976, Ferguson y Cox 1993, Costello y Osborne 2005).

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

Otra forma de afrontar el problema de la selección del número idóneo de factores es que el modelo contenga un número suficiente de ellos de manera que si el método escogido tiene asociado una prueba estadística para comprobar la bondad de ajuste, como pasa con el de máxima verosimilitud, no se pueda rechazar la hipótesis de un ajuste perfecto a cierto nivel de significación. El problema de aplicar esta última perspectiva es que se obtendrá un mayor número de factores que con las técnicas anteriores, por lo que será mucho más difícil su interpretación.

Una vez escogido el número de factores hay que escoger el método de extracción de estos factores. Estos métodos se dividen en análisis de componentes principales y análisis de factores comunes. Los métodos de componentes principales analizan toda la varianza, común y específica, presentando unos en la diagonal de la matriz de correlaciones inicial. Los de factores comunes tiene en cuenta la varianza que cada variable comparte con las demás, comunalidades, y son estimadores de estas comunalidades, los coeficiente de correlación múltiple al cuadrado o “*squared multiple correlation*”, R^2 , los que se colocan en la diagonal de la matriz de correlaciones inicial (Hair et al. 2009). Son los más aconsejables, dado que los componentes principales es un método reductor en cuya solución aparece toda la varianza de las variables observadas, sin tener en cuenta la estructura causada por las variables latentes, mientras que en el análisis factorial se pretende revelar cualquier variable latente que cause que las variables observadas presenten covarianza, es decir, variables latentes que expresen lo que tienen en común los diferentes grupos de las variables originales. Este suele ser el caso, pues el investigador rara vez recoge y analiza datos sin tener una idea teórica a priori (Costello y Osborne 2005). Aún así ambos tipos de métodos llegan a resultados muy similares si el número de variables es superior a 30 o las comunalidades de la mayoría de las variables están por encima de 0,6 (Hair et al. 2009).

Uno de los métodos de factores comunes es el de máxima verosimilitud, debido a Fisher. Éste escoge como estimadores de los parámetros aquellos valores que hacen máxima la probabilidad de que el modelo a estimar genere la muestra observada. Cuando el tamaño muestral es grande y el número de factores es pequeño con relación al número de variables observadas, si los datos no siguen una distribución normal multivariante el contraste conduce generalmente a rechazar el ajuste del modelo a los

Capítulo 5: Metodología

datos (Peña 2002). Por tener asociado este contraste de ajuste y por ser uno de los que se obtienen mejores resultados (Costello y Osborne 2005) se ha escogido preferentemente este método en el estudio.

Otro método de factores comunes que suele ser recomendado en casos de no normalidad de las variables es el de factorización de ejes principales o “*Principal Axis Factoring*” (Costello y Osborne 2005). Este método iterativo substituye las comunalidades de la diagonal de la matriz de correlaciones R original con una nueva estimación calculada en cada iteración, obteniendo una nueva matriz R_i . También se re-calculan en cada iteración las nuevas cargas factoriales. El proceso se repite hasta llegar al número máximo de iteraciones o bien cuando la máxima variación en las estimaciones de la comunalidades de una iteración respecto a la anterior es más pequeña que el criterio de convergencia, normalmente 0,001. Los resultados mediante este método de extracción han arrojado prácticamente los mismos resultados que con el método de máxima verosimilitud. En cuanto a las técnicas de componentes principales se han realizado algunas pruebas que también mostraban resultados muy similares.

Para una más fácil interpretación de los factores sería deseable, en el caso de las cargas factoriales o saturaciones, que cada variable “cargara” sólo sobre un factor, idealmente más de 0,5 y mejor si es cercano a 1, y el resto de cargas de esta variable sobre el resto de factores sean cercanos a 0. Dado que la carga factorial es la correlación de la variable con el factor, el cuadrado es la proporción de varianza de la variable explicada por el factor. Así una carga de 0,3 supone que la varianza de la variable quede explicada en un 9% por el factor, o para una carga de 0,5 esta varianza queda explicada en un 25%. Por ello como mínimo se consideran las cargas de entre 0,3 y 0,4, considerándose especialmente significativas las superiores a 0,5. Dado que los investigadores han demostrado que las cargas factoriales tienen errores estándares mayores que las correlaciones, se recomiendan diferentes valores mínimos de las cargas factoriales según el tamaño de la muestra para considerarlas significativas a cierto nivel. En la tabla 5.2 se muestran las cargas factoriales consideradas significativas con un nivel de significación de 0,05 según el tamaño de la muestra (Hair et al. 2009).

Carga factorial	Tamaño de la muestra
0,30	350
0,35	250
0,40	200
0,45	150
0,50	120
0,55	100
0,60	85
0,65	70
0,70	60
0,75	50

Tabla 5.2: Cargas factoriales consideradas significativas según el tamaño de la muestra

A partir de la matriz factorial que contiene las cargas factoriales y que por tanto relaciona los factores con las variables, se debería poder asociar los factores con las variables que sintetiza. La interpretación de los factores en base a ella es compleja, pues los factores suelen estar correlacionados con casi todas las variables. Para solventar estas dificultades interpretativas la rotación factorial se presenta como la solución que permite transformar la matriz inicial en otra de más fácil interpretación y se basa en la posibilidad de transformar la estructura factorial sin alterar sus propiedades matemáticas (Bisquerra 1989). La rotación factorial transforma la matriz factorial inicial en otra matriz denominada matriz factorial rotada, combinación lineal de la primera, por lo que el porcentaje de varianza explicada es el mismo. Estas rotaciones se dividen en rotaciones ortogonales, donde se supone que los factores comunes no están relacionados, y rotaciones oblicuas, donde los factores comunes están correlacionados. Las matrices resultantes de rotaciones ortogonales suelen ser más fácilmente interpretables, mientras que las resultantes de rotaciones oblicuas suelen ser más realistas, dado que en la realidad es probable que los factores comunes presenten correlación (Hair et al. 2009). Por defecto se ha optado por la rotación ortogonal varimax, que es la más usada, por la facilidad en la interpretación de los factores. La rotación varimax, para facilitar dicha interpretación, se limita a minimizar el número de variables que tienen saturaciones altas en un factor, presentando las variables correlacionadas entre sí saturaciones altas sobre un mismo factor, validez convergente, y bajas sobre el resto, validez discriminante (Bisquerra 1989, Ferrán 1996). Cuando se

Capítulo 5: Metodología

ha querido comparar el resultado de la rotación varimax con los resultados de una rotación oblicua se ha optado por la rotación promax, dado que el cálculo es más rápido que la rotación oblimin y no existe un método ampliamente preferido pues todos los métodos oblicuos tienden a dar resultados similares (Costello y Osborne 2005). Esta rotación transforma la solución varimax en oblicua, obteniendo los valores de la regresión que mejor transforman las cargas originales de la rotación ortogonal elevados a kappa, valor arbitrario para el cual 4 suele ser un valor adecuado en la mayoría de casos. En las tablas de las cargas factoriales obtenidas mediante los métodos y rotaciones explicadas, se añaden las comunales, proporción de la varianza de cada variable explicada por el resto de las variables, y la unicidad, parte de la varianza no explicada por el resto de las variables. Para cada factor resultante se calcula el valor propio o “*eigenvalue*” que es la suma de las saturaciones, el tanto por ciento de varianza explicada por el factor y el tanto por ciento de varianza acumulada explicada por los factores.

En la tabla 5.3 se muestra un resumen de la secuencia seguida en el análisis factorial exploratorio y que técnicas se han usado.

Paso	Objetivo	Indicadores/métodos
1.- Matriz de correlación	Examinar la correlación y la asociación lineal entre las variables y la aplicabilidad del análisis factorial	<ol style="list-style-type: none"> 1. Determinante matriz de correlaciones 2. Test de esfericidad de Barlett 3. Índice de KMO de Kaiser-Meyer-Olkin 4. Correlación anti-imagen 5. Medida de adecuación de la muestra (MSA)
2.- Determinar el número de factores	Estudiar cual es el número mínimo/óptimo de factores interpretables y que se ajusten a la varianza de las variables	<ol style="list-style-type: none"> 1. Regla de Kaiser-Guttman 2. “<i>Scree test criterion</i>” 3. “<i>Very Simple Structure criterion</i>” 4. “<i>Minimum Average Partial criterion</i>”
3.- Extracción de factores	Resumir el conjunto de variables en un subconjunto de factores, de tal manera que aún siendo en número menor, ofrezcan la misma información	<ol style="list-style-type: none"> 1. Componentes Principales <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Componentes principales 2. Análisis factorial <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Máxima verosimilitud 2.2. Factorización de ejes principales
4.- Rotación de Factores	Pretende seleccionar la solución factorial más sencilla e interpretable	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ortogonales <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Varimax 2. Oblicuas <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Promax

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

Paso	Objetivo	Indicadores/métodos
5.- Cargas factoriales	Permiten determinar en qué medida los factores seleccionados se dan en los individuos o en otras unidades de análisis	

Tabla 5.3: Secuencia del análisis factorial exploratorio con las técnicas usadas

En el análisis no solo se ha realizado un estudio exploratorio global, sino que se han estudiado por separado diferentes grupos de indicadores, dada la complejidad del modelo. Teniendo en cuenta los indicadores de cada una de las variables latentes por separado se han estudiado las cargas factoriales de estos indicadores, la medida de adecuación muestral, MSA, y las comunalidades. Se pretende que las cargas factoriales y las comunalidades sean altas, dado que la comunalidad de una variable es la proporción de su varianza que puede ser explicada por el modelo factorial obtenido. En cuanto a la medida de adecuación muestral, MSA, no debería estar por debajo de 0,5 y puede ayudar a descartar a alguna de las variables empíricas. En el caso que solo existan dos indicadores para la variable latente no tiene demasiado sentido calcular la MSA, dado que siempre será 0,5. Para comprobar la existencia de correlaciones entre los indicadores de una misma variable latente se ha realizado la prueba de esfericidad de Bartlett y se ha calculado el índice de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin, KMO. En el caso de variables latentes con dos únicos indicadores el índice KMO siempre será 0,5. Para comprobar la unidimensionalidad de los indicadores es deseable que el porcentaje de la varianza total explicado por el factor sea grande. Es posible también comprobar la consistencia interna del constructo mediante la Alfa de Cronbach (Cronbach 1951) y la Lambda 6 de Guttman (Guttman 1945). La Alfa de Cronbach, que coincide con la Lambda 3 de Guttman, permite medir la consistencia interna de las respuestas de un conjunto de indicadores relacionados entre si y que representan cada una de las variables latentes. La Lambda 6 de Guttman mide la cantidad de varianza de cada indicador que puede ser explicada por la regresión lineal del resto de los indicadores. Cuanto más cercanos a 1 sean la Alfa de Cronbach y la Lambda 6 de Guttman, mayor consistencia interna presenta el constructo. Los rangos de valores aceptados para la Alfa de Cronbach se muestran en la tabla 5.4.

Valores de la Alpha de Cronbach	Consistencia interna del constructo
Entre 0,00 y 0,49	Inaceptable
Entre 0,50 y 0,59	Pobre
Entre 0,60 y 0,69	Cuestionable
Entre 0,70 y 0,79	Aceptable
Entre 0,80 y 0,89	Bueno
Superior a 0,90	Excelente

Tabla 5.4: Relación entre el valor de la Alpha de Cronbach y la consistencia interna del constructo

5.3.5 Análisis factorial confirmatorio mediante modelos de ecuaciones estructurales

Una vez realizado el análisis factorial exploratorio se ha realizado un análisis factorial confirmatorio mediante las técnicas de los modelos de ecuaciones estructurales, también conocidos como análisis estructural de covarianza, o simplemente, modelos causales, o en inglés “*Structural Equation Modeling*”, SEM. A diferencia del análisis factorial exploratorio, el análisis factorial confirmatorio mediante SEM debe basarse en un modelo teórico diseñado previamente y que es objetivo del análisis. Se trata de que el investigador construya un modelo simple donde se representa la realidad subyacente basándose en su conocimiento teórico. El modelo se puede representar mediante un diagrama, matricialmente o mediante un sistema de ecuaciones simultáneas. Con el modelo el investigador puede describir gráfica y analíticamente las relaciones que cree existentes entre las variables latentes, teniendo en cuenta la dirección de cada relación, y entre estas variables y sus indicadores, variables empíricas observadas.

En la figura 5.3 podemos observar los pasos a seguir para definir un modelo de ecuaciones estructurales (Hair et al. 2009). En el **paso 1** a partir de la literatura existente el investigador puede extraer que dimensiones son objetivo del estudio. Estas dimensiones, constructos o variables latentes deben incluir todas las variables predicativas clave para evitar el error de especificación, ya que omitir una variable significativa provocará un sesgo en la evaluación de la importancia de las otras variables. A la vez no deben sobrepasar las limitaciones de las prácticas SEM, dado que

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

a medida que se incrementa el número de variables latentes crece la dificultad de la interpretación de los resultados, particularmente de la significación estadística. Por ello no se recomiendan más de 20 conceptos. También de estudios anteriores o mediante la consulta a expertos se puede pensar en que variables observables empíricas o indicadores se usarán para mesurar cada constructo y en que escala. En el **paso 2** se diseña el modelo de medición que representa las variables latentes escogidas con sus respectivos indicadores. Dicho modelo no distingue entre variables exógenas o explicativas y endógenas o explicadas, es decir, no se restringen en modo alguno las covarianzas entre variables latentes. En el **paso 3** es necesario diseñar como se realizará la recogida de datos: cual es la población de estudio, diseño del cuestionario y cuales serán las herramientas de recogida de datos. En el **paso 4** se valida el modelo de medición mediante un análisis factorial confirmatorio. Solo un buen ajuste puede evitar que la parte de medición sesgue las estimaciones de las relaciones entre las variables latentes o dé una falsa apariencia de pobre ajuste de las mismas, así como la invalidez de algunos indicadores que midan otros factores distintos de los que se supone, lo que puede llevar a interpretaciones teóricas erróneas sobre el significado de las relaciones (Batista y Coenders 2000). Si el modelo muestra unas buenas medidas de bondad de ajuste se podrá continuar con el paso 5, pero sino será necesario revisar las medidas usadas y diseñar un nuevo estudio. En el **paso 5** se añaden la relaciones que el investigador cree que existen según su experiencia y la literatura existente sobre el tema. A partir de este momento ya se distingue entre variables exógenas y endógenas. Finalmente en el **paso 6** es cuando se realiza el análisis factorial confirmatorio del modelo completo. Si el modelo presenta unas medidas de ajuste suficientemente buenas y los resultados son interpretables con sentido teórico, se pueden extraer las conclusiones, que suele ser la aceptación o refutación de las hipótesis de la existencia de la relación causa-efecto entre diferentes variables, así como recomendaciones para estudios futuros o en el área de estudio. Si el modelo no ajusta será necesario refinar el modelo y volver a validarlo con nuevos datos.

Capítulo 5: Metodología

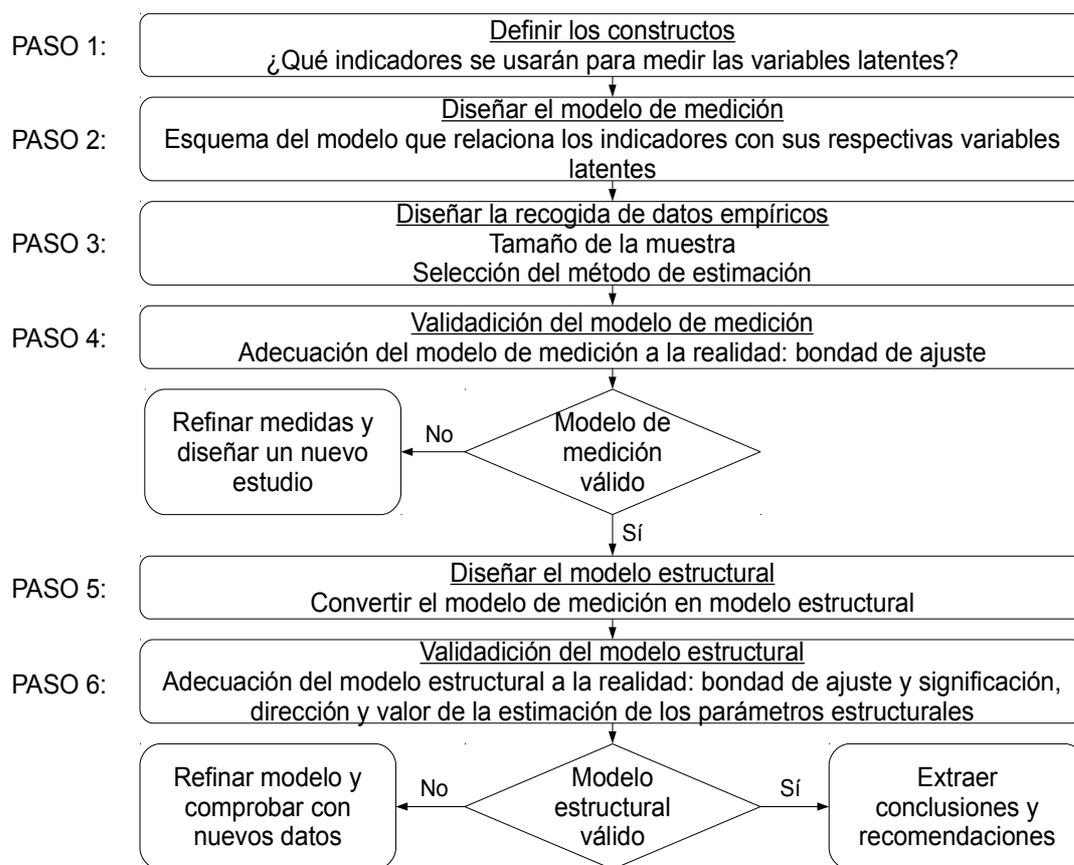


Figura 5.3: Proceso de modelización de ecuaciones estructurales

Existen tres estrategias que se pueden adoptar en la utilización de los modelos de ecuaciones estructurales según Fernández (2004):

17. La estrategia de modelización confirmatoria, donde se propone un modelo cuya significación estadística debe ser evaluada por el modelo de ecuaciones estructurales.
18. La estrategia de modelos rivales, que permite evaluar modelos alternativos que representan la misma situación para encontrar cuál de ellos se ajusta más.
19. La estrategia de desarrollo del modelo, el propósito del cual es mejorar el modelo propuesto a través de modificaciones de los modelos de medida y/o estructurales.

Los pasos descritos en la figura 5.3 se corresponderían con la estrategia de modelización confirmatoria, siendo la escogida en la investigación. Posteriormente se ha aplicado la estrategia de desarrollo de un nuevo modelo, dado que con las

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

recomendaciones recogidas del análisis factorial confirmatorio del modelo original, así como del análisis factorial exploratorio previo, ha resultado factible simplificar el modelo, consiguiendo un nuevo modelo más simple con sentido teórico y más fácil de interpretar. Esta estrategia de desarrollo del modelo puede tener efectos perversos si el investigador olvida que el objetivo final de estas técnicas es comprobar de forma empírica la validez de ciertas teorías, centrándose en obtener un modelo que optimice las medidas de ajuste sin tener en cuenta que explicación teórica se puede derivar. De esta manera es posible obtener modelos con un gran ajuste a los datos, significación estadística, pero sin ninguna significación teórica y por tanto inútiles (Batista y Coenders 2000, Hair et al. 2009).

El uso de los modelos de ecuaciones estructurales son interesantes para la investigación porque permiten según Batista y Coenders (2000):

1. Abordar los fenómenos en toda su globalidad, teniendo en cuenta su gran complejidad, considerando sus múltiples causas y sus numerosos aspectos, evitando las perspectivas tradicionales que se limitan a observar unas pocas dimensiones y no dan una visión global de la realidad a estudiar.
2. Simplificar las grandes matrices multivariantes, que pecan de un excesivo volumen de datos para la limitada capacidad humana de procesamiento, lo que impide extraer de ellos información relevante. Los modelos de ecuaciones estructurales ponen de relieve lo esencial en perjuicio de lo accesorio, al condensar un gran número de variables en unos pocos factores. De esta manera se llega a un compromiso entre la interpretabilidad y la completud de la descripción.
3. Especificar el modelo por parte del investigador de acuerdo con su propio criterio y conocimiento y modificarlo de forma flexible según su ajuste a los datos. En el presente estudio era fundamental dado que se partía de un modelo extraído de literatura anterior y lo que se pretendía era observar la posible validez del modelo o modificarlo para un mejor ajuste a la realidad. En métodos anteriores el investigador introducía los datos y obtenía resultados estadísticos que no siempre eran fáciles de interpretar

Capítulo 5: Metodología

según la teoría. Por ejemplo en el análisis factorial exploratorio se pueden obtener factores que explican variables empíricas conceptualmente relacionadas y que sean interpretables, o bien que expliquen variables empíricas sin nexos claros, con lo que no se sabrá interpretar el factor.

4. Eliminar el efecto del error de medida en las relaciones entre las variables. Se admite, pues, que los fenómenos reales y los fenómenos medidos son realidades distintas. Mientras que en la práctica habitual se sigue la peligrosa estrategia de hacer cálculos con las mediciones para extraer conclusiones del mundo real, en estos modelos al aceptar el error en la medida como inherente al estudio, éste se introduce como parte de la especificación del modelo por lo que es posible cuantificar la calidad de medición de los datos.

SEM se considera una extensión de varias técnicas multivariantes como la regresión múltiple, el análisis factorial y el análisis de senderos. El análisis de senderos o “*path analysis*” pretende evaluar el efecto de unas variables consideradas como causas sobre otras variables consideradas como efectos. La variable que es efecto se denomina variable dependiente, endógena o explicada, mientras que las que son causa de la anterior se denominan variables independientes, exógenas o explicativas. Se trata pues de una técnica parecida a la regresión pero con poder explicativo. Para cada trayectoria o “*path*” se define un coeficiente “ C_{ij} ” que será el que mesure el impacto de la variable i en la variable j . En un principio se tomaba como medida de dicha relación la correlación de las variables una vez estandarizada. Los modelos de ecuaciones estructurales acostumbran a ajustarse sobre matrices de covarianzas y no de correlaciones. Las varianzas y covarianzas de las variables exógenas constituyen parámetros del modelo, mientras que las reglas para derivar las restantes varianzas y covarianzas son según Batista y Coenders (2000):

1. La covarianza entre dos variables es igual a la suma del efecto directo, los efectos indirectos, los efectos espúreos y los conjuntos. Cada uno de estos efectos representa una posible manera de unir ambas variables sobre el “*path diagram*” (figura 5.4). El efecto se calcula como el producto de la varianza de

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

la variable de partida, o covarianza de partida en su caso, por todos los parámetros asociados a las flechas recorridas hasta llegar a unir las dos variables de interés. Al calcular un efecto no se puede pasar más de una vez sobre una misma variable.

2. La varianza de una variable dependiente es igual a la varianza del término de perturbación más la varianza explicada por las otras variables del modelo. Esta varianza explicada puede a su vez expresarse en función de todas las variables explicativas con efecto directo sobre la dependiente como suma de todos los productos entre estos efectos directos y las covarianzas entre la variable dependiente y la explicativa relacionadas por dichos efectos.

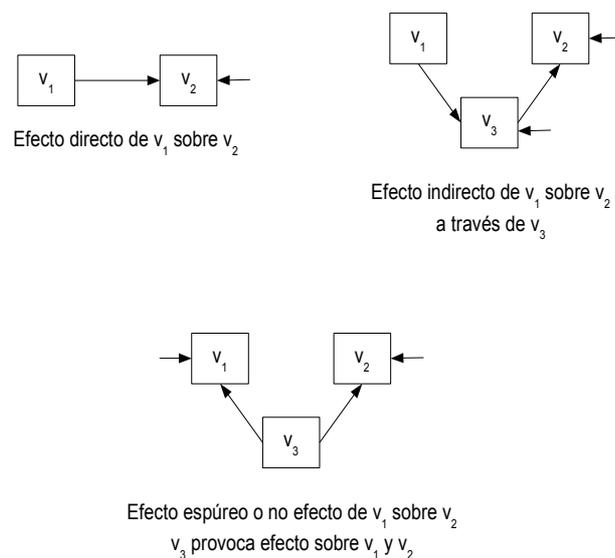


Figura 5.4: Tipos de efectos entre las variables

El “*path analysis*” se utiliza para evaluar la contribución causal directa, indirecta y total de una variable sobre otra, siendo el efecto directo el valor del parámetro asociado y los indirectos se calculan mediante el producto de todos los parámetros asociadas a las flechas del recorrido que va de la variable explicativa hasta la variable dependiente. Es posible pues que el efecto directo sea solo una parte del efecto total, dado que es posible que existan diferentes caminos para ir desde la variable explicativa a la variable explicada.

Capítulo 5: Metodología

Como se ha dicho otra de las técnicas en las que están basados los modelos de ecuaciones estructurales es la regresión múltiple. Estas regresiones intentan cuantificar los efectos de unas variables independientes o explicativas sobre una variable dependiente o explicada, según la ecuación:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n + \varepsilon$$

Ecuación 5.10

donde Y es la variable dependiente, X_i son las variables independientes, β_i son los coeficientes de regresión o contribución de cada variable independiente en la variable dependiente y ε es el error de predicción o residuo. La estimación de los coeficientes de regresión se suele hacer mediante mínimos cuadrados, es decir se minimiza la suma de la desviación cuadrática entre el valor real de la variable dependiente y el predicho según la ecuación por los valores de las variables independientes. La medida más usada de la precisión de la predicción es el coeficiente de determinación o R^2 . Este valor no es más que la correlación entre el valor predicho y el real de la variable dependiente al cuadrado y mide que proporción de la varianza de la variable dependiente está explicada por las variables independientes, estando su valor entre 0, ninguna predicción, y 1, predicción perfecta. Otra medida de precisión de predicción es la estimación del error estándar, que no es más que la desviación estándar del valor predicho, lo que permite tener intervalos de confianza para cada predicción. Cuanto menor sea este intervalo de confianza mayor precisión tendrá la predicción (Hair et al. 2009).

Los modelos de ecuaciones estructurales son una evolución de la regresión lineal en la cual las variables empíricas no son usadas directamente en la ecuación de regresión lineal, sino que se agrupan en una serie de constructos o variables latentes, conceptos teóricos no observables de forma directa, que son las que se relacionan en las ecuaciones estructurales. Esto permite representar mejor conceptos existentes en la teoría, a la vez que mejora la estimación estadística de las relaciones entre las variables latentes gracias a que tiene en cuenta los errores de medida de éstas (Hair et al. 2009).

Las relaciones estructurales se representan mediante la línea de causalidad entre las variables latentes exógenas y endógenas. Hay tantas ecuaciones como variables

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

latentes endógenas explicadas por variables exógenas. La estructura de estas ecuaciones en forma matricial es la siguiente (Fernández 2004):

$$\eta = \beta\eta + \Gamma\xi + \zeta$$

Ecuación 5.11

Donde:

“ η ” (eta) es un vector “ $p \times 1$ ” de variables latentes endógenas.

“ ξ ” (xi) es un vector “ $q \times 1$ ” de variables latentes exógenas.

“ Γ ” (gamma) es la matriz “ $p \times q$ ” de coeficientes “ γ_{ij} ” que relaciona las variables latentes exógenas “ ξ ” con las endógenas “ η ”, siendo “ γ_{ij} ” el coeficiente que relaciona la variable exógena i con la variable endógena j .

“ β ” (beta) es la matriz “ $q \times q$ ” de coeficientes que relaciona las variables latentes endógenas entre si. Cada “ β_{ij} ” indica una unidad de cambio en la variable endógena “ η_i ”, manteniendo todas las demás variables constantes. Cada efecto hipotetizado de una variable latente endógena i en otra j de las mismas características tendrá un coeficiente estructural “ β_{ij} ”.

“ ζ ” (zeta) es el vector “ $q \times 1$ ” de errores o términos de perturbación, dado que, igual que pasa en la regresión lineal, las variables endógenas no son perfectamente predichas por las ecuaciones estructurales.

“ p ” será el número de variables latentes exógenas y “ q ” el número de variables latentes endógenas.

Dado que ya no se trabaja directamente con las variables empíricas, además del modelo estructural será necesario un modelo de medición que represente las relaciones de las variables latentes, constructos, con sus indicadores, variables empíricas. Para cada constructo que aparezca en el modelo es necesario determinar cuáles serán sus indicadores. El investigador según su experiencia deberá seleccionar un mínimo de dos indicadores por variable latente, siendo preferible que sean tres o más, dado que el uso de solo dos indicadores incrementa las oportunidades de alcanzar una solución no factible. Si es necesario se pueden usar variables latentes con un único indicador, pero en este caso no es posible estimar la fiabilidad de medida, por lo que se supone que la fiabilidad es 1 y por tanto que no hay error de medida en dicho indicador, cosa que suele

Capítulo 5: Metodología

ser falsa (Hair et al. 2009). Las variables latentes no observadas resultan de las covarianzas de los indicadores. Representan a los conceptos en los modelos de medición. El objetivo fundamental del modelo de medición es corroborar la idoneidad de los indicadores seleccionados en la medición de los constructos de interés. Las relaciones entre las variables latentes y sus indicadores, que son las únicas estudiadas cuando solo se quiere validar el modelo de medición, se describen matricialmente de la siguiente forma (Fernández 2004):

$$X = \Lambda_X \xi + \delta$$

Ecuación 5.12

Donde:

“X” es un vector “p×1” de variables empíricas observadas exógenas, aquellas que no son explicadas por otras variables incluidas en el modelo.

“ξ” (xi) es un vector “q×1” de variables latentes exógenas.

“Λ_X” (lambda X) es una matriz “p×m” de pesos factoriales o cargas factoriales “λ_i”, que relacionan las variables manifiestas “X” con las latentes “ξ”. Los coeficientes lambda representan las influencias lineales de las variables latentes en los indicadores.

“δ” (delta) es un vector “p×1” de errores de medición. Convencionalmente, cada indicador se representa siendo también influido por un término de error. El modelo de medición asume que los errores están incorrelacionados entre sí y con respecto a “ξ”.

“p” es el número de indicadores de las variables latentes exógenas y “q” el número de variables latentes exógenas.

Cuando el modelo incluye variables dependientes o endógenas medidas mediante uno o varios indicadores, las relaciones entre las variables endógenas latentes y las manifiestas se definen, de forma similar a como se ha hecho para las variables exógenas, mediante la ecuación matricial (Fernández 2004):

$$Y = \Lambda_Y \eta + \varepsilon$$

Ecuación 5.13

Donde:

“Y” es un vector “ $q \times 1$ ” de variables empíricas observadas endógenas.

“ η ” (eta) es un vector “ $n \times 1$ ” de variables latentes endógenas .

“ Λ_Y ” (lambda Y) es una matriz “ $q \times n$ ” de cargas factoriales de Y en las variables endógenas latentes “ η ”. Esta matriz muestra las relaciones lineales de “ η ” en “Y”.

“ ϵ ” (épsilon) es un vector “ $q \times 1$ ” de errores de medición, o “factores únicos” de los indicadores endógenos “ Y_i ”.

“q” es el número de indicadores de las variables latentes endógenas y “n” el número de variables latentes endógenas.

Los grados de libertad del modelo son la diferencia entre el número de varianzas y covarianzas y el de parámetros a estimar, valores de los coeficientes incluidos en las matrices y vectores “ Γ ”, “ β ”, “ ζ ”, “ Λ_X ”, “ δ ”, “ Λ_Y ” y “ ϵ ” de las ecuaciones anteriores. Si esta diferencia es negativa el sistema de ecuaciones es nunca identificado y los parámetros podrían tomar infinitos valores. Si es igual a 0 son sistemas posiblemente identificados donde existe una única solución, caso en que el sistema puede estimarse, pero son sistemas científicamente no interesantes por no ser posible su refutación. Si los grados de libertad son mayores que 0 son sistemas posiblemente sobreidentificados en los que no existe ninguna solución para los parámetros que iguale la matriz de covarianzas observadas, pero puede existir una única solución que minimice las discrepancias entre ambas matrices. Estos últimos son los que pueden ser contrastados mediante los datos (Batista y Coenders 2000).

La identificabilidad del modelo depende de que todos sus parámetros están identificados, siendo un parámetro identificado del que se dispone al menos de una expresión algebraica que lo exprese en función de las varianzas y covarianzas muestrales. Si además de existir esta expresión tiene más de una solución es un parámetro sobreidentificado. Aunque no existe un conjunto simple de condiciones necesarias y suficientes que permitan evaluar la identificabilidad de un modelo, sí que existen diversas condiciones suficientes para una serie de modelos bastante habituales. Si el modelo incluye variables latentes las tres condiciones siguientes son suficientes

Capítulo 5: Metodología

para modelos con dos o más factores si se cumplen simultáneamente (Batista y Coenders 2000):

1. Las relaciones de las variables latentes entre si están identificadas según las reglas para variables medidas sin error:
 1. Los modelos de regresión lineal que cumplen incorrelación entre el término de perturbación y todas las variables explicativas son siempre identificables.
 2. Los modelos recursivos, aquellos en los que es posible establecer una ordenación de las variables de forma que cada variable afecte solamente a aquellas que tiene a continuación (figura 5.5), que cumplan simultáneamente la incorrelación entre los términos de perturbación y las variables explicadas en cada ecuación y la incorrelación entre todos los términos de perturbación son siempre identificables, ver “Modelo recursivo” de la figura 5.5, o bien los que no contengan ningún efecto directo que relacione las variables endógenas entre sí aunque las perturbaciones estén relacionadas, ver “Modelo recursivo identificado” de la figura 5.5.
 3. Los modelos no recursivos tienen mayores dificultades en cuanto a su identificabilidad y se sirven de restricciones en los coeficientes, condiciones de orden y de rango, ver “Modelo no recursivo identificado” y “Modelo no recursivo no identificado” de la figura 5.5.
2. Cada variable latente tiene al menos dos indicadores puros, es decir, indicadores que se relacionan con una única variable latente y cuyos errores de medida están incorrelacionados con los de cualquier otro indicador.
3. Cada variable latente tiene al menos un indicador cuya saturación está restringida a un valor distinto de 0, generalmente a la unidad. Ello es necesario para fijar la escala de la variable latente.

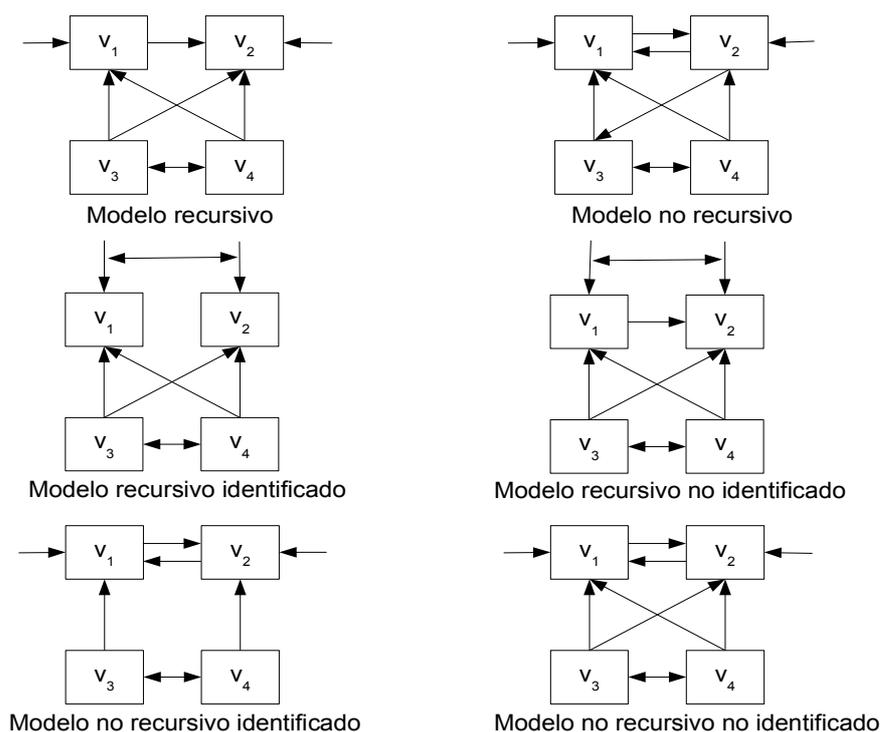


Figura 5.5: Modelos recursivos y no recursivos, identificados y no identificados

Los modelos de ecuaciones estructurales han de estimar los valores de los parámetros del modelo mediante un método de estimación que encuentre los valores de dichos parámetros que mejor ajusten el modelo a la realidad, entendiendo como un buen ajuste que los residuos sean pequeños. No se debe estimar el modelo directamente por el método de mínimos cuadrados ordinarios, “OLS”, pues existe una gran probabilidad de que los estimadores sean sesgados debido a la posible correlación del término de error. La matriz de residuos se calcula como $S - \Sigma(p)$, donde S es la matriz de covarianzas muestrales y $\Sigma(p)$ la matriz de covarianzas estructurada calculada a partir del valor de los p parámetros. La función genérica que se minimiza es $F = (S - \Sigma(p))'W(S - \Sigma(p))$, variando la matriz W según el método usado. Algunos de estos métodos son (Batista y Coenders 2000, Schermelleh-Engel et al. 2003, Fernández 2004, Hair et al. 2009):

1. Mínimos cuadrados no ponderados, “LS” o “ULS”, donde W es una matriz identidad.
2. Mínimos cuadrados generalizados, “GLS”, o mínimos cuadrados ponderados bajo normalidad, “NT-WLS”, con $W = S \otimes S$, siendo \otimes el producto de Kroneker.

Capítulo 5: Metodología

El método es asintóticamente eficiente bajo el supuesto de normalidad multivariante.

3. Máxima verosimilitud, “*Maximum Likelihood*”, “ML” o “MLE”, con $W=(S(p) \otimes \Sigma(p))^{-1}$, asintóticamente eficiente bajo el supuesto de normalidad multivariante.
4. Método asintóticamente libre de distribución, “ADF”, o método de mínimos de cuadrados ponderados, “WLS”, con $W=H^{-1}$, siendo H un momento de cuarto orden de las variables observadas. Este método tiene la ventaja de ser asintóticamente eficiente para cualquier distribución de las variables observadas, pero no se puede usar en modelos complejos con muchas variables, más de diez, o muestras de tamaño moderado, menos de 1000, dado que H^{-1} tiende a ser inestable.

En el presente estudio se ha optado por el de máxima verosimilitud, que es el más usado por los investigadores. El tamaño de la muestra moderado y la complejidad del modelo implican que, aunque las variables no cumplan el supuesto de normalidad multivariante, no sea posible aplicar el método “ADF”, que para el caso de variables en escala Likert como las empleadas debería usarse con correlaciones polícóricas, y no con la matriz de covarianzas (Batista y Coenders 2000, Hair et al. 2009). Aún así los modelos que contienen variables latentes medidas con más de un indicador, como es el presente caso, acostumbran a ser más robustos cuando los datos son ordinales, aunque se empleen matrices de covarianzas (Batista y Coenders 2000). ML comparado con GLS y WLS es el más insensible a las variaciones del tamaño de la muestra y a la curtosis, es más estable y demuestra una mayor precisión en términos de ajuste teórico y empírico (Olsson et al. 2000). Algunos autores consideran apropiado tratar a las variables multi-ítem de más de 3 puntos como continuas y apropiadas para ser usadas con el método de máxima verosimilitud, siempre que el valor absoluto de su coeficiente de asimetría no sea superior a 2 ni el de su curtosis superior a 7 (West et al. 1995).

Además de la técnica de estimación empleada, es necesario elegir entre varios procesos de estimación. Estos procesos van desde la estimación directa del modelo, que suele ser el habitual, en el cual se estima directamente un modelo con el método de estimación elegido, a métodos que generan miles de estimaciones del modelo para las

cuales se obtienen resultados finales del modelo, como el “*bootstrapping*” o re-muestreo (Fernández 2004). El presente estudio está basado en la estimación directa, pero se ha aprovechado la capacidad del paquete estadístico usado para realizar “*bootstrapping*”, tanto paramétrico como no paramétrico.

El “*bootstrapping*” es una alternativa a los métodos paramétricos de estimación directa para superar la violación de la premisa de normalidad multivariante de las variables observadas, aunque en casos en que los datos son normales es preferible la estimación mediante máxima verosimilitud. El “*bootstrapping*” toma la muestra original para que actúe como población a efectos muestrales. A partir de aquí se muestrea la muestra original un número especificado de veces, pueden ser miles, para generar un gran número de muestras que son subconjuntos aleatorios de la muestra original. Este es el caso del “*bootstrapping*” no paramétrico, donde cada elemento es escogido con probabilidad $1/n$, siendo n el número observaciones de la muestra, mientras que en el caso paramétrico cada elemento de la nueva muestra es generado aleatoriamente a partir de una distribución normal con la media y la desviación estándar obtenida con los valores de la muestra para la variable. Posteriormente se estima el modelo para cada nueva muestra generada, guardando los valores de los parámetros. Las estimaciones de los parámetros se calculan como la media de las estimaciones de estos parámetros de todas la muestras y los intervalos de confianza no se estiman mediante error muestral, sino que se observan directamente examinando la distribución efectiva de los parámetros estimados alrededor de la media (Hair et al. 1999, Byrne 2001, Tormaken y Waller 2005, Arbuckle 2008).

Mediante “*bootstrapping*” se puede obtener un ajuste del valor de p para medir el nivel de significación del modelo, así como estimaciones de los errores y rangos de valores para diferentes niveles de confianza para cada parámetro del modelo. Para obtener el valor p se ha usado el “*bootstrapping*” basado en el modelo recomendado por Bollen y Stine (1992), dado que el “*bootstrapping*” tradicional no es apropiado para medir el ajuste del modelo pero sí para obtener intervalos de confianza para los parámetros. En este caso la significación del modelo p se calcula a partir de la proporción de los test estadísticos obtenidos por re-muestreo que sobrepasa los valores obtenidos en el test con la muestra original y máxima verosimilitud. El valor de

Capítulo 5: Metodología

significación del modelo obtenido por “*bootstrapping*” parece tener mejor control sobre la refutación de modelos correctos que estimadores robustos como los de Satorra-Bentler, pero a expensas de un menor poder de refutación de modelos mal especificados (Nevitt y Hancock 2001).

Si los datos son moderadamente no normales existen estimadores robustos que obtienen valores poco sesgados con muestras a partir de 200, mientras que si los datos no son nada normales se necesitan muestras a partir de 1000 para obtener valores correctos. En cambio mediante “*bootstrapping*” se pueden obtener valores correctos con muestras a partir de 200, tanto con datos moderadamente no normales como nada normales, mediante 250 o más re-muestreos. A más repeticiones se obtienen valores más precisos, aunque a partir de 250 re-muestreos no parece que se obtengan grandes beneficios (Nevitt y Hancock 2001). En el presente caso se ha optado por hacer “*bootstrapping*” no paramétrico, que no necesita de ninguna asunción sobre el tipo de distribución ni de la estructura de covarianzas de los datos (Nevitt y Hancock 2001), con 500 y 1000 repeticiones, dado que la ejecución de dichos re-muestreos no requería tiempos de computación elevados. Se muestran los intervalos para niveles de confianza del 95% y del 90% de los estimadores de los parámetros, comparándolos con los robustos de Satorra-Bentler. Por desgracia el paquete usado no mostraba dicho intervalo estandarizado, lo que daría una idea más exacta sobre la fuerza del efecto.

Una vez se han calculado los valores de los estimadores y las medidas de ajuste global según el método empleado, se deben analizar para saber si el modelo es correcto, es decir, si se ajusta a la realidad y, si es así, ver que relaciones causales entre variables exógenas y endógenas quedan demostradas o, en realidad, quedan no refutadas por los datos empíricos. Hay que tener en cuenta que estos métodos no demuestran la relación causal, solo ayudan a seleccionar las hipótesis causales relevantes, desechando aquellas que no son soportadas por la evidencia empírica en el sentido en que se contradicen con las covarianzas y las correlaciones de los datos (Batista y Coenders 2000).

Un modelo correcto es aquel que incorpora aquellas restricciones y supuestos implícitos que se cumplen en la población, especificando correctamente las relaciones entre variables sin omisión de parámetros (Batista y Coenders 2000). Esto se traduce en

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

un modelo que ajusta bien y es necesario disponer de medidas estadísticas que midan este buen ajuste, “*Googness-of-fit*”. Dado que el modelo se debe corresponder con la realidad, todas las medidas de bondad de ajuste se basan en intentar cuantificar cuan similares son las matrices de covarianzas estimadas por el modelo teórico respecto a las covarianzas obtenidas empíricamente mediante la muestra (Hair et al. 2009). El estadístico χ^2 de bondad de ajuste:

$$\chi^2=(N-1)(S-\Sigma_k)$$

Ecuación 5.14

donde N es el tamaño de la muestra, S la matriz de covarianzas observada y Σ_k la matriz de covarianzas estimada, que sigue una distribución χ^2 con los mismos grados de libertad del modelo, siendo los grados de libertad:

$$gl=\frac{1}{2}[(p)(p+1)]-k$$

Ecuación 5.15

donde p es el número de variables observadas y k el número de parámetros estimados, permite contrastar la hipótesis nula de que el modelo es correcto si se obtienen valores bajos de χ^2 respecto a los grados de libertad, considerándose correcto que este ratio se encuentre por debajo de 2, y un valor p de significación alto, por encima de 0,05, lo que implica que las dos matrices no son estadísticamente diferentes. Este estadístico presenta dos problemas. El primero es que al depender del tamaño de la muestra, N, al crecer este tamaño también crece su valor aunque las diferencias en las matrices de covarianzas sean iguales. El segundo es que al incrementar el número de variables empíricas observadas también se incrementa su valor. Esto implica que dos condiciones en principio deseables como son el incremento del tamaño de la muestra y la incorporación de más indicadores para una mejor medida de cada constructo, provocan que este índice crezca, así como disminuye su significación estadística, lo que implicaría rechazar un buen ajuste (Hair et al. 2009). Por ello se han desarrollado gran cantidad de otras medidas de ajuste que superen los problemas comentados.

De los facilitados por el paquete estadístico se presentan en el resultado el error cuadrático medio de aproximación, “*Root Mean Square Error of Aproximation*” o

Capítulo 5: Metodología

RMSEA, la raíz del residuo estandarizado cuadrático medio, “*Standardized Root Mean Residual*” o SRMR, el índice de Tucker Lewis o índice de ajuste no normado, TLI o NNFI, y el índice de ajuste comparado de Bentler, CFI.

Los índices globales de ajuste, como el RMSEA o el SRMR, son medidas directas de como de bien el modelo teórico reproduce la realidad, considerando el modelo por separado. El RMSEA intenta corregir la sensibilidad de χ^2 al tamaño de la muestra y a la complejidad del modelo, incluyendo ambos en el cálculo. Cuando más próximo a cero sea el valor de RMSEA mejor es el ajuste del modelo. Los valores considerados adecuados para este índice varían según el autor, considerándose el valor admisible máximo entre 0,05 y 0,08. El SRMR sintetiza los residuos estandarizados, desviaciones de las covarianzas tratadas individualmente. El problema de este índice es que no penaliza a los modelos con muchos parámetros y, aunque se suelen considerar válidos los valores por debajo de 0,05, el investigador debería tener en cuenta el número de parámetros del modelo al analizarlo. Existen otros índices de ajuste global de parsimonia el propósito de los cuales es equilibrar el ajuste con la simplicidad del modelo, como el AIC de Akaike o el CAIC de Bozdogan, pero al no tener valores acotados entre 0 y 1 son difíciles de interpretar cuando se considera el modelo de forma aislada (Hu y Bentler 1999, Batista y Coenders 2000, Fernández 2004, Hair et al. 2009).

Tanto los índices TLI como CFI son de los llamados índices de ajuste incremental. Este tipo de índices comparan los estadísticos χ^2 de distintos modelos, con valores acotados entre 0 y 1, donde 1 representa un ajuste perfecto. Esto simplifica su interpretación. El más sencillo y el primero de estos índices es el índice de ajuste normado, NFI, que compara la disminución del estadístico χ^2 del modelo con respecto al modelo base:

$$NFI = \frac{\chi_b^2 - \chi^2}{\chi_b^2}$$

Ecuación 5.16

Pero es más aconsejable el índice de ajuste no normado o de Tucker Lewis, NNFI o TLI, por tener en cuenta los grados de libertad del modelo:

$$NNFI = \frac{\frac{\chi_b^2}{g_b} - \frac{\chi^2}{g}}{\frac{\chi_b^2}{g_b} - 1}$$

Ecuación 5.17

También tiene en cuenta los grados de libertad del modelo el índice de ajuste comparado, CFI, que no es más que el índice de no centralidad relativo de McDonald, RNI:

$$RNI = \frac{(\chi_b^2 - g_b) - (\chi^2 - g)}{\chi_b^2 - g_b}$$

Ecuación 5.18

pero truncado para que no pueda tener valores superiores a 1 (Hu y Bentler 1999, Batista y Coenders 2000, Hair et al. 2009). En la tabla 5.5 se observa una recopilación de los valores esperados para un buen ajuste según el número de variables observadas y el tamaño de la muestra. Aunque estos valores deben dar una idea al investigador sobre la bondad del ajuste, no se deben tratar como reglas absolutas que marcan la diferencia entre un buen y un mal ajuste (Hair et al. 2009). El presente estudio se encuentra en el caso “N>250” y “12 < m < 30”, con N=252 y m =25.

Índice	N<250			N>250		
	m ≤ 12	12 < m < 30	m ≥ 30	m ≤ 12	12 < m < 30	m ≥ 30
χ^2	Valores de significación p no significativos	Valores de significación p aún con un buen ajuste	Valores de significación p significativos	Valores de significación p no significativos aún con un buen ajuste	Valores de significación p significativos	Valores de significación p significativos
CFI o TLI	0,97 o mayor	0,95 o mayor	Mayor a 0,92	0,95 o mayor	Mayor a 0,92	Mayor a 0,90
SRMR	Sesgado al alza, usar otros índices	0,08 o menor (con CFI de 0,95 o mayor)	Menor a 0,09 (con CFI mayor a 0,92)	Sesgado al alza, usar otros índices	0,08 o menor (con CFI mayor a 0,92)	0,08 o menor (con CFI mayor a 0,92)
RMSEA	Menor a 0,08 (con CFI de 0,97 o mayor)	Menor a 0,08 (con CFI de 0,95 o mayor)	Menor a 0,08 (con CFI mayor a 0,92)	Menor a 0,07 (con CFI de 0,97 o mayor)	Menor a 0,07 (con CFI de 0,92 o mayor)	Menor a 0,07 (con CFI de 0,90 o mayor)

Nota: m=número de variables observadas, N tamaño de la muestra

Tabla 5.5: Índices de bondad de ajuste de un modelo de ecuaciones estructurales según el número de variables observadas y el tamaño de la muestra

Capítulo 5: Metodología

Cuando no se cumple la normalidad multivariante se puede optar por usar el método asintóticamente libre de distribución, “ADF”, para el cual no se disponía de una muestra suficientemente grande, usar la técnica de “*bootstrapping*” ya comentada o usar contrastes robustos a no normalidad (Batista y Coenders 2000). De estos contrastes los más conocidos son los de Satorra-Bentler y Yuan-Bentler. Aunque el estadístico T_{ML} usado en el método de máxima verosimilitud necesita de la normalidad multivariante para aproximarse a una distribución χ^2 con los mismos grados de libertad que el modelo, existen condiciones para que este estadístico siga asintóticamente dicha distribución aún no cumpliéndose dicha premisa. Los contrastes robustos usan nuevos estadísticos que resultan de escalar el estadístico T_{ML} . Diferentes simulaciones han demostrado una mayor robustez de dichos estadísticos a una variedad de situaciones, como es el de no cumplimiento de normalidad multivariante. Por ello son los preferidos cuando se utilizan este tipo de datos y no es posible usar ADF (Satorra-Bentler 1994, Batista y Coenders 2000, Yuan 2005). En los resultados presentados en el presente documento se muestran los índices de bondad de ajuste obtenidos mediante las χ^2 de Satorra-Bentler y Yuan-Bentler, así como los errores estándar robustos de Satorra-Bentler, incluyéndose también en los anexos los errores estándares de Huber-White.

Para facilitar la lectura y la validez de los parámetros de las relaciones se suele normalizar las escalas de las variables empíricas a valores entre 0 y 1, lo que facilita la interpretación del modelo. También es posible estandarizar las escalas de las variables latentes en la misma escala. Para realizar esta estandarización los datos deben cumplir algunas restricciones, siendo deseables las escalas utilizadas en cuestionarios, como es el presente caso (Hair et al. 2009). Aunque la estandarización permite usar diferentes escalas Likert en el mismo cuestionario, en el presente estudio todas tenían la misma escala, lo que facilita la interpretación del modelo sin normalizar.

Algunos modelos presentan problemas de identificación cuyos síntomas pueden ser errores estándar altos para uno o más coeficientes, incapacidad del programa para encontrar solución o soluciones sin sentido con efectos estandarizados fuera de la escala -1 a 1. Esto último también puede ser provocado por un problema en la estimación, dado que algunos programas priorizan la obtención de una solución a que esta tenga sentido (Hair et al. 2009).

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

Analizando el modelo de forma más detallada valores a tener en cuenta son los residuos. Estos residuos estandarizados miden la diferencia entre la covarianza observada y la estimada por el modelo para parejas de variables. A partir de los residuos de cada coeficiente se puede derivar estadísticos t para contrastar su significación. Valores absolutos superiores a 1,96 denotarán una significación del 95%, mientras que valores superiores a 2,58 implican una significación del 99%. Relaciones con coeficientes por debajo de estos valores se consideran no significativas y por tanto se considera que no hay pruebas de que exista dicha relación entre las variables. También hay que considerar el coeficiente de determinación R^2 de cada ecuación, que es la proporción de varianza explicada a partir de la varianza de las variables explicativas incluidas en la ecuación. Si este valor es bajo, por debajo de 0,5 aunque no hay un valor ampliamente aceptado, en una de las ecuaciones que representa de forma lineal una variable latente endógena a partir de otras variables latentes, esto significa que su varianza no queda suficientemente explicada por las variables explicativas de la ecuación, por lo que es probable que se hayan omitido variables explicativas relevantes. En cuanto a si es un coeficiente de determinación de una de las ecuaciones del modelo de medición que relaciona la variable empírica con su variable latente, un valor bajo suele indicar una pobre validez del modelo de medición. Las cargas de los indicadores, una vez estandarizadas, respecto a sus respectivas variables latentes no deben ser inferiores a 0,5, siendo ideales las que se encuentran por encima de 0,7. Con estos valores la varianza explicada por la variable latente del indicador, R^2 , se encontrará por encima de 0,5, 50%. Si se dispone de suficientes indicadores para una variable latente, es posible considerar eliminar los indicadores que presenten cargas estandarizadas y valores de R^2 bajos. En cuanto a las cargas o coeficientes de regresión estandarizados de las ecuaciones estructurales, además de que sean estadísticamente significativos como ya se ha explicado, se espera que sean positivos, relación causa-efecto esperada, y no trivial, carga suficientemente grande. Cuanto mayor sea el coeficiente mayor será el efecto de la variable explicativa en la explicada, como mínimo 0,2 y preferiblemente por encima de 0,3 (Chin 1998, Batista y Coenders 2000, Hair et al. 2009). Como ya se ha comentado se han aplicado técnicas de bootstrapping para obtener intervalos de confianza para estos coeficientes.

Capítulo 5: Metodología

Una metodología similar a SEM pero basada en correlaciones en vez de covarianzas es la llamada “Partial Least Squares” o PLS, creada por Herman Wold (Wold et al. 2001). SEM es utilizado para confirmar relaciones obtenidas de forma teórica entre un número reducido de variables. En cambio PLS explora relaciones sin fundamentar teóricamente con un número elevado de variables. Así como SEM pretende encontrar los valores de los parámetros del modelo que mejor reproduzcan la matriz de varianzas y covarianzas, PLS intenta minimizar la varianza de los residuos del modelo, maximizando el poder de predicción en las relaciones causales del modelo (Hair et al. 2009, Celemin 2011). Dado que la presente investigación pretende confirmar modelos extraídos de la bibliografía existente y con no demasiadas variables, se optó por la metodología SEM en detrimento de PLS.

5.4 Software usado para el análisis estadístico

Para el estudio era necesario un paquete estadístico que permitiera realizar el análisis estadístico descriptivo, realizar las pruebas de normalidad, hacer un análisis factorial exploratorio mediante los métodos de máxima verosimilitud y factorización de ejes principales y diferentes rotaciones, principalmente varimax y promax, además del definitivo análisis factorial confirmatorio realizado mediante las técnicas de modelos de ecuaciones estructurales con contrastes robustos a no normalidad y “*bootstrapping*” si era posible.

Para el estudio estadístico descriptivo existen diferentes paquetes comerciales con interfaces más o menos amigables que disponen de toda la funcionalidad necesaria. Entre ellos los más usados suelen ser SPSS, SAS o Stata. Todos incluyen instrucciones o módulos externos para realizar el análisis factorial, especialmente los modelos de ecuaciones estructurales, SEM. También existen programas especializados en SEM que permiten importar los datos de dichos paquetes.

El programa pionero y más ampliamente usado para realizar estudios SEM es LISREL, “*Linear Structural RELations*”, creado por Karl Jöreskog y Dag Sörbom desarrollado en los años 1970. En un principio el programa constaba de un interprete de comandos que ejecutaba las funciones para definir el modelo y realizar los cálculos

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

SEM. Actualmente las últimas versiones de LISREL de Scientific Software International incluyen interfaces gráficos siendo la última la 8.8. El programa EQS, abreviación de “*EQuationS*”, de Multivariate Software Inc., cuya última versión es la 6.0 es otro de los más usados. SPSS dispone de su propio módulo para realizar estudios SEM llamado AMOS, “*Analisis of MOment Structures*”. Por ser un módulo de SPSS y el primero en introducir una interfaz gráfica de fácil uso para todas las funciones, por lo que el investigador no necesita ejecutar ningún comando en modo texto, a obtenido gran popularidad. La versión 20 incluye tanto un entorno en modo texto como uno de gráfico para definir los modelos. También SAS dispone de un módulo para dicho tipo de estudios, llamado CALIS (Hair et al. 2009). Mplus es también de los preferidos por los investigadores por su potencia y sencillez de uso. Desarrollado inicialmente por Linda Muthén y Bengt Muthén vio la luz en 1998 y se encuentra en su sexta versión. Probablemente sea de los más potentes, abarcando un abanico muy amplio de técnicas para aplicar SEM a todo tipo de variables: normales, no normales y categóricas.

En cuanto a software libre el paquete R dispone de todas las herramientas para realizar los estudios estadísticos, tanto descriptivos como de análisis factorial exploratorio y confirmatorio. Este paquete está sostenido por la fundación del proyecto GNU R en la que participan muchas instituciones y personalidades gracias a la licencia GPL que permite a diferentes desarrolladores compartir, modificar y ampliar el código fuente de la aplicación. Está basado en el lenguaje S desarrollado por John Chambers para AT&T. Este paquete consta de un núcleo que incluye un interprete de comandos con las funciones matemáticas y estadísticas más comunes y un gran número de paquetes desarrollados por diferentes programadores independientes, todos ellos gratuitos y de fácil instalación, que amplían esta funcionalidad básica. La decisión de la elección de este paquete para la presente investigación se debe a que es un paquete con toda la funcionalidad requerida, sin coste, de fácil actualización e instalación de nuevos paquetes, con gran cantidad de documentación disponible por ser ampliamente usado por los investigadores y de ser un paquete multiplataforma, lo que permite trabajar tanto en ordenadores con sistema operativo Windows, como MacOS y Linux. Las versiones de R usadas han sido de la 2.12 a la 2.14.

Capítulo 5: Metodología

En cuanto a los paquetes de R usados, a parte del módulo principal, destacar el JGR en su versión 1.7, que incorpora una interfaz gráfica de fácil uso escrita en Java, el Deducer que permite, cargar, guardar, visualizar y editar los datos de las tablas usadas de forma sencilla, el RStudio en su versión 0,94, que es otra interfaz gráfica a la que se accede a través de cualquier navegador web, lo que permite ejecutar el programa de un servidor en red desde otro ordenador, el Nortest y el exactRankTests, que incluyen las principales pruebas que permiten descartar si una variable presenta una distribución normal o los paquetes para el diseño y visualización de gráficas como son el Graphics o el Iplots. Notar que aunque se habla de interfaz gráfica, todo el funcionamiento del paquete se basa en la ejecución de comandos en modo texto, y lo único que facilitan las interfaces es esta ejecución de comandos y la visualización y tratamiento de los datos, así como la creación de gráficos.

Un paquete interesante cuando se aplican técnicas usadas en psicometría es el Psych. Este paquete incluye funciones para describir las variables estadísticamente, saber si existe normalidad o normalidad multivariante y para realizar pruebas para intentar obtener una estructura subyacente de los datos, como puede ser el análisis factorial exploratorio o el análisis de clusters. Las funciones incluidas en su versión 1.1 han sido las usadas para realizar el análisis factorial exploratorio del presente trabajo. También incluye funciones para representar gráficamente los datos obtenidos mediante el análisis SEM realizado con otros paquetes, pero se ha optado por dibujar la representación gráfica con otros programas dado el pobre resultado conseguido de forma automática con estas funciones.

En cuanto a paquetes específicos para la aplicación de metodología SEM el paquete pionero incluido en R es el paquete SEM, desarrollado por John Fox. Este paquete incluye las principales técnicas de SEM, incluidos los contrastes robustos o el “*bootstrapping*” no paramétrico. Otro buen paquete para estudios SEM en R es el OpenMX, proyecto de la Virginia Commonwealth University que parte de un buen paquete SEM anterior llamado MX y desarrollado por Mike Neale. Pero el más reciente de los paquetes SEM para R es el Lavaan, desarrollado por Yves Rosseel, que permite el uso de las principales técnicas SEM, incluidas las que se creían interesantes para esta

investigación como los contrastes robustos o el “*bootstrapping*” paramétrico y no paramétrico.

Aunque se probaron estos tres paquetes que dotan de metodología SEM a R para contrastar resultados, al final se escogió por su facilidad de uso para definir los modelos e interpretar los datos resultantes el paquete Lavaan en sus versiones 0.4 y 0.5 (Rosseel 2011, Rosseel 2012). Este paquete, aunque no tan potente como el programa comercial MPLUS, recoge la filosofía del MPLUS en cuanto a la definición de los modelos y la obtención de resultados. De hecho se pueden escoger si se desea simular los resultados presentados por Mplus, por defecto, o bien los presentados por EQS. Para validar el buen funcionamiento del paquete, previamente a iniciar el estudio SEM objeto de la investigación, se realizaron pruebas con los datos y los resultados de un estudio realizado en LISREL por Batista y Coenders (Batista y Coenders 2000) obteniéndose los mismos resultados tanto en Lavaan como en los otros dos paquetes disponibles en R.

En cuanto a la edición y representación de los resultados extraídos del paquete estadístico, así como la edición del documento definitivo de la tesis, se han usado los programas Calc, Impress y Writer de los paquetes de ofimática Openoffice 3.2 y LibreOffice 4.0. Ambos programas son proyectos de código libre, de hecho ambos se basan en el mismo código y trabajan con los mismos formatos de documento, aunque se han establecido dos grupos de programadores, dado que una parte de los desarrolladores se separó para crear “*The Document Foundation*” y el LibreOffice. La mayoría de los esquemas se han creado con Dia, versión dia-gnome 0.97.2, programa para dibujar diagramas estructurados también de código libre.

5.5 Modelo de éxito en la adopción de un sistema de información para el sector hotelero

Para la construcción del modelo objeto de la investigación, dado que se pretende observar cual es el estado actual de uso de los sistemas de información en los hoteles españoles, de los modelos analizados en el capítulo 4 se ha preferido centrarse en los de éxito, como el de DeLone y McLean, y no tanto en modelos centrados en actitudes y conductas, como el TAM o el TPB. Con ello se pretende demostrar que existe una

Capítulo 5: Metodología

cadena causal entre las características del sistema, pasando por el uso y satisfacción obtenida y que provocará un impacto beneficioso en la organización. Otra de las características que se buscaba en el nuevo modelo es que fuera lo más parsimonioso posible, es decir, que fuera simple. Esta sencillez del modelo debería evitar en la medida de lo posible no obviar dimensiones o constructos claves que permitan explicar una buena parte de la varianza de las variables exógenas o explicadas. El obtener un modelo relativamente sencillo permite poder realizar análisis estadísticos como el análisis factorial confirmatorio con metodología SEM, a la vez que implica una menor necesidad de indicadores de estos constructos, lo que se traducirá en un cuestionario más fácil y rápido de responder.

El modelo incluye siete constructos escogidos de los modelos de DeLone y McLean (DeLone y McLean 1992, DeLone y McLean 2003). Los tres constructos de características del sistema, que actúan como variables exógenas, son los que miden la calidad de la información, la calidad del sistema y la calidad del servicio de atención y soporte del sistema. La calidad de la información es el mismo constructo ya usado por otros autores, incluyendo aspectos como la claridad, la completud, exactitud, precisión o actualidad de la información (DeLone y McLean 1992, Seddon y Kiew 1996, Seddon 1997, Rai et al. 2002, DeLone y McLean 2003, Wixom y Todd 2005, Kim et al. 2008, Wang 2008, Wang y Liao 2008, Chatzipanagiotou y Coritos 2010, Ku 2010, Lin 2010). Otro constructo similar sería la calidad de los resultados obtenidos del sistema (Davis 1985). La calidad del sistema, también usada por muchos autores (DeLone y McLean 1992, Seddon y Kiew 1996, Seddon 1997, DeLone y McLean 2003, Wixom y Todd 2005, Kim et al. 2008, Wang 2008, Wang y Liao 2008, Ham et al. 2009, Chatzipanagiotou y Coritos 2010, Lin 2010) recoge características como la fiabilidad, la facilidad de uso, el tiempo de respuesta, la flexibilidad o la integración. Dicho constructo tiene además puntos en común con constructos como la facilidad de uso o la utilidad percibida (Davis 1985, Venkatesh y Davis 2000, Wöber y Gretzel 2000, Bhattacharjee 2001, Rai et al. 2002, Shih 2004, Yang y Yoo 2004, Lee et al. 2006, Zhanget al. 2007, Morosan y Jeong 2008, Larsen et al. 2009, Liao et al. 2009, Kim et al. 2010, Cheng y Cho 2011). Algunos autores ven esta dimensión, a veces conjuntamente con la calidad de la información o del servicio de soporte, como precursores de la utilidad y la facilidad de uso percibidas (Wixom y Todd 2005, Kim et al. 2008, Ham et

al. 2009, Chatzipanagiotou y Coritos 2010, Lin 2010). Otros autores aunque no usen un constructo de calidad tienen otros constructos que podría ser considerados como medidas de calidad. Por ejemplo Kaplanidou y Vogt (2006) usan constructos como accesibilidad, facilidad de navegación, contenido visual e información para el caso de las páginas web o Ruivo y otros (2012) usan compatibilidad y eficiencia para sistemas ERP. El último constructo de características del sistema es la calidad del servicio de soporte del sistema. Aunque este constructo no estaba en el modelo original, DeLone y McLean lo recogen en la revisión del modelo al estar de acuerdo en la importancia que puede tener en el uso y la satisfacción (DeLone y McLean 2003), siendo usado con posterioridad por otros autores (Kim et al. 2008, Wang 2008, Wang y Liao 2008). Esta calidad del soporte recoge aspectos como la rapidez de resolución de los problemas surgidos del uso o la disponibilidad de asistencia a los usuarios del sistema. Un concepto similar sería el soporte técnico (Huh et al. 2009).

Los dos constructos, variables endógenas intermedias, son el uso del sistema y la satisfacción. De los dos la satisfacción es la que tiene un concepto más claro y es usado tanto en modelos de éxito como el de DeLone y McLean, como en modelos de aceptación y continuidad de uso como el PAM o el TCT (DeLone y McLean 1992, Seddon y Kiew 1996, Seddon 1997, Bhattacharjee 2001, Rai et al. 2002, DeLone y McLean 2003, Wang 2008, Wang y Liao 2008, Larsen et al. 2009, Liao et al. 2009, Lin 2010). Parecido a la satisfacción son constructos que pretenden medir como de agradable es el uso del sistema (Davis 1985, Zhang et al. 2007). Wixom y Todd (2005) separan la satisfacción en la satisfacción acerca de la información obtenida de la satisfacción del sistema en sí. En los modelos de aceptación de tecnología como el TAM la satisfacción estaría relacionada con la facilidad de uso y la utilidad percibidas. De hecho Kim y otros (2008) colocan estos dos constructos como causados por la calidad de la información, calidad del sistema y calidad del servicio, de la misma manera que el modelo de DeLone y McLean sitúa la satisfacción. El otro constructo, uso, es mucho más ambiguo y discutido por los autores. En el modelo original de DeLone y McLean ya se discute los diferentes conceptos involucrados en el constructo. El uso puede ser entendido como el uso actual del sistema, frecuencia o intensidad. Pero se puede considerar si este uso es voluntario o no (DeLone y McLean 1992). Seddon y Kiew (1996) substituyen este constructo por utilidad, dado que en entornos donde el uso del

Capítulo 5: Metodología

sistema no es voluntario creen que no puede ser considerado como medida de éxito. Posteriormente Seddon (1997) incluye los dos constructos, utilidad percibida como medida de éxito y uso como un constructo de actitud. Muchos otros autores han usado utilidad percibida en vez de uso siguiendo el mismo razonamiento (Rai et al. 2002, Wixom y Todd 2005, Kim et al. 2008). Wang (2008) usa un constructo parecido a la utilidad, valor percibido, pero lo usa como precursor de otro constructo relacionado con el uso, intención de re-uso. Algo parecido hace Liao (2010) al colocar la utilidad percibida como precursor del uso. DeLone y McLean (2003) retoman la discusión sobre el constructo. Después de revisar la literatura lo separan en dos dimensiones: la intención de uso y el uso. Wang y Liao (2008) usan el de uso, posiblemente más adecuado en su caso pues era un sistema de uso voluntario, a diferencia de intención de uso, que posiblemente sería más adecuado en entornos donde el uso es obligatorio. En otro tipo de modelos de aceptación o de conducta planificada el constructo de utilidad percibida es el más ampliamente usado (Davis, 1985, Taylor y Todd 1995, Venkatesh y Davis 2000, Wöber y Gretzel 2000, Bhattacharjee 2001, Shih 2004, Yang y Yoo 2004, Lee et al. 2006, Kaplanidou y Vogt 2006, Zhang et al. 2007, Morosan y Jeong 2008, Ham et al. 2009, Huh et al. 2009, Larsen et al. 2009, Liao et al. 2009, Kim et al. 2010, Cheng y Cho 2011). Larsen y otros (2009) usan un constructo utilización que no solo incluye la frecuencia sino también el nivel del uso. El constructo de uso también se encuentra en el modelo de Ruivo y otros (2012) para sistemas ERP. En el actual estudio se escogió un constructo de uso entendido como frecuencia, dado que si un hay una necesidad de usar frecuentemente el sistema es porque tiene una repercusión importante. Pero también en cuanto a voluntariedad. DeLone y McLean ya explicaban que aún en el caso de entornos en que el uso del sistema es obligatorio, como puede ser el caso de la mayoría de hoteles, siempre habrá una parte de voluntariedad que hará que se use el sistema con más intensidad aún cuando su uso no sea meramente impuesto (DeLone y McLean 2003).

En cuanto a las variables exógenas de impacto en el modelo se encuentran representadas los dos constructos originales de DeLone y McLean (1992). Gran parte del éxito de un sistema se puede medir porque el uso del sistema y la satisfacción provoquen un impacto positivo en el funcionamiento de la organización. En el caso de los hoteles no es difícil desglosar este impacto en el impacto en cuanto a rendimiento y

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

servicio al cliente de los empleados del hotel que a la vez se traducirá en un mejor funcionamiento global y del servicio ofrecido, siendo este el enfoque escogido. Shih (2004) usa un constructo parecido al impacto: eficiencia percibida. Otro constructo parecido para el caso de los ERP sería el valor del ERP (Ruivo et al. 2012). Seddon (1997) introduce un concepto más amplio de impacto, “*net benefits*”, que no solo incluye los impactos individuales y en la organización, sino también en la sociedad. DeLone y McLean (2003) recogen también esta ampliación en la revisión de su modelo. Sería interesante recoger los beneficios que comporta el uso de un sistema de información en toda la cadena de valores, incluyendo no solo el impacto en los individuos y en la organización, sino también en los clientes o en los proveedores. El problema de este enfoque es realizar un estudio de campo que no solo sea capaz de recoger los datos empíricos necesarios dentro de la organización sino también de clientes y proveedores.

Se ha creído conveniente introducir un último constructo no presente al modelo de DeLone y McLean, que es el de continuidad de uso. Parece lógico que si se usa un sistema, se está satisfecho con él y tiene un impacto en el rendimiento de la organización, se desee continuar usando el mismo sistema e incluso se recomendaría el uso a organizaciones parecidas. Este constructo debería reforzar la noción que la adopción del sistema ha sido un éxito. Modelos que ya han usado este constructo son el PAM o el TCT (Bhattacharjee 2001, Larsen et al. 2009, Liao et al. 2009). Wang (2008) lo incorpora en su modelo de éxito como intención de re-uso. Otros constructos muy relacionados con la intención de continuidad de uso es la intención y la actitud hacia el uso, colocando la actitud como precursor de la intención (Davis 1985, Ajzen 1991, Taylor y Todd 1995, Venkatesh y Davis 2000, Venkatesh et al. 2003, Shih 2004, Wixom y Todd 2005, Lee et al. 2006, Kaplanidou y Vogt 2006, Lam et al. 2007, Kim et al. 2008, Morosan y Jeong 2008, Ham et al. 2009, Huh et al. 2009, Kim et al. 2010, Cheng y Cho 2011). La intención de uso puede ser considerada como intención de uso en el presente o en el futuro. De echo Zhang y otros (2007) separan esta intención en intención a corto o a largo plazo.

El modelo se ha tratado como un modelo causal, estableciendo relaciones entre variables exógenas o explicativas y variables endógenas o explicadas. Las relaciones

Capítulo 5: Metodología

son las mismas que se encontraban en el modelo de DeLone y McLean, añadiendo dos nuevas relaciones con el constructo añadido. La relación entre satisfacción e intención de continuidad de uso proviene de los modelos PAM y TCT, habiendo sido confirmada empíricamente en diferentes entornos (Bhattacharjee 2001, Larsen et al. 2009, Liao et al. 2009). Esta relación es parecida a las también demostradas empíricamente entre satisfacción y re-uso (Wang 2008) y entre satisfacción y uso (Lin 2010). En cuanto a la relación entre impacto e intención de continuidad de uso es parecida a la usada en otros modelos entre utilidad percibida e intención de uso (Zhang et al. 2007, Ham et al. 2009), dado que aún no siendo los mismos conceptos la utilidad percibida está relacionada con el impacto. También la correlación entre utilidad percibida y dependencia del sistema (Rai et al. 2002) apunta a la existencia de esta relación, pues que se sea dependiente de un sistema quiere decir que se tiene la intención de continuar usándolo.

Las repercusión de la calidad de la información obtenida del sistema en la satisfacción se ha demostrado empíricamente en varios estudios (Seddon y Kiew 1996, Rai et al. 2002, Wixom y Todd 2005, Wang 2008, Lin 2010). En cuanto a su repercusión en el uso los autores han tendido más a ligarla a constructos como la utilidad o valor percibidos (Seddon y Kiew 1996, Rai et al. 2002, Kim et al. 2008, Wang 2008, Lin 2010). En cuanto a los efectos de la calidad del sistema se ha demostrado de manera muy parecida a los de la calidad de la información su repercusión en la satisfacción (Seddon y Kiew 1996, Wixom y Todd 2005, Wang 2008, Lin 2010) y en constructos como la utilidad o el valor percibidos (Seddon y Kiew 1996, Kim et al. 2008, Wang 2008, Lin 2010). Rai y otros (2002) prefieren hablar de facilidad de uso y no de calidad del sistema, demostrando también su efecto en la satisfacción y la utilidad percibida. En cuanto a la calidad del servicio de soporte es un constructo introducido con posterioridad y usado con menos frecuencia, pero la importancia del cual en los modelos de éxito ha sido discutida por diferentes autores (Kettinger y Lee 1995, Pitt et al. 1995, DeLone y McLean 2003). Efectos demostrados empíricamente en diferentes contextos de la calidad del servicio de soporte son sobre la eficiencia, sobre la facilidad de uso percibida, sobre la satisfacción o sobre el valor percibido (Kim et al. 2008, Wang 2008). Chatzipanagiotou y Coritos (2010) demuestran el efecto de la calidad de la información, la calidad del sistema y la calidad del servicio de soporte en hoteles de alta

categoría griegos en el uso que se hace de los sistemas de información orientados al marketing y en la efectividad de éstos y de la organización. Otros estudios demuestran como el uso de tecnologías de la información mejora la productividad o la eficiencia (Lee et al. 2003, Karadag y Dumanoglu 2009). El enfoque escogido es el apuntado por Pitt y otros (1995) de añadirlo al modelo de DeLone y McLean como precursor de uso y satisfacción.

Curiosamente no se encuentran tantos estudios empíricos de las relaciones de uso y satisfacción como precursores de impacto. Lin (2010) ya constata que raramente se mesuran empíricamente los beneficios o consecuencias del uso de un sistema ERP, y esto es extensible al resto de sistemas. En algunos entornos se ha demostrado empíricamente la repercusión del uso en el rendimiento (Guimaraes e Igbaria 1997, D'Ambra y Rice 2001). Ruivo y otros (2012) relacionan el uso con el valor que se le da al sistema ERP. Existen otros estudios que demuestran la repercusión de la calidad del sistema, la calidad de la información, la calidad del servicio de soporte o la utilidad percibida en el rendimiento, pero suelen estudiar el impacto individual o global, sin separarlos en dos constructos diferentes relacionados (Elezadi-Amoli y Earhoomand 1996, Chan 2000, Shih 2004). Marios y Evangelia (2012) muestran pruebas empíricas de la relación entre la intensidad del uso de Internet en la empresa, “*e-business*”, con la productividad del hotel.

Una de las relaciones recogidas en el modelo más discutida es la existente entre uso y satisfacción. En el modelo original de DeLone y McLean (1992) existe una relación recíproca entre uso y satisfacción. Este tipo de relación no puede ser analizada mediante metodología SEM, o en todo caso se puede marcar la existencia de correlación entre las dos variables. En este caso se ha optado por lo recomendado por DeLone y McLean (2003) en su modelo revisado, separando el uso en si de la intención de uso. Centrándose en el primero la relación va en sentido en que el uso provoca satisfacción, relación ya demostrada empíricamente por algunos autores (Wang y Liao 2008, Larsen et al. 2009). En los casos en que no existe constructo de uso y sí de utilidad o utilidad percibida, la relación siempre va en sentido en que ésta causa satisfacción (Seddon y Kiew 1996, Rai et al. 2002, Kim et al. 2008, Wang 2008, Lin 2010).

Capítulo 5: Metodología

El modelo resultante es el mostrado en la figura 5.6 y se encuentra compuesto por las siguientes hipótesis:

- H1: Una mejor calidad de la información ofrecida por el sistema afecta positivamente al uso del sistema.
- H2: Una mejor calidad del sistema de información afecta positivamente al uso del sistema.
- H3: Una mejor calidad del servicio de soporte del sistema de información afecta positivamente al uso del sistema.
- H4: Una mejor calidad de la información ofrecida por el sistema afecta positivamente a la satisfacción con el sistema.
- H5: Una mejor calidad del sistema de información afecta positivamente a la satisfacción con el sistema.
- H6: Una mejor calidad del servicio de soporte del sistema de información afecta positivamente a la satisfacción con el sistema.
- H7: Un mayor uso del sistema de información provoca más satisfacción con el sistema.
- H8: Un mayor uso del sistema de información tiene un impacto positivo en la eficiencia del trabajo de los empleados.
- H9: Una mayor satisfacción con el sistema de información tiene un impacto positivo en la eficiencia del trabajo de los empleados.
- H10: Un impacto positivo en la eficiencia del trabajo de los empleados provoca un impacto positivo global en la eficiencia y el servicio del hotel.
- H11: Un impacto positivo global en la eficiencia del hotel afecta positivamente a que se piense en continuar usando el mismo sistema.
- H12: Una mayor satisfacción con el sistema de información afecta positivamente a la intención de continuidad de uso del sistema.

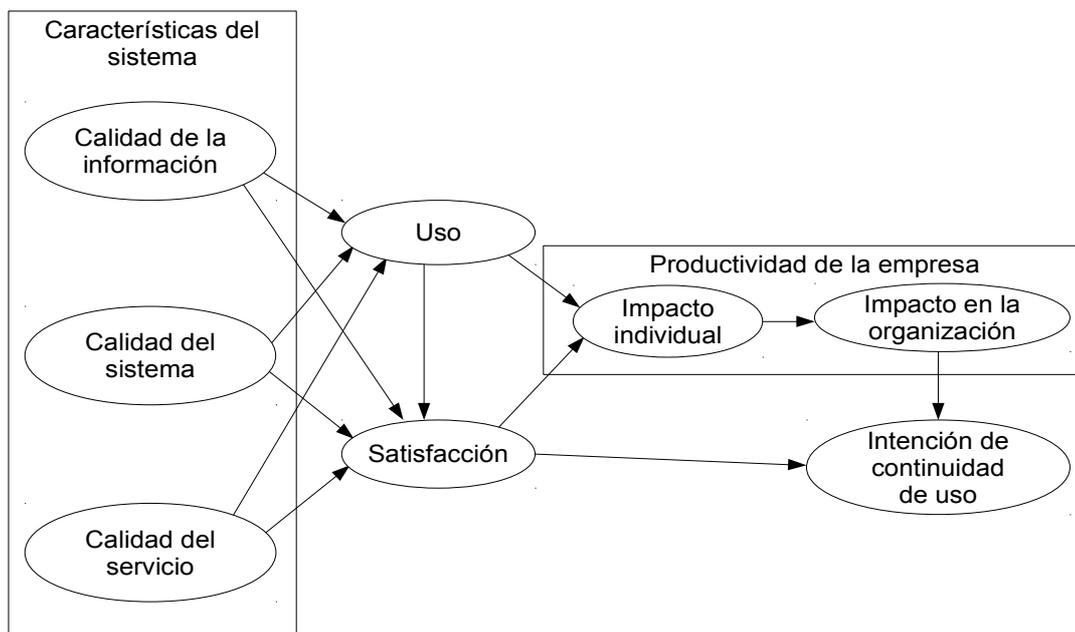


Figura 5.6: Modelo de éxito en la adopción de un sistema de información para el sector hotelero

En la tabla 5.6 se relacionan las dimensiones e hipótesis del modelo teórico elaborado con las premisas iniciales de la tesis. Algunas de las hipótesis se encuentran relacionadas con más de una de las premisas.

Premisas de la tesis	Dimensiones del modelo	Hipótesis del modelo
P1: Los hoteles cuentan con sistemas de información con suficiente calidad y suficientemente integrados que disponen de toda la funcionalidad necesaria para gestionar de forma eficiente el hotel.	Características del sistema	H1: Una mejor calidad de la información ofrecida por el sistema afecta positivamente al uso del sistema. H2: Una mejor calidad del sistema de información afecta positivamente al uso del sistema. H3: Una mejor calidad del servicio de soporte del sistema de información afecta positivamente al uso del sistema. H4: Una mejor calidad de la información ofrecida por el sistema afecta positivamente a la satisfacción con el sistema. H5: Una mejor calidad del sistema de

Capítulo 5: Metodología

		<p>información afecta positivamente a la satisfacción con el sistema.</p> <p>H6: Una mejor calidad del servicio de soporte del sistema de información afecta positivamente a la satisfacción con el sistema.</p>
<p>P2: Los hoteles usan extensamente las tecnologías de la información y, más concretamente, explotan de forma correcta su sistema de información en el funcionamiento y la gestión del hotel.</p>	<p>Uso</p>	<p>H7: Un mayor uso del sistema de información provoca más satisfacción con el sistema.</p> <p>H8: Un mayor uso del sistema de información tiene un impacto positivo en la eficiencia del trabajo de los empleados.</p>
<p>P3: Los profesionales del sector tienen un alto grado de satisfacción del uso de sus sistemas de información.</p>	<p>Satisfacción Intención de continuidad de uso</p>	<p>H9: Una mayor satisfacción con el sistema de información tiene un impacto positivo en la eficiencia del trabajo de los empleados.</p> <p>H12: Una mayor satisfacción con el sistema de información afecta positivamente a la intención de continuidad de uso del sistema.</p>
<p>P4: La explotación del sistema de información tiene un impacto real en la productividad de la empresa.</p>	<p>Productividad de la empresa</p>	<p>H8: Un mayor uso del sistema de información tiene un impacto positivo en la eficiencia del trabajo de los empleados.</p> <p>H9: Una mayor satisfacción con el sistema de información tiene un impacto positivo en la eficiencia del trabajo de los empleados.</p> <p>H10: Un impacto positivo en la eficiencia del trabajo de los empleados provoca un impacto positivo global en la eficiencia y el servicio del hotel.</p> <p>H11: Un impacto positivo global en la eficiencia del hotel afecta positivamente a que se piense en continuar usando el mismo sistema.</p>

Tabla 5.6: Relación entre las dimensiones e hipótesis del modelo respecto a las premisas de la tesis

5.6 Selección de indicadores y diseño del cuestionario

Una vez definido el modelo es necesario escoger que variables empíricas o indicadores se usarán para medir las variables latentes o dimensiones del modelo. En el presente caso estos indicadores debían convertirse en preguntas de un cuestionario. Dicho cuestionario, incluido en el anexo 1, constaba de dos partes. Una incluía los 25 indicadores necesarios para mesurar las variables latentes mediante 25 afirmaciones con las que la persona que respondía la encuesta debía mostrarse desde “Totalmente en desacuerdo” hasta “Totalmente de acuerdo”, en una escala Likert de 5 puntos. La segunda parte era de respuesta opcional y recogía otros datos que se creyeron interesantes del hotel y de los sistemas de información que usan para, por un lado, comprobar que los datos de los que se disponía del hotel eran correctos, y por otro recoger datos adicionales del sistema de información que pudieran ser interesantes.

Los 25 indicadores para las diferentes variables latentes se han obtenido de la literatura existente. Los autores del modelo escogido como base de la investigación recogen en su artículo una gran cantidad de indicadores para los diferentes constructos de autores anteriores (DeLone y McLean 1992). A parte de los indicadores recogidos en dicho artículo se realizó una búsqueda bibliográfica que incluye artículos desde 1980 hasta 2011 sobre sistemas de información y basados en encuestas. Muchos de los artículos de estas investigaciones hacen referencia a los indicadores con un número o acrónimo, por lo que no es posible saber a que concepto o pregunta se corresponden, pero algunos explican el significado de los indicadores o incluso incluyen la encuesta diseñada. De los posibles indicadores recogidos de estos artículos se descartaron los que no tenía sentido usar o no se podían traducir al tipo de sistema de información de un hotel, y se agruparon algunos cuyos conceptos eran demasiado próximos. De los que si que era factible recoger en el caso de los hoteles se escogieron los 25 indicadores usados más frecuentemente por autores anteriores y para los cuales era sencillo redactar una pregunta de fácil comprensión y cuya respuesta pudiera ser recogida en escala Likert. En la tabla 5.7 se puede ver un resumen de los autores que han usado dichos indicadores. Aunque se podrían haber introducido muchos más indicadores para cada dimensión, el echo de usar un número reducido de indicadores fáciles de entender para quien debe responder la encuesta, permite que esta encuesta sea rápida de responder y

Capítulo 5: Metodología

así obtener un número mayor de observaciones, dado que algunos autores aconsejan que el tiempo máximo de respuesta de encuestas virtuales o por correo electrónico sea de diez minutos (Sarabia 1999).

Dimensión	Indicadores	Autores
cal_inf Calidad de la información	QI1 Compleitud / suficiencia	Bailey y Pearson 1983, DeLone y McLean 1992, Seddon y Kiew 1996, Li 1997, Rai y otros 2002, DeLone y McLean 2003, Heo y Han 2003, Sedera y Gable 2004, Wixom y Todd 2005, Roca y otros 2006, Stone y otros 2006, Kim y otros 2008, Wang y Liao 2008, Wang 2008
	QI2 Exactitud / precisión	Bailey y Pearson 1983, Doll y Torkzadeh 1988, DeLone y McLean 1992, Seddon y Kiew 1996, Li 1997, Rai y otros 2002, Wixom y Todd 2005, Kim y otros 2008, Wang y Liao 2008, Wang 2008, Lin 2010
	QI3 Actualizada	Bailey y Pearson 1983, DeLone y McLean 1992, Seddon y Kiew 1996, Li 1997, Wixom y Todd 2005, Ifinedo 2006, Roca y otros 2006, Stone y otros 2006, Kim y otros 2008, Wang y Liao 2008, Wang 2008, Lin 2010
	QI4 Clara / comprensible	DeLone y McLean 1992, Seddon y Kiew 1996, Li 1997, DeLone y McLean 2003, Sedera y Gable 2004, Wixom y Todd 2005, Ifinedo 2006, Roca y otros 2006, Stone y otros 2006, Kim y otros 2008, Lin 2010
cal_sist Calidad del sistema	QS1 Fiabilidad	DeLone y McLean 1992, DeLone y McLean 2003, Heo y Han 2003, Ifinedo 2006, Lin 2010
	QS2 Facilidad de uso	Doll y Torkzadeh 1988, DeLone y McLean 1992, Seddon y Kiew 1996, DeLone y McLean 2003, Sedera y Gable 2004, Ifinedo 2006, Stone y otros 2006, Wang y Liao 2008, Wang 2008
	QS3 Tiempo de respuesta / eficiencia	Bailey y Pearson 1983, Doll y Torkzadeh 1988, DeLone y McLean 1992, Li 1997, DeLone y McLean 2003, Heo y Han 2003, Ifinedo 2006, Roca y otros 2006, Kim y otros 2008, Lin 2010, Ruivo y otros 2012
	QS4 Flexibilidad	Bailey y Pearson 1983, DeLone y McLean 1992, Li 1997, DeLone y McLean 2003, Sedera y Gable 2004, Ifinedo 2006, Kim y otros 2008, Lin 2010
	QS5 Integración	Bailey y Pearson 1983, DeLone y McLean 1992, Li 1997, Sedera y Gable 2004, Ifinedo 2006, Lin 2010
cal_serv Calidad del servicio	QV1 Disponibilidad	Ajzen y Fishbein 1980, DeLone y McLean 2003, Ifinedo 2006, Kim y otros 2008
	QV2 Rapidez	Bailey y Pearson 1983, Li 1997, DeLone y McLean 2003, Stone y otros 2006
uso Uso del sistema	US1 Frecuencia	Bailey y Pearson 1983, DeLone y McLean 1992, Seddon y Kiew 1996, Li 1997, DeLone y McLean 2003, Heo y Han 2003, Wang y Liao 2008, Wang 2008, Cheng y Cho 2011, Ruivo y otros 2012
	US2 Voluntariedad	DeLone y McLean 1992, Seddon y Kiew 1996, DeLone y McLean 2003, Heo y Han 2003

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

sat Satisfacción con el sistema	SS1 Satisfacción del usuario	DeLone y McLean 1992, Davis y otros 1992, Seddon y Kiew 1996, Bhattacharjee 2001, Wixom y Todd 2005, Roca y otros 2006, Stone y otros 2006, Kim y otros 2008, Wang y Liao 2008, Ruivo y otros 2012
	SS2 Utilidad percibida	Bailey y Pearson 1983, Seddon y Kiew 1996, Roca y otros 2006, Stone y otros 2006, Kim y otros 2008
	SS3 Adaptación del sistema	Heo y Han 2003, Stone y otros 2006
	SS4 Satisfacción global	DeLone y McLean 1992, Rai y otros 2002, Liao y otros 2009, Lin 2010
imp_ind Impacto individual	II1 Rendimiento	DeLone y McLean 1992, Seddon y Kiew 1996, Heo y Han 2003, Sedera y Gable 2004, Wixom y Todd 2005, Ifinedo 2006, Stone y otros 2006, Kim y otros 2008, Lin 2010, Cheng y Cho 2011, Ruivo y otros 2012
	II2 Calidad del servicio	Stone y otros 2006
	II3 Toma de decisiones	DeLone y McLean 1992, Heo y Han 2003, Sedera y Gable 2004, Wixom y Todd 2005, Ifinedo 2006, Lin 2010
imp_org Impacto en la organización	IO1 Rendimiento	DeLone y McLean 1992, Li 1997, Bhattacharjee 2001, Ifinedo 2006, Stone y otros 2006, Lin 2010
	IO2 Calidad del servicio	Ifinedo 2006, Stone y otros 2006
	IO3 Incremento del beneficio	DeLone y McLean 1992, Heo y Han 2003, Sedera y Gable 2004, Ifinedo 2006
int_cont Intención de continuidad de uso	CS1 Intención de continuidad	Taylor y Todd 1995, Bhattacharjee 2001, Wixom y Todd 2005, Roca y otros 2006, Lam y otros 2007, Larsen y otros 2009, Liao y otros 2009
	CS2 Recomendación de uso	Mathieson 1991, Roca y otros 2006, Cheng y Cho 2011

Tabla 5.7: Dimensiones e indicadores de la investigación

Para evitar respuestas parciales a la encuesta sin valores para todas las variables empíricas, lo que complicaría el análisis mediante las técnicas de los modelos de ecuaciones estructurales (Hair et al. 2009), las 25 preguntas que se correspondían con los indicadores eran de obligada respuesta para poder enviar la encuesta.

A estos 25 indicadores se añadieron 10 preguntas de respuesta no obligatoria donde se preguntaba el nombre del hotel, la dirección, la persona de contacto, el correo electrónico, la categoría, las habitaciones, los trabajadores, el tipo de propiedad, los servicios ofrecidos y la antigüedad del actual programa de gestión hotelera. Las respuestas numéricas se encontraban estratificadas en diferentes rangos. El nombre del

Capítulo 5: Metodología

hotel, dirección, categoría, número de habitaciones y de trabajadores debían servir para comprobar que los datos disponibles según la base de datos de hoteles disponible eran correctos. La persona de contacto y su correo electrónico se recogió para consultas posteriores y poder hacer llegar los resultados que se crean interesantes para el sector a los participantes. El tipo de propiedad y los servicios ofrecidos se preguntaron por ser características de los hoteles, que conjuntamente con la categoría y el tamaño, suelen estar asociadas a la intensidad del uso de estos sistemas (Buhalis 2003). La antigüedad del actual programa de gestión hotelera se pregunta para poder asociar si los sistemas más modernos son de mejor calidad o su uso tiene un mayor impacto.

Capítulo 6: Características de la población y de la muestra, análisis descriptivo

En el presente capítulo se realiza un análisis descriptivo de las características más interesantes de los hoteles de la población y de la muestra desde el punto de vista de las necesidades de uso de un sistema de información. También se analiza la representatividad de la muestra y se hace un primer análisis de las variables empíricas o indicadores usados en los análisis factoriales del capítulo 7.

6.1 Características de la población de estudio

En los siguientes apartados se justifica la elección de la población de estudio a la vez que se realiza un análisis estadístico descriptivo de las características disponibles más interesantes de los hoteles asociadas a la intensidad del uso de los sistemas de información, incluyendo también como se encuentran distribuidos en las diferentes comunidades autónomas.

6.1.1 Selección de la población de estudio

Desde el principio se deseaba que el estudio estuviera acotado a los hoteles españoles o a un subgrupo de ellos. Una primera opción era escoger una población pequeña, seleccionando un conjunto pequeño de hoteles que cumplieran ciertas características: ámbito geográfico, tipología de hotel, pertenencia a cierta asociación,.... Escoger un número de hoteles pequeño implica obtener respuesta de prácticamente la totalidad de la población, dado que las metodologías aplicadas requieren de tamaños mínimos de la muestra, ver apartado 6.2. Se contactó con el Instituto de Calidad Turística, organismo que mostró su disposición a colaborar. Los establecimientos con la Q de calidad son 513 hasta el momento, con lo que se hubiese necesitado que prácticamente la mitad hubiesen participado. Por ello y por querer obtener un resultado no condicionado por cierta tipología de hotel, dado que los que obtienen la Q de calidad tienen ciertas características comunes, se optó por realizar el estudio sobre la totalidad de los hoteles del estado español. La dificultad de trabajar con una población tan amplia es poder llegar a todos los hoteles y obtener una muestra aleatoria suficientemente grande y representativa de la población.

Capítulo 6: Características de la población y de la muestra, análisis descriptivo

Para obtener los datos se contactó con el Instituto Nacional de Estadística, pero dicho instituto no puede facilitar datos individualizados, que eran los necesarios para contactar con los hoteles. También se contactó en el Instituto de Turismo de España, que tampoco pudo facilitar dichos datos. Dada la dificultad de conseguir los datos de todos los hoteles, finalmente fue necesario comprar una base de datos a Publicaciones Alimarket, S.A., empresa especializada en la generación de contenidos de información económico-sectorial en España, donde se encontraban los datos de 6917 hoteles, en principio la totalidad de la población de los hoteles españoles, de todo tipo y repartidos por toda la geografía española obtenidos en 2009. Esta base de datos contaba con los datos individualizados indispensables para realizar la investigación.

6.1.2 Los hoteles españoles según su categoría

En la base de datos existe una variable categoría que distribuye los hoteles según su categoría desde una estrella, “HOTEL (*)”, a cinco estrellas gran lujo, “HOTEL (*****) GL” (tabla 6.1 y figura 6.1). De los hoteles que se encuentran en la categoría HOTEL, 126, no se conoce la categoría. La mayoría de los hoteles españoles se encuentran distribuidos en las categorías de 3 y 4 estrellas, sumando entre los dos un 65% de los hoteles.

	Población	
	Cantidad	Porcentaje
HOTEL	126	1,82
HOTEL (*)	570	8,24
HOTEL (**)	1339	19,36
HOTEL (***)	2385	34,48
HOTEL (****)	2115	30,58
HOTEL (*****)	320	4,63
HOTEL (*****) GL)	62	0,90
TOTAL	6917	100,00

Tabla 6.1: Distribución por categoría de los hoteles

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

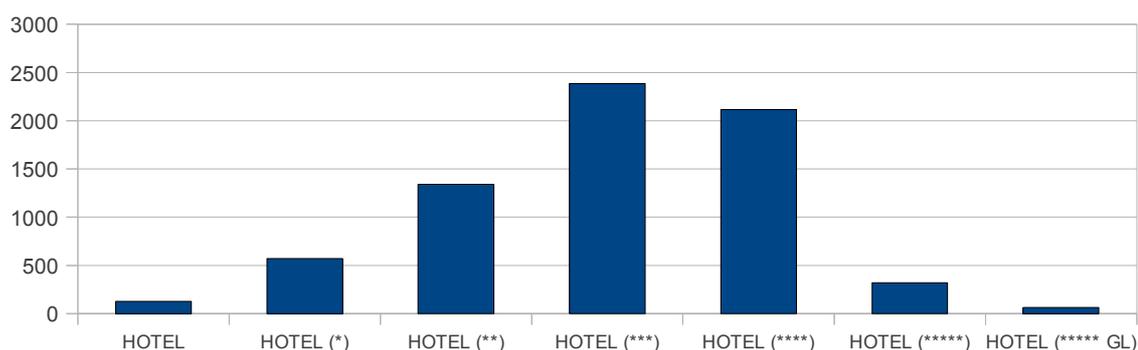


Figura 6.1: Gráfica de la distribución por categoría de los hoteles

La variable de categoría del hotel tratada como factor se puede convertir en una variable numérica con 5 valores, de 1 a 5 estrellas, exceptuando los hoteles que se encuentran en la categoría HOTEL de los cuales no se conoce la categoría, por lo que no se asignó ningún valor a la nueva variable en estos casos. Tanto la media como la mediana de las estrellas de los hoteles españoles son de 3 estrellas (tabla 6.2 y figura 6.2).

	N	N miss	Mínimo	Media	Máximo	Mediana	Desviación estándar
Población	6791	126	1	3,06	5	3	1,03

Tabla 6.2: Categoría de los hoteles según las estrellas

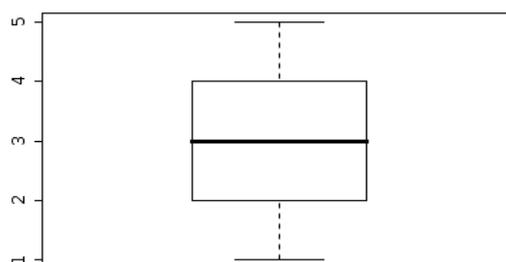


Figura 6.2: Distribución de los hoteles por categoría según las estrellas

6.1.3 Los hoteles españoles por comunidad autónoma

En cuanto a la distribución geográfica de los hoteles existe una variable cp que nos informa de la provincia. A partir de esta variable se puede extrapolar la comunidad autónoma a la que pertenece cada hotel (tabla 6.3 y figura 6.3). En este caso las

Capítulo 6: Características de la población y de la muestra, análisis descriptivo

comunidades con mayor número de hoteles son Cataluña, Andalucía y Baleares por este orden.

	Población	
	Cantidad	Porcentaje
Andalucía	1164	16,83
Aragón	221	3,20
Asturias	250	3,61
Baleares	819	11,84
Canarias	367	5,31
Cantabria	163	2,36
Castilla-La Mancha	218	3,15
Castilla y León	462	6,68
Cataluña	1289	18,64
Comunidad Valenciana	583	8,43
Extremadura	138	2,00
Galicia	320	4,63
La Rioja	55	0,80
Madrid	476	6,88
Navarra	103	1,49
País Vasco	179	2,59
Región de Murcia	103	1,49
Ceuta	3	0,04
Melilla	4	0,06
TOTAL	6917	100,00

Tabla 6.3: Distribución de los hoteles por comunidad autónoma

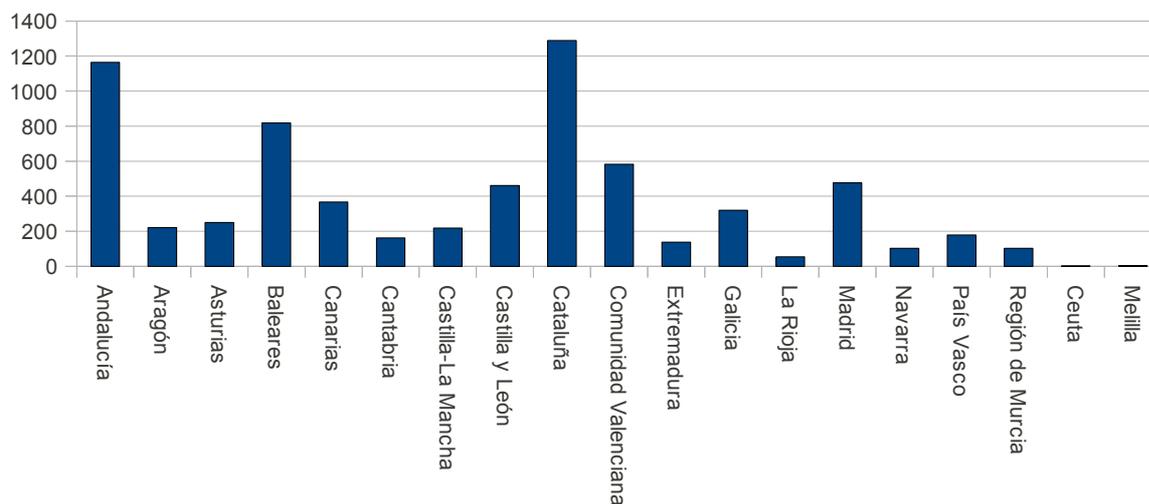


Figura 6.3: Gráfica de la distribución de los hoteles por comunidad autónoma

6.1.4 El tamaño de los hoteles españoles

En cuanto al tamaño de los hoteles se pueden utilizar variables ya usadas por otros autores como las habitaciones, las camas o el número de trabajadores (Main et al. 1997, Van Hoof et al. 1995, Buhalis y Cooper 1998, Evans y Peacock 1999). De habitaciones y camas se disponía de los datos de la mayoría de los hoteles, pero no era así en el caso del número de trabajadores.

En cuanto a las habitaciones la media es de 99 habitaciones, estando la mayoría de hoteles entre las 31, primer cuartil, y las 125 habitaciones, tercer cuartil (tabla 6.4 y figura 6.4).

	N	N miss	Mínimo	Media	Máximo	Mediana	Desviación estándar
Habitaciones	6857	60	2	99,04	1250	62	105,02

Tabla 6.4: Tamaño de los hoteles según el número de habitaciones

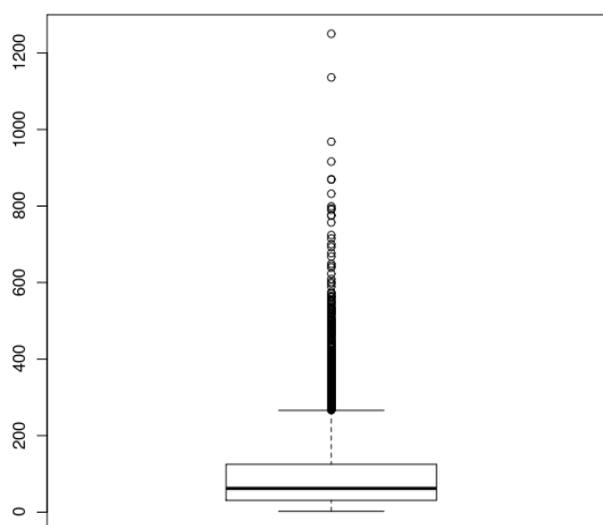


Figura 6.4: Diagrama de cajas de la variable número de habitaciones

En cuanto a número de camas la media es de 208 camas, estando la mayoría de hoteles entre las 67, primer cuartil, y las 269 camas, tercer cuartil (tabla 6.5 y figura 6.5).

Capítulo 6: Características de la población y de la muestra, análisis descriptivo

	N	N miss	Mínimo	Media	Máximo	Mediana	Desviación estándar
Camas	4488	2429	4	207,77	2200	128	218,31

Tabla 6.5: Tamaño de los hoteles según el número de camas

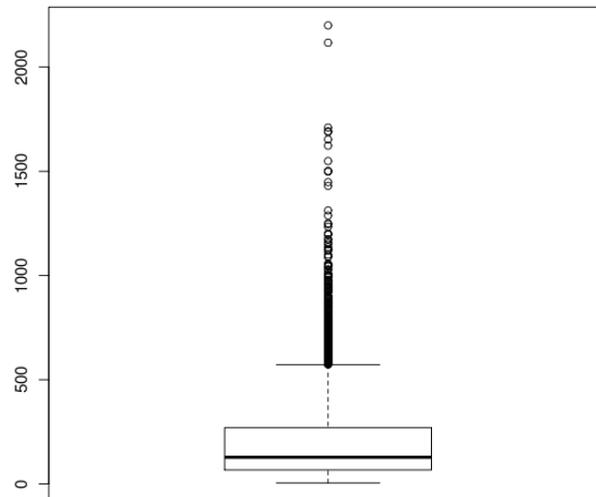


Figura 6.5: Diagrama de cajas de la variable número de camas

Evidentemente hay una fuerte correlación entre el número de habitaciones y el de camas, con un coeficiente de correlación de Pearson de 0,983, muy cercano a 1 y un coeficiente de determinación, R^2 , de 0,966, con lo que la mayoría de la varianza del número de camas está explicada por el número de habitaciones, por lo que se puede trabajar únicamente con una de las dos variables, preferentemente la de habitaciones pues se dispone de los datos en un mayor número de hoteles (figura 6.6).

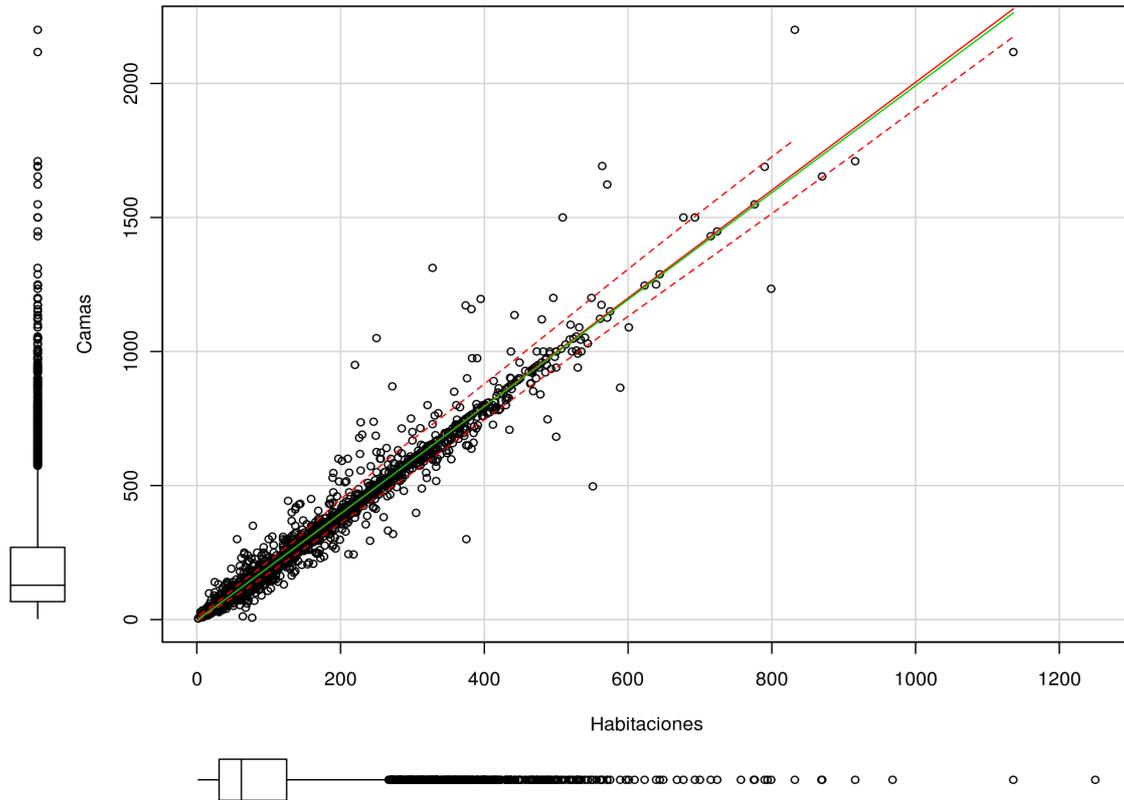


Figura 6.6: Correlación entre el número de habitaciones y el número de camas

En cuanto al número de trabajadores, otra medida del tamaño del hotel, se conocen los datos de solo 3026 hoteles. La media es de 42,58 trabajadores y la mayoría de los hoteles están entre los 14 trabajadores, primer cuartil, y los 50 trabajadores, tercer cuartil (tabla 6.6 y figura 6.7)

	N	N miss	Mínimo	Media	Máximo	Mediana	Desviación estándar
Trabajadores	3026	3891	1	42,58	570	26	50,23

Tabla 6.6: Tamaño de los hoteles según el número de trabajadores

Capítulo 6: Características de la población y de la muestra, análisis descriptivo

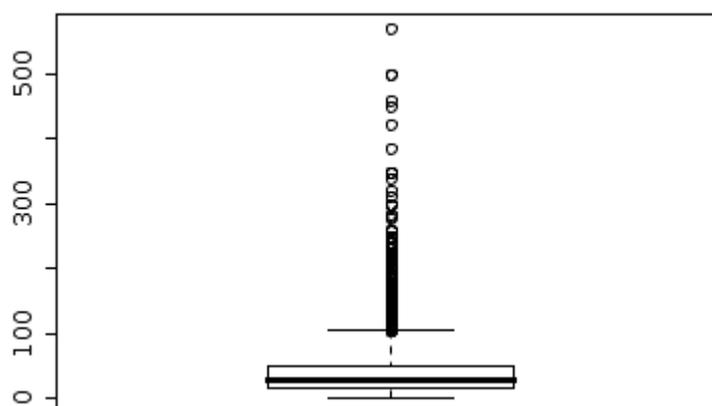


Figura 6.7: Diagrama de cajas de la variable número de trabajadores

Considerando un hotel pequeño cuando éste tiene menos de 50 habitaciones (Main et al. 1997, Buhalis y Main 1998), el 41,6% de los hoteles españoles son pequeños. Si estratificamos los hoteles de hasta 100 habitaciones, de 101 a 300 y más de 300 habitaciones como hicieron Van Hoof y otros (1995), el 68,6% pertenecen a la primera categoría (tabla 6.7).

Número de habitaciones	Número de hoteles	% sobre el total de hoteles
Hasta de 100	4704	68,6%
101 a 300	1768	25,8%
Más de 300	385	5,6%

Tabla 6.7: Distribución de los hoteles según el tamaño, número de habitaciones

Según el número de empleados y considerando una empresa pequeña la que ocupa hasta 100 empleados y mediana una que emplea hasta 500 (Buhalis y Cooper 1998), el 91,1% de los hoteles españoles de los que se disponen datos podrían ser consideradas pequeñas empresas y el resto, excepto un caso, pueden considerarse empresas medianas. De hecho los hoteles con menos de 50 empleados son el 73,6%. Pero considerando a las cadenas hoteleras como empresa y sumando los trabajadores de los hoteles de los que se dispone de dicho valor, hay 36 cadenas con 500 o más trabajadores (tabla 6.8), grandes empresas, y 147 que emplean entre 100 y 500 trabajadores, medianas empresas.

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

	Cadena hotelera	Trabajadores	% sobre el total
1	SOL MELIA HOTELS & RESORTS	8669	9,92%
2	NH HOTELES	4806	5,50%
3	PARADORES DE TURISMO	2992	3,42%
4	HUSA HOTELES	2385	2,73%
5	H10 HOTELS	2364	2,71%
6	IBEROSTAR HOTELS & RESORTS	2144	2,45%
7	RIU HOTELS	2042	2,34%
8	BARCELO HOTELS & RESORTS	1745	2,00%
9	STARWOOD HOTELS & RESORTS	1655	1,89%
10	AC HOTELS	1344	1,54%
11	LOPESAN HOTELS & RESORTS	1295	1,48%
12	PRINCESS HOTELS & RESORTS	1175	1,34%
13	FIESTA HOTEL GROUP	1166	1,33%
14	BEST HOTELS	1162	1,33%
15	HOTELES SILKEN	1017	1,16%
16	SPRING HOTELES	888	1,02%
17	ACCOR HOTELS	886	1,01%
18	OCCIDENTAL HOTELS & RESORTS	851	0,97%
19	HIPOTELS	844	0,97%
20	MARRIOTT HOTELS & RESORTS	820	0,94%
21	SERVI GROUP	818	0,94%
22	BEATRIZ HOTELES	781	0,89%
23	MED PLAYA	742	0,85%
24	SEASIDE HOTELS	694	0,79%
25	ABBA HOTELES	672	0,77%
26	VINCCI HOTELES	645	0,74%
27	GRUPO PIÑERO	638	0,73%
28	EUROSTARS HOTELES (HOTUSA)	602	0,69%
29	SUNRISE BEACH HOTELS	598	0,68%
30	EXPO HOTELES & RESORTS	594	0,68%
31	INTERCONTINENTAL HOTELS GROUP	584	0,67%
32	MARBELLA CLUB HOTELES	535	0,61%
33	HOTELES CATALONIA	527	0,60%
34	PLAYA SENATOR	519	0,59%
35	HOTASA HOTELES	515	0,59%
36	THE TAIS COLLECTION	500	0,57%

Tabla 6.8: Número de trabajadores de las cadenas hoteleras

Otra variable que puede expresar el tamaño de una empresa y que sería interesante usar en el caso de los hoteles es su volumen de negocio (Buick 2003), pero la base de datos no disponía de dicho valor.

El hecho de que gran parte de los hoteles españoles sean pequeños puede afectar a que tengan una percepción inferior del uso de las nuevas tecnologías como ventaja competitiva así como una menor necesidad (Van Hoof et al. 1995, Harrington y Akehurst 1996, Buhalis y Main 1998, Evans y Peacock 1999, Paraskevas y Buhalis 2002a, Buick 2003).

Capítulo 6: Características de la población y de la muestra, análisis descriptivo

En cuanto a la relación entre categoría y número de habitaciones, los hoteles de categoría inferior tienden a ser más pequeños (tabla 6.9 y figura 6.8).

	N	N miss	Mínimo	Media	Máximo	Mediana	Desviación estándar
HOTEL	95	31	3	28,78	153	16	28,74
HOTEL(*)	561	9	4	35,51	232	30	23,31
HOTEL (**)	1339	0	2	46,21	528	33	43,42
HOTEL (***)	2378	7	5	100,15	870	67,5	97,73
HOTEL (****)	2108	7	2	142,96	1250	103	124,94
HOTEL (*****)	314	6	3	143,29	916	111,5	123,10
HOTEL (***** GL)	62	0	8	162,87	609	134	125,81

Tabla 6.9: Tamaño de los hoteles en número de habitaciones según su categoría

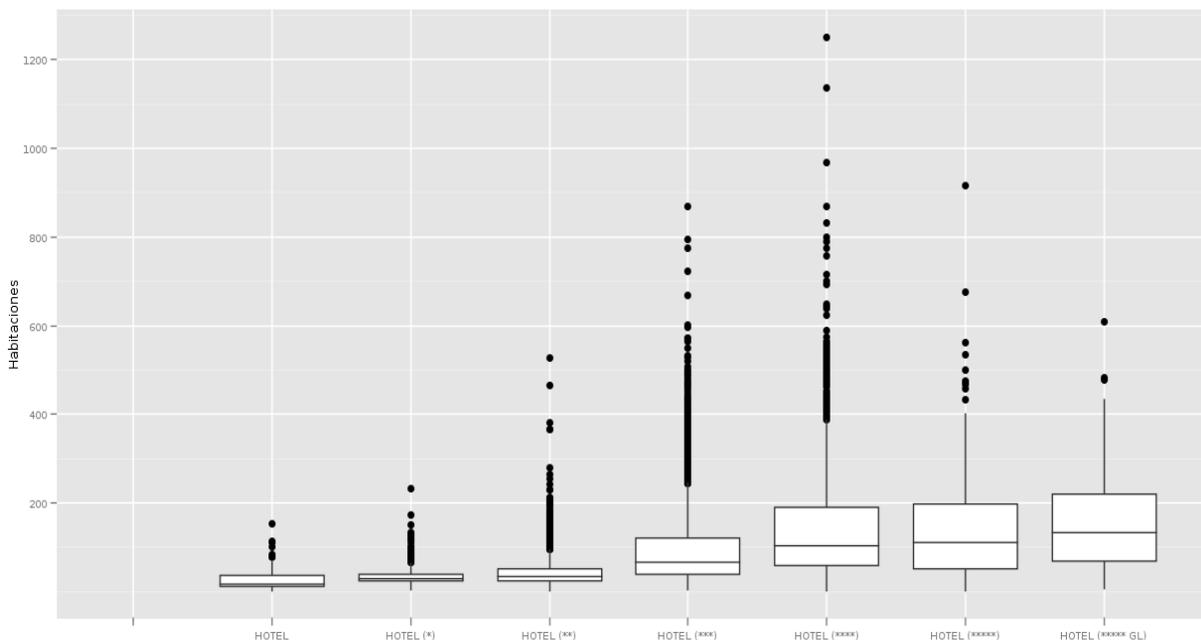


Figura 6.8: Tamaño de los hoteles en número de habitaciones según su categoría

Existen pruebas, tanto paramétricas como no paramétricas, para demostrar si los valores de una variable presentan distribuciones diferentes en n grupos. Para el caso en que los grupos presenten una distribución normal de los valores de dicha variable se puede utilizar el método paramétrico ANOVA, mientras que si no presentan una distribución normal la prueba equivalente no paramétrica sería la prueba de Kruskal-Wallis (Kruskal y Wallis 1952).

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

Para probar la no normalidad de la distribución del número de habitaciones en los hoteles, tanto en la población como en los grupos de hoteles de una misma categoría, se ha usado el test de Kolmogorov-Smirnov con la corrección de Lilliefors, el test de normalidad de Anderson-Darling y el test de Shapiro-Wilk con la corrección de Royston, arrojando todos valores p de significación muy próximos a 0, por lo que se rechaza la hipótesis nula de que los valores presenten una distribución normal. Es necesario pues usar métodos no paramétricos con esta variable.

Aplicando Kruskal-Wallis a los seis grupos de categorías, desde “HOTEL (*)” hasta “HOTEL (***** GL)”, el valor de p es muy próximo a 0 por lo que se puede rechazar la hipótesis nula de que el tamaño de los hoteles en número de habitaciones de las diferentes categorías de hotel tienen la misma media, de lo que se concluye que los hoteles de diferentes categorías presentan tamaños diferentes.

Una prueba numérica para comprobar si el tamaño de los hoteles en habitaciones crece cuanto superior es su categoría es la de Wilcoxon-Mann-Whitney. Esta prueba no paramétrica nos permite medir la probabilidad de que dos muestras compartan una misma distribución con la misma media, o bien si ésta se encuentra desplazada hacia la izquierda, es menor, o hacia la derecha, es mayor.

Realizando la prueba entre los hoteles de categoría “HOTEL (*)” y los hoteles de categoría “HOTEL (**)” escogiendo como hipótesis nula que la media es la misma, se obtiene un valor para p muy cercano a 0, por lo que se rechaza que compartan la misma media. Escogiendo como hipótesis nula que la media de los hoteles de dos estrellas es superior a los de una, se obtiene un valor para p de prácticamente 1, lo que prueba que los hoteles de dos estrellas presentan un tamaño superior en habitaciones a los de una. La prueba da una estimación de la diferencia del número de habitaciones entre las dos medias, que en este caso es de 3,5.

Realizando la prueba entre los hoteles de categoría “HOTEL (**)” y los hoteles de categoría “HOTEL (***)” escogiendo como hipótesis nula que la media es la misma, se obtiene un valor p muy cercano a 0, por lo que se rechaza que compartan la misma media. Escogiendo como hipótesis nula que la media de los hoteles de tres estrellas es superior a los de dos, se obtiene un valor p de prácticamente 1, con lo que también se

Capítulo 6: Características de la población y de la muestra, análisis descriptivo

puede asegurar que los hoteles de tres estrellas presentan un tamaño superior en habitaciones a los de dos. En este caso la estimación de la diferencia es de prácticamente 30 habitaciones.

Si se repite la prueba con los hoteles de categoría “HOTEL (***)” y los hoteles de categoría “HOTEL (****)” escogiendo como hipótesis nula que la media es la misma, se obtiene un valor para p muy cercano a 0, por lo que se rechaza que compartan la misma media. Escogiendo como hipótesis nula que la media de los hoteles de cuatro estrellas es superior a los de tres, se obtiene un valor p de prácticamente 1, por lo que los hoteles de cuatro estrellas son mayores en tamaño a los de tres. En este caso la estimación de la diferencia de las medias es de 31 habitaciones.

De la prueba entre los hoteles de categoría “HOTEL (****)” y los hoteles de categoría “HOTEL (*****)” se obtiene un valor p de 0,8995, por lo que no se puede rechazar que los hoteles de cuatro y cinco estrellas compartan la misma media en cuanto a número de habitaciones. La estimación de la diferencia de las medias es de una habitación más en los hoteles de cuatro estrellas.

Tampoco se puede rechazar la hipótesis de que los hoteles de categoría “HOTEL (*****)” y los de categoría “HOTEL (***** GL)” compartan la misma media, ya que el valor p de la prueba es de 0,1558. En este caso la estimación de la diferencia de las medias es de 18 habitaciones más en los hoteles de cinco estrellas gran lujo.

Por el resultado de las pruebas se puede concluir que el número de habitaciones crece con la categoría del hotel hasta llegar a la categoría de cuatro estrellas. A partir de aquí el tamaño para esta categoría y las superiores es más o menos el mismo. Entre las categorías que más crece el tamaño es entre los hoteles de dos y tres estrellas y los hoteles de tres y cuatro estrellas.

En cuanto al tamaño según el número de habitaciones por comunidad autónoma, parecen ser las comunidades de levante, Madrid y especialmente las insulares las que cuenta con hoteles de mayor tamaño. Los hoteles con menos habitaciones de media se encuentran en el interior y en la cornisa cantábrica (tabla 6.10 y figura 6.9).

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

	N	N miss	Mínimo	Media	Máximo	Mediana	Desv. estándar
Andalucía	1148	16	5	98,80	832	56	106,14
Aragón	219	2	6	60,03	311	43	47,13
Asturias	248	2	5	40,25	249	28	36,74
Baleares	815	4	6	142,58	757	116	109,65
Canarias	362	5	8	241,44	1136	226,5	164,96
Cantabria	162	1	8	44,69	350	33	38,64
Castilla-La Mancha	215	3	2	47,23	295	36	35,82
Castilla y León	459	3	4	51,86	264	40	37,00
Cataluña	1287	2	5	102,03	968	70	100,54
Ceuta y Melilla	7	0	35	101,14	144	120	45,25
Extremadura	138	0	2	49,51	215	39	38,57
Galicia	313	7	6	59,15	232	47	41,52
La Rioja	55	0	8	47,56	136	44	31,42
Madrid	468	8	3	106,81	916	83	100,24
Murcia	102	1	10	91,44	449	78	74,04
Navarra	103	0	5	47,98	225	36	41,24
País Vasco	179	0	6	62,91	348	42	58,13
Valencia	577	6	3	107,95	1250	76	114,62

Tabla 6.10: Tamaño de los hoteles según la variable de habitaciones por comunidad autónoma

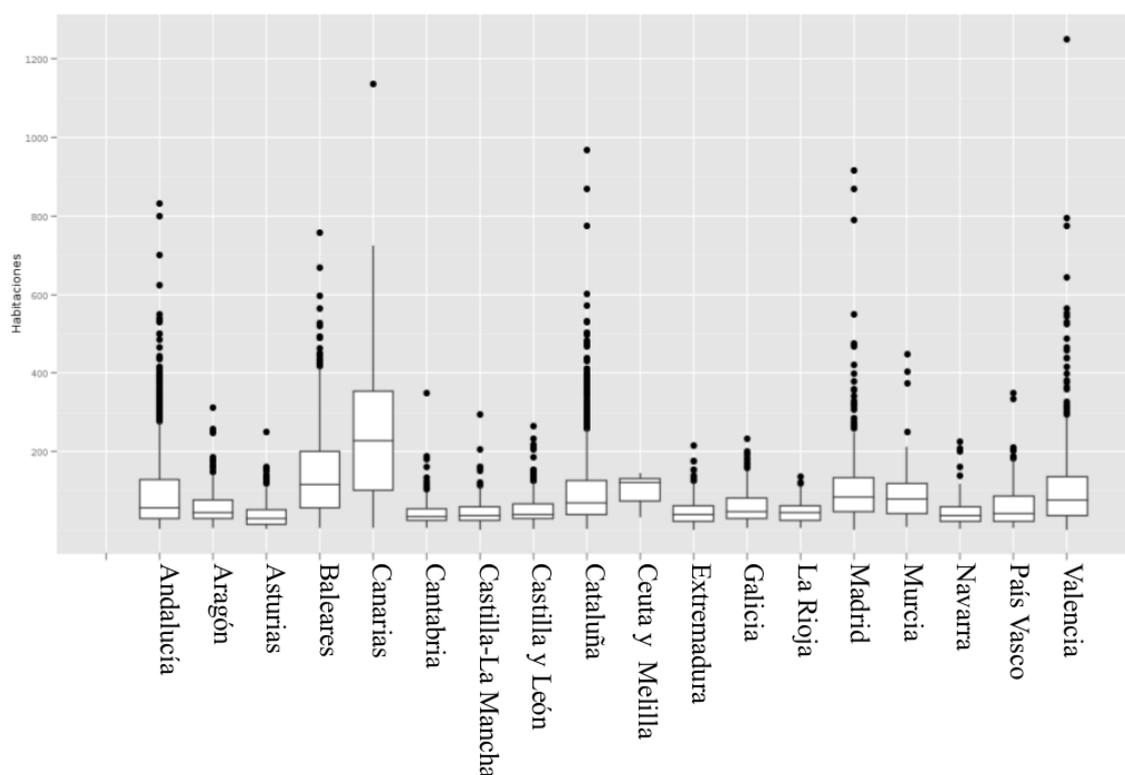


Figura 6.9: Tamaño de los hoteles por comunidad autónoma

6.1.5 Los hoteles españoles por cadenas hoteleras

Otra característica que afecta a un uso más intensivo de los sistemas de información puede ser que el hotel pertenezca a una cadena. El uso de tecnologías en hoteles independientes, especialmente si son pequeños, suele ser menor que en otros tipos de hoteles más grandes pertenecientes a cadenas (Main 1995 , Buhalis 2003).

En la base de datos existe una variable cadena que informa sobre la cadena a la que pertenece el hotel. Según esta variable el 57,03% de los hoteles españoles no pertenecen a ninguna cadena, 3945 hoteles, mientras que de 11 no se conocen los datos. En la siguiente tabla se recogen las cadenas con 10 o más hoteles (tabla 6.11). A este tipo de cadenas pertenecen 1702 hoteles, un 24,3%.

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

	Cadena hotelera	Hoteles	% sobre el total
1	NH HOTELES	188	2,72%
2	SOL MELIA HOTELS & RESORTS	138	2,00%
3	PARADORES DE TURISMO	107	1,55%
4	HUSA HOTELES	96	1,39%
5	AC HOTELES	93	1,34%
6	ACCOR HOTELES	84	1,21%
7	EUROSTARS HOTELES (HOTUSA)	52	0,75%
8	BARCELO HOTELS & RESORTS	51	0,74%
9	HOTELES CATALONIA	50	0,72%
10	HIGH TECH HOTELS	41	0,59%
11	RIU HOTELES	36	0,52%
12	INTERCONTINENTAL HOTELS GROUP	34	0,49%
13	HOTELES SILKEN	33	0,48%
14	FIESTA HOTEL GROUP	30	0,43%
15	H10 HOTELES	28	0,40%
16	VINCCI HOTELES	28	0,40%
17	BEST HOTELES	24	0,35%
18	GRUPO PLAYA SOL	24	0,35%
19	PLAYA SENATOR	24	0,35%
20	ABBA HOTELES	22	0,32%
21	IBEROSTAR HOTELS & RESORTS	21	0,30%
22	CONFORTEL HOTELES	19	0,27%
23	GARGALLO HOTELS	18	0,26%
24	GRUPOTEL	18	0,26%
25	HI HOTELS INTERNATIONAL	18	0,26%
26	STARWOOD HOTELS & RESORTS	18	0,26%
27	SUMMA HOTELES	17	0,25%
28	ZENIT HOTELES	17	0,25%
29	HIPOTELS	16	0,23%
30	HLG HOTELES	16	0,23%
31	CITYMAR	15	0,22%
32	HOTASA HOTELES	15	0,22%
33	HOTELES SAINT MICHEL	14	0,20%
34	SERVI GROUP	14	0,20%
35	SIDORME HOTELES	14	0,20%
36	DOMUS HOTELES	13	0,19%
37	INTERGROUP HOTELES	13	0,19%
38	DERBY HOTELS COLLECTION	12	0,17%
39	HOTELES GLOBALES	12	0,17%
40	HOTELES SANTOS	12	0,17%
41	H. TOP HOTELS GROUP	12	0,17%
42	PRINCESS HOTELS & RESORTS	12	0,17%
43	RAFAELHOTELES	12	0,17%
44	ROOM MATE HOTELES	12	0,17%
45	SERCOTEL	12	0,17%
46	TRH HOTELES	12	0,17%
47	UNIVERSAL HOTELS	12	0,17%
48	EVENIA HOTELES	11	0,16%
49	INTURCO HOTELS & CLUB	11	0,16%
50	LOPESAN HOTELS & RESORTS	11	0,16%
51	A.S HOTELES	10	0,14%
52	AZ HOTELS & RESORTS	10	0,14%
53	EXPO HOTELES & RESORTS	10	0,14%
54	HOSPES HOTELES	10	0,14%
55	HOTELES RH	10	0,14%
56	MED PLAYA	10	0,14%

Tabla 6.11: Cadenas hoteleras con 10 o más hoteles

Capítulo 6: Características de la población y de la muestra, análisis descriptivo

6.1.6 Características de los hoteles españoles que afectan al uso de las tecnologías de la información y la comunicación

La mayoría de hoteles de España tienen categorías de 3 y 4 estrellas, categorías que suman el 65% de los hoteles. Aceptando que una categoría superior comporta una mayor predisposición al uso de tecnologías de la información y la comunicación (Camisón 2000, Buhalis 2003), hay que tener en cuenta que un 30,58% de los hoteles tienen 4 estrellas y un 5,53% tienen 5, en total 36,11% tienen 4 o más estrellas.

En cuanto al tamaño puede considerarse que gran parte son pequeños, teniendo un 41,6% menos de 50 habitaciones, o bien un 68,6% menos de 100. Este tipo de hoteles tienen percepción inferior de las tecnologías como ventaja competitiva (Harrington y Akehurst 1996). Los hoteles grandes son los que más se benefician del uso de las tecnologías y menos problemas tienen para invertir en ellas (Main 1995). Se ha comprobado que cuanto mayor es la categoría más grande tiende a ser el hotel hasta llegar a las 4 estrellas, categoría a partir de la cual no parece que haya una diferencia significativa, apartado 6.1.4. Será en los hoteles de mayor categoría y tamaño en los que será necesario un mayor uso de las tecnologías y un mejor sistema de información (Camisón 2000, Buhalis 2003). De los 385 hoteles con más de 300 habitaciones hay 219 de 4 estrellas, 30 de 5 estrellas y 8 de 5 estrellas gran lujo. Mientras que en los 1718 de entre 101 y 300 habitaciones hay 860 de 4 estrellas, 136 de 5 estrellas y 32 de 5 estrellas gran lujo. Por tanto no parecen representar una proporción importante de la población.

Otra de las características que afecta al uso de las tecnologías es la afiliación, siendo los hoteles pertenecientes a cadenas, especialmente a cadenas con gran número de hoteles, los que mayor necesidades presentan, existiendo estudios centrados en este tipo de cadenas hoteleras (Tang y Louvieris 2004). Según la base de datos un 42,97% de los hoteles pertenecen a cadenas hoteleras, siendo un 24,3% los que pertenecen a cadenas con más de 10 hoteles en España.

Sumando las características disponibles en la base de datos que afectan al uso y la percepción de las tecnologías de la información, existen 236 hoteles con más de 300 habitaciones pertenecientes a cadenas y con 4 o 5 estrellas, 202 son de 4 y 34 de 5 estrellas. Esto representa un 3,4% de la población. A falta de otras características

interesantes como la localización o la tipología de los clientes, estos son los que deberían presentar una mayor necesidad y un uso más intensivo de estas tecnologías. En cuanto a los que se podría esperar que hagan un menor uso son los hoteles con menos de 50 habitaciones, de 1 o 2 estrellas y no pertenecientes a ninguna cadena. De este tipo existen 1354 hoteles, un 19,57% de la población, 907 de 2 estrellas y 447 de 1.

6.2 Características de la muestra

6.2.1 El tamaño de la muestra

La discusión sobre cual debe ser el tamaño mínimo de una muestra para aplicar metodología de ecuaciones estructurales es amplia en la literatura. No parece que pueda haber un criterio ampliamente aplicable, aunque aún para los modelos más simples se recomiendan al menos 200 muestras, o muy superiores en el caso en que se incumpla la asunción de normalidad, tamaños difíciles de conseguir en la mayoría de investigaciones.

La regla de 10, es decir, tener 10 muestras por indicador o variable empírica utilizada, ha sido utilizada por gran cantidad de autores aún cuando no parece que hayan pruebas concluyentes sobre su validez, ratio que varía de 5 a 20 muestras por indicador según el autor (Hair et al. 2009). En el presente estudio estaríamos hablando de 25 indicadores y por tanto de una muestra mínima de 250 observaciones. Otros autores dicen que la muestra debería ser proporcional a la matriz de covarianzas utilizada. Para p indicadores sería $p(p+1)/2$, que en el caso de 25 indicadores nos daría un resultado de 325, o considerando que en el modelo final se usan 21 indicadores el resultado sería de 231. Pero todos estos cálculos no tienen en cuenta que además de indicadores el modelo también contiene variables latentes. Por ello existe otro criterio que tiene en cuenta el ratio entre indicadores y variables latentes, $r=p/k$, donde p es el número de indicadores y k el número de variables latentes. Cuanto menor sea r más grande deberá ser el tamaño de la muestra. En el presente estudio estaríamos hablando de r entre 3 y 4 tanto para el modelo original como para el definitivo. Simulaciones con Monte Carlo recomiendan un tamaño mínimo de muestra para $r=3$ de 200 (Westland 2010).

Capítulo 6: Características de la población y de la muestra, análisis descriptivo

Hay que tener en cuenta que el tamaño de muestra condiciona los métodos o criterios de estimación del modelo. En el presente estudio el tamaño de muestra nos permite utilizar métodos como el de máxima verosimilitud, ML, para el cual muestras de entre 200 y 500 observaciones suelen ser suficientes, pero no métodos como el asintóticamente libre de distribución, ADF o WLS, para el cual es deseable un tamaño muestral superior a 1000 (Batista y Coenders 2000). Como ya se ha comentado en el apartado 5.3.5 del capítulo 5, se ha usado el método de máxima verosimilitud pero usando errores estándar robustos y test estadísticos de Satorra-Bentler (Satorra y Bentler 1994) y de Yuan-Bentler (Yuan 2005), dado el uso de indicadores en escala Likert no normales.

Una alternativa interesante si se considera que el tamaño de muestra no es suficiente grande es aplicar “*bootstrapping*” (Tormaken y Waller 2005), ver apartado 5.3.5. El tamaño mínimo de la muestra para el uso de “*bootstrapping*” dependen de la complejidad del modelo y del grado de no normalidad de los datos, siendo suficiente un ratio de 5:1, 5 muestras por indicador, en modelos simples o mejor de 10:1, 10 muestras por indicador, para modelos más complejos (Nevitt y Hancock 2001).

6.2.2 Obtención de las respuestas

Como el tamaño de la población es grande, la comunicación con los hoteles se ha realizado por correo electrónico como ya se ha realizado en otros estudios similares (Cragg et al. 2002, Liao et al. 2009). El primer problema fue que dentro de la base de datos había hoteles donde no constaba su correo electrónico. Pero dado que se disponía del correo electrónico del 81,9% de los hoteles, un total de 5.665, y que estos se encontraban distribuidos en todas las categorías y comunidades autónomas, se ha realizado el contacto a través de dicho canal de comunicación (tablas 6.12 y 6.13).

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

	Población		Con correo electrónico		Dif. porc.
	Cantidad	Porcentaje	Cantidad	Porcentaje	
HOTEL	126	1,82	67	0,39	-1,43
HOTEL (*)	570	8,24	350	5,51	-2,73
HOTEL (**)	1339	19,36	855	14,17	-5,18
HOTEL (***)	2385	34,48	2228	33,07	-1,41
HOTEL (****)	2115	30,58	1891	42,91	12,34
HOTEL (*****)	320	4,63	218	3,94	-0,69
HOTEL (***** GL)	62	0,90	56	0,00	-0,90
TOTAL	6917	100,00	5665	100,00	

Tabla 6.12: Distribución por categoría de los hoteles de los que se disponía de correo electrónico

	Población		Con correo electrónico		Dif. porc.
	Cantidad	Porcentaje	Cantidad	Porcentaje	
Andalucía	1164	16,83	920	16,24	-0,59
Aragón	221	3,20	185	3,27	0,07
Asturias	250	3,61	191	3,37	-0,24
Baleares	819	11,84	742	13,10	1,26
Canarias	367	5,31	341	6,02	0,71
Cantabria	163	2,36	119	2,10	-0,26
Castilla-La Mancha	218	3,15	161	2,84	-0,31
Castilla y León	462	6,68	328	5,79	-0,89
Cataluña	1289	18,64	1087	19,19	0,55
Comunidad Valenciana	583	8,43	478	8,44	0,01
Extremadura	138	2,00	105	1,85	-0,14
Galicia	320	4,63	249	4,40	-0,23
La Rioja	55	0,80	46	0,81	0,02
Madrid	476	6,88	397	7,01	0,13
Navarra	103	1,49	81	1,43	-0,06
País Vasco	179	2,59	149	2,63	0,04
Región de Murcia	103	1,49	79	1,39	-0,09
Ceuta	3	0,04	3	0,05	0,01
Melilla	4	0,06	4	0,07	0,01
TOTAL	6917	100,00	5665	100,00	

Tabla 6.13: Distribución por comunidades autónomas de los hoteles de los que se disponía de correo electrónico

Mediante la herramienta Survey Monkey se implementó la encuesta recogida en el anexo 1 y se envió un correo electrónico a 5.427 destinatarios, no a 5.665 pues algunos de los hoteles compartían el mismo correo. Dicha carta, incluida en el anexo 2, iba dirigida a la dirección del hotel y animaba a participar en el estudio respondiendo a un cuestionario para lo cual no se necesitaban más de 5 minutos. Se aclaraba que las repuestas se recogían por un canal seguro, pues se cifraban mediante el protocolo SSL,

Capítulo 6: Características de la población y de la muestra, análisis descriptivo

y eran anónimas. Como incentivo se les informaba que serían partícipes de los resultados del estudio. Incluía un enlace para responder la encuesta telemáticamente y otro por si querían ser borrados de la lista de correo, evitando así recibir correos posteriores sobre la investigación.

Este primer correo se envió el día 22 de Febrero de 2010, pero dado el bajo ratio de respuestas se enviaron siete recordatorios de dicho correo a los hoteles que no habían respondido el cuestionario entre el 22 de Febrero y el 18 de Mayo, obteniéndose finalmente 254 respuestas, cuyo resumen se incluye en el anexo 3, lo que representa un 4,68% sobre el total de encuestas enviadas. Este ratio de respuestas tan bajo puede ser debido a:

- Algunas de las direcciones pueden no estar actualizadas.
- No se disponía del correo personal de la dirección del hotel, con lo que era necesario que el trabajador que recibía el correo se tomara la molestia de pasarlo a la dirección.
- Algunos de dichos correos pueden haber sido filtrados por algún programa anti-spam.
- La gran cantidad de correos electrónicos que se reciben actualmente entre los cuales, posiblemente, el nuestro no resultaba prioritario y quedó en el olvido.
- Ser partícipe de los resultados del estudio puede no ser suficiente incentivo para perder su tiempo respondiendo a la encuesta.

De estas 254 respuestas se eliminaron 2 al considerarlas no validas pues tenían todas las respuestas iguales y no se habían respondido a las preguntas optativas que identificaban el hotel y la persona de contacto, por lo que finalmente se ha trabajado con un tamaño de muestra de 252.

6.2.3 Representatividad de la muestra

Existen diferentes pruebas estadísticas para decidir si se puede rechazar que la media de los valores de una variable de dos muestras diferentes es la misma y por tanto saber si pueden presentar una misma distribución, es decir, pertenecer a una misma

población. Estas pruebas son diferentes dependiendo de si la variable que tratamos presenta una distribución normal o no. Para el caso de variables cuyos valores se distribuyen de forma normal se pueden usar métodos como el t-test. En caso contrario es necesario aplicar métodos no paramétricos como puede ser la prueba de suma de rangos de Wilcoxon, también llamada prueba de Wilcoxon-Mann-Whitney.

Para ello se han usado las variables numéricas disponibles. A cada una de estas variables se le ha aplicado el test de Kolmogorov-Smirnov con la corrección de Lilliefors, el de normalidad de Anderson-Darling y el de Shapiro-Wilk con la corrección de Royston para comprobar su normalidad. Dado la no normalidad de las variables no se ha podido aplicar técnicas como el t-test entre los valores de la variable para la muestra y la población. En su lugar se ha usado la prueba de suma de rangos de Wilcoxon.

Asociando la categoría al número de estrellas de los hoteles, excluyendo los casos para los que no se conoce dicha categoría, nos encontramos que tanto el test de Kolmogorov-Smirnov con la corrección de Lilliefors, como el de normalidad de Anderson-Darling, como el de Shapiro-Wilk con la corrección de Royston arrojan valores de significación p muy próximos a 0, por lo que se rechaza la hipótesis nula de que sigan una distribución normal a cualquier nivel de significación, tanto para el caso de la población como para el de la muestra.

Tras haber comprobado la no normalidad se ha aplicado la prueba de Wilcoxon-Mann-Whitney con hipótesis nula que la media de las estrellas es la misma tanto en la muestra como en la población, obteniendo un valor para p de 0,00077, que a un nivel de confianza del 95% nos obliga a rechazar dicha hipótesis nula y por tanto a aceptar que pertenecen a distribuciones diferentes. Si se repite la prueba pero se escoge como hipótesis nula que la media de las estrellas de los hoteles de la muestra es más grande que la de la población, el valor para p es 0,9996, mientras que escogiendo como hipótesis nula que la media de las estrellas de los hoteles de la muestra es más pequeña que la de la población, el valor para p es 0,0004. Por tanto se puede concluir que la media de la categoría de los hoteles es algo mayor en la muestra que en la población. Aún así la estimación en la diferencia que nos devuelve la prueba es pequeña, de

Capítulo 6: Características de la población y de la muestra, análisis descriptivo

0,00006 más estrellas para los hoteles de la muestra. Notar que la variable estrellas no solo es ordinal, sino que además tiene pocos valores diferentes, rango de 1 a 5.

Para estudiar la representatividad de la muestra en cuanto a la localización se puede tratar la variable del código postal como numérica y aplicar el mismo procedimiento. También se dispone de una variable numérica cp que son los primeros dos dígitos de este código postal, es decir la provincia. Los test de Kolmogorov-Smirnov con la corrección de Lilliefors, el de Anderson-Darling y el de Shapiro-Wilk con la corrección de Royston arrojan valores de significación p muy próximos a 0 para ambas variables, tanto para la población como para la muestra, por lo que hay que concluir que estas variables no presentan una distribución normal. Aplicando la prueba de Wilcoxon-Mann-Whitney con hipótesis nula que la media de los códigos postales es la misma para la muestra y la población, se obtiene un valor para p de 0,09842, por lo que nos se puede rechazar que compartan la misma distribución. Si se aplica para la variable cp, provincia donde se encuentra el hotel, el valor de p es 0,1005, no pudiéndose rechazar tampoco la hipótesis de una misma distribución.

Si se considera que el teléfono también es indicador de la ubicación, dado que los prefijos sitúan al hotel en una área geográfica determinada, habiendo comprobado la no normalidad con los test de Kolmogorov-Smirnov con la corrección de Lilliefors, el de Anderson-Darling y el de Shapiro-Wilk con la corrección de Royston, la prueba de Wilcoxon-Mann-Whitney con hipótesis nula que la media es la misma para la muestra y la población da un valor para p de 0,2351, lo que permite también no rechazar la hipótesis nula de igualdad de distribuciones.

En cuanto al tamaño de los hoteles se puede usar la variable de número de habitaciones. Para esta variable tanto con los tres test de normalidad se obtienen valores para p muy próximos a 0, por lo que se puede rechazar la hipótesis nula de que sigan una distribución normal a cualquier nivel de significación, tanto en el caso de la población como en el de la muestra. Tras haber comprobado la no normalidad y aplicando la prueba de Wilcoxon-Mann-Whitney con hipótesis nula de igualdad de la media de número de habitaciones en las dos distribuciones, se obtiene un valor para p de 0,6564, por lo que no se puede rechazar dicha hipótesis nula, pudiendo compartir una

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

misma distribución. Repitiendo la prueba pero siendo la hipótesis nula que la media del tamaño de los hoteles de la muestra es más pequeña que la de la población se obtiene un valor para p de 0,6718. Si se escoge como hipótesis nula que la media del tamaño de los hoteles de la muestra es más grande que la de la población se obtiene un valor para p de 0,3282. Con ello se puede concluir que la media del tamaño de los hoteles de la muestra es igual a la de la media del tamaño en el caso de los de la población, y por tanto pueden pertenecer a una misma distribución, o en caso de ser diferente serían algo más pequeños los hoteles de la muestra. La estimación en la diferencia que nos devuelve la prueba es pequeña, de una habitación.

Si para el mismo propósito se usa la variable de camas, los test de normalidad continúan concluyendo la no normalidad de los datos. En cuanto al test de Wilcoxon-Mann-Whitney con hipótesis nula la igualdad de la media de camas en la muestra y en la población, se obtiene un valor para p de 0,1902, por lo que no se puede rechazar que esta media sea igual. Si se escoge como hipótesis nula que la media del tamaño en camas de los hoteles de la muestra es más pequeña que la de la población se obtiene un valor para p de 0,9049, mientras que escogiendo que es más grande se obtiene un valor 0,0951. Así pues los hoteles de la muestra pueden compartir el mismo tamaño en camas que los de la población, o ser éste algo inferior, siendo la estimación de la diferencia de unas 10 camas.

En cuanto al número de trabajadores, otra medida del tamaño del hotel, variable que tampoco muestra una distribución normal, con la hipótesis de igualdad de media, la prueba de Wilcoxon-Mann-Whitney da un valor de significación para p de 0,9107, con lo que parece muy probable que compartan la misma media. De hecho repitiendo la prueba con la hipótesis que los hoteles de la muestra tienen menos trabajadores que los de la población el valor para p es de 0,5446, mientras que suponiendo que los de la muestra tienen más trabajadores el valor de p es 0,4554, siendo la diferencia de 0,00003 trabajadores.

Además de la categoría y el tamaño, en la base de datos existen variables con valores para otros servicios del hotel: restaurantes, comensales, cafeterías, salones y capacidad de los salones. Estos datos sin embargo no están disponibles en todos los

Capítulo 6: Características de la población y de la muestra, análisis descriptivo

hoteles. Se han obtenido valores para p muy próximos a 0 con los test de Kolmogorov-Smirnov con la corrección de Lilliefors, el de Anderson-Darling y el de Shapiro-Wilk con la corrección de Royston para todas estas variables, lo que indica que no siguen distribuciones normales, por lo que con todas ellas se ha aplicado la prueba de Wilcoxon-Mann-Whitney.

En el caso de los restaurantes el valor p de la prueba suponiendo la igualdad de medias da un valor p de 0,9141, siendo la diferencia estimada de 0,00003. En este caso sería de extrañar que se apreciaran diferencias significativas, dado que la mayoría de hoteles tienen 1 restaurante, o en algunos casos 2. Exactamente igual pasa con el número de cafeterías, para el que se obtiene un valor p de 0,9553 para la hipótesis de igualdad de medias con una diferencia estimada de 0,00008. Más interesante puede ser el estudio del número máximo de comensales, ya que el tamaño de los restaurantes puede ser también una muestra del tamaño del hotel. En este caso el valor de p es de 0,5239, por lo que no se puede rechazar la igualdad de la media. Si se supone como hipótesis nula que los hoteles de la muestra tienen menor capacidad en cuanto a comensales que los de la población en general, se obtienen un valor p de 0,7381, mientras que si se supone que es mayor el valor de p es de 0,2619, siendo la diferencia de comensales de prácticamente 5. Por tanto en cuanto a número máximo de comensales los hoteles de la muestra son iguales o algo menores que los de la población.

Para el número de salones el valor de p en la prueba de Wilcoxon-Mann-Whitney con hipótesis nula la igualdad de la media para los hoteles de la muestra y de la población es de 0,2972, mientras que con hipótesis nula que la media de salones en los hoteles de la muestra es menor el valor de p es 0,1486, y si la hipótesis es que es mayor el valor para p es 0,8514. Por tanto el número de salones en los hoteles de la muestra es igual o superior al del global de los de la población, pero la diferencia estimada es de tan solo 0,00001. En cuanto a la capacidad de los salones el valor para p suponiendo la igualdad de medias es de 0,0755, con lo que no se puede rechazar la hipótesis nula. Curiosamente repitiendo la prueba con la hipótesis de que la media de la capacidad de los salones del hotel en los de la muestra es menor el valor de p es 0,9623, por lo que, al contrario de lo que pasaba con el número de salones, la capacidad de los salones en los hoteles de la muestra es igual o inferior a la del global de los de la población.

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

Variable	N muestra	N población	Valor p H ₀ =igualdad de medias	Valor p H ₀ =media de la muestra más grande	Valor p H ₀ =media de la muestra más pequeña	Estimación de la diferencia de medias
Estrellas	251	6791	0,00077	0,9996	0,0004	0,00006
Provincia (cp)	252	6917	0,1005	0,9497	0,0503	1
Código postal	252	6894	0,09842	0,9508	0,0492	845
Teléfono	250	6470	0,2351	0,8825	0,1175	1070314
Número de habitaciones	251	6857	0,6564	0,6718	0,3282	1
Número de camas	172	4488	0,1902	0,9049	0,0951	10
Número de trabajadores	127	3026	0,9107	0,5446	0,4554	0,00003
Número de restaurantes	176	4435	0,9141	0,5429	0,4571	0,00003
Número de cafeterías	141	3771	0,9553	0,5224	0,4776	0,00008
Capacidad en comensales	118	2919	0,5239	0,2619	0,7381	5
Número de salones	144	3483	0,2972	0,8514	0,1486	0,00001
Capacidad de los salones	130	3077	0,0755	0,0377	0,9623	25

Tabla 6.14: Estimación de la diferencia de medias entre la muestra y la población según la prueba de Wilcoxon-Mann-Whitney

Como se aprecia en la tabla 6.14 la muestra es bastante representativa de la población numéricamente, dado que la única variable de las numéricas disponibles para la que se puede rechazar la hipótesis de igualdad de medias es la de estrellas, variable ordinal con solo 5 valores diferentes, siendo la diferencia que estima la prueba de Wilcoxon-Mann-Whitney de tan solo 0,00006 estrellas. En los siguientes apartados se describen estadísticamente diferentes aspectos de los hoteles de la muestra y se comparan con los resultados de la población, para confirmar su representatividad.

Capítulo 6: Características de la población y de la muestra, análisis descriptivo

6.2.4 Distribución de la muestra por categoría

En cuanto a la distribución de los hoteles por categorías hay más diferencias entre los hoteles de la muestra y los de la población (tabla 6.15 y figura 6.10), dado de que como se ha visto anteriormente se disponía del correo electrónico en un porcentaje más alto en los hoteles de cuatro estrellas, que representan una proporción de un 12% más de hoteles en la muestra. De hecho los porcentajes son similares a los hoteles de los que se conocía el correo electrónico.

	Población		Muestra		Dif. porc.
	Cantidad	Porcentaje	Cantidad	Porcentaje	
HOTEL	126	1,82	1	0,40	-1,42
HOTEL (*)	570	8,24	14	5,56	-2,69
HOTEL (**)	1339	19,36	35	13,89	-5,47
HOTEL (***)	2385	34,48	83	32,94	-1,54
HOTEL (****)	2115	30,58	109	43,25	12,68
HOTEL (*****)	320	4,63	10	3,97	-0,66
HOTEL (*****) GL)	62	0,90	0	0,00	-0,90
TOTAL	6917	100,00	252	100,00	

Tabla 6.15: Distribución de los hoteles por categoría en la población y en la muestra.

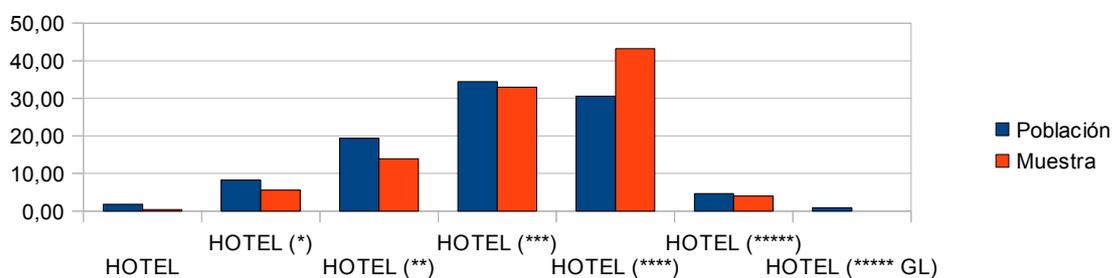


Figura 6.10: Gráfica de la distribución de los hoteles por categoría en la población y en la muestra.

Convirtiendo la variable de categoría del hotel de factor a variable numérica con 5 valores, de 1 a 5 estrellas, exceptuando los hoteles que se encuentran en la categoría HOTEL de los cuales no se conoce la categoría, por lo que se deja sin asignar ningún valor a dicha variable, vemos que la media de estrellas de los hoteles de la muestra es superior a la media para el caso de la población (tabla 6.16), estando la mayoría de los hoteles de la muestra entre 3 y 4 estrellas, mientras que en la población estaban entre 2 y 4 (figura 6.11).

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

	N	N miss	Mínimo	Media	Máximo	Mediana	Desviación estándar
Población	6791	126	1	3,06	5	3	1,03
Muestra	251	1	2	3,26	5	3	0,94

Tabla 6.16: Categoría de los hoteles de la muestra y de la población según la variable de número de estrellas

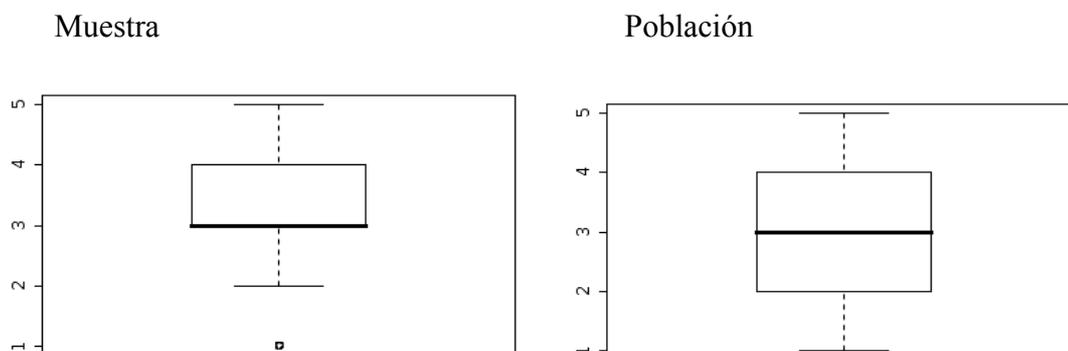


Figura 6.11: Distribución de los hoteles de la muestra y de la población por categoría según el número de estrellas

Los porcentajes de los hoteles que han respondido a la pregunta de la encuesta sobre la categoría del hotel escogiendo entre las opciones 3, 4 y 5 estrellas son muy parecidos a los porcentajes según la variable categoría de que se disponía, por lo que cabe deducir que han respondido la mayoría de los hoteles a esta pregunta, ya que los de menos de 3 estrellas no tenían opción a escoger (tabla 6.17).

Categoría	Número de hoteles	Porcentaje sobre el total de la muestra
No responden	54	21,4%
3 estrellas	85	33,7%
4 estrellas	103	40,9%
5 estrellas	10	4,0%

Tabla 6.17: Respuestas de la encuesta sobre la categoría del hotel

6.2.5 Distribución de la muestra por comunidades autónomas

En la muestra encontramos representantes de todas las comunidades autónomas en porcentajes parecidos a los de la población, excepto para el caso de Baleares y Canarias que representan una diferencia porcentual de la muestra respecto a la población de aproximadamente un 4% (tabla 6.18 y figura 6.12).

Capítulo 6: Características de la población y de la muestra, análisis descriptivo

	Población		Muestra		Dif. porc.
	Cantidad	Porcentaje	Cantidad	Porcentaje	
Andalucía	1164	16,83	38	15,08	-1,75
Aragón	221	3,20	9	3,57	0,38
Asturias	250	3,61	10	3,97	0,35
Baleares	819	11,84	19	7,54	-4,30
Canarias	367	5,31	23	9,13	3,82
Cantabria	163	2,36	4	1,59	-0,77
Castilla-La Mancha	218	3,15	7	2,78	-0,37
Castilla y León	462	6,68	17	6,75	0,07
Cataluña	1289	18,64	50	19,84	1,21
Comunidad Valenciana	583	8,43	25	9,92	1,49
Extremadura	138	2,00	5	1,98	-0,01
Galicia	320	4,63	16	6,35	1,72
La Rioja	55	0,80	1	0,40	-0,40
Madrid	476	6,88	20	7,94	1,05
Navarra	103	1,49	3	1,19	-0,30
País Vasco	179	2,59	2	0,79	-1,79
Región de Murcia	103	1,49	3	1,19	-0,30
Ceuta	3	0,04	0	0,00	-0,04
Melilla	4	0,06	0	0,00	-0,06
TOTAL	6917	100,00	252	100,00	

Tabla 6.18: Distribución de los hoteles por comunidades autónomas en la población y en la muestra

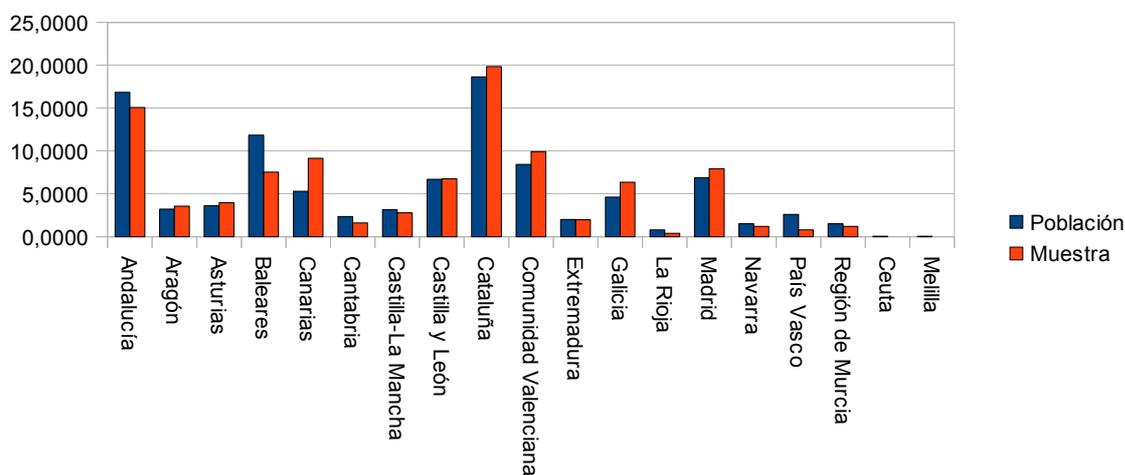


Figura 6.12: Gráfica de la distribución de los hoteles por comunidades autónomas en la población y en la muestra

6.2.6 Distribución de la muestra por el tamaño del hotel

En cuanto al tamaño del hotel medido en número de habitaciones (tabla 6.19 y figura 6.13) y en número de camas (tabla 6.20 y figura 6.14), se observan valores similares comparándolo con el de la población.

	N	N miss	Mínimo	Media	Máximo	Mediana	Desviación
Población	6857	60	2	99,04	1.250	62	105,02
Muestra	251	1	2	97,78	968	60	116,30

Tabla 6.19: Tamaño de los hoteles de la muestra y de la población en número de habitaciones

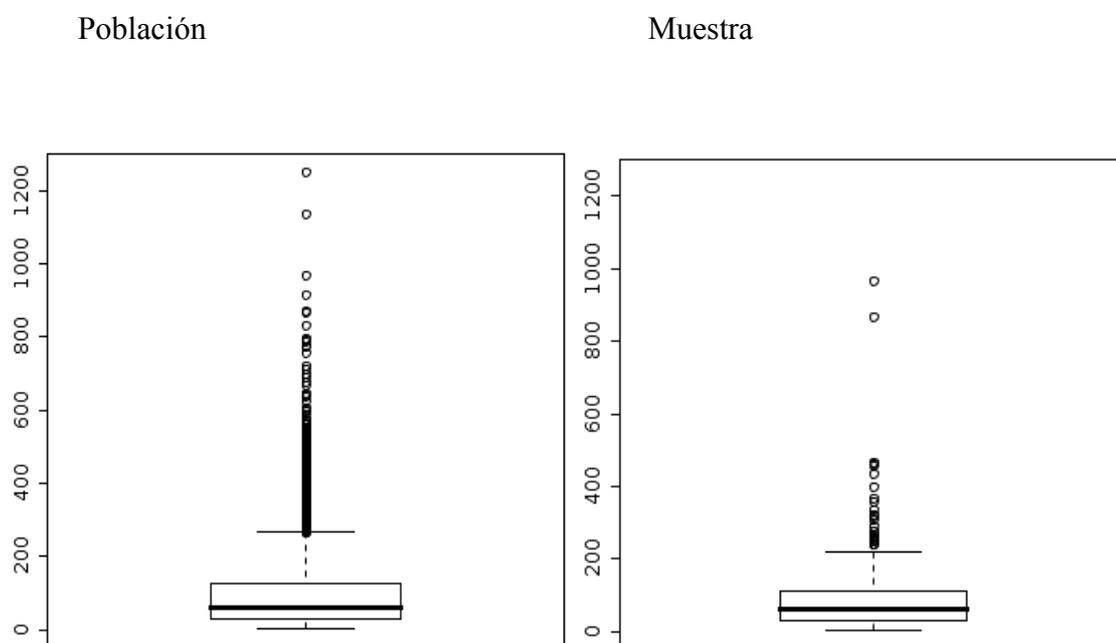


Figura 6.13: Distribución del tamaño de los hoteles en la muestra y en la población según el número de habitaciones

	N	N miss	Mínimo	Media	Máximo	Mediana	Desviación
Población	4488	2429	4	207,77	2200	128	218,31
Muestra	172	80	4	190,17	1653	120	219,93

Tabla 6.20: Tamaño de los hoteles de la muestra y de la población según su número de camas

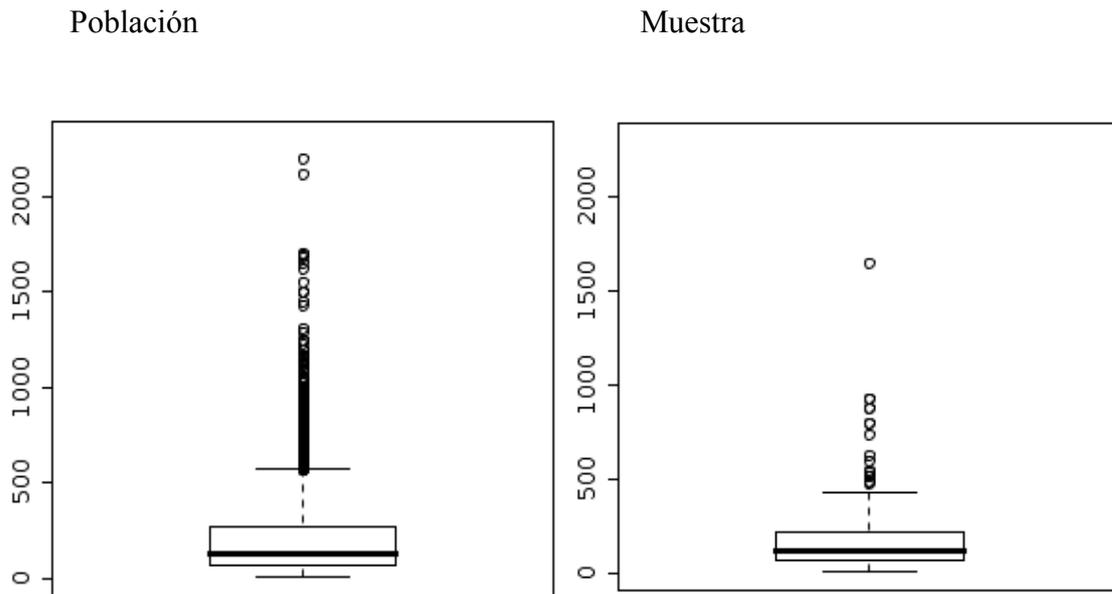


Figura 6.14: Distribución del tamaño de los hoteles en la muestra y en la población según el número de camas

Exactamente igual que pasa con la población hay una fuerte correlación entre el número de habitaciones y el de camas, con un coeficiente de correlación de Pearson de 0,992, muy cercano a 1 y un coeficiente de determinación, R^2 , de 0,984, con lo que la mayoría de la varianza del número de camas está explicada por el número de habitaciones y por tanto podemos centrarnos en una de las dos variables, preferentemente la de habitaciones pues se dispone de los datos en un mayor número de hoteles (figura 6.15).

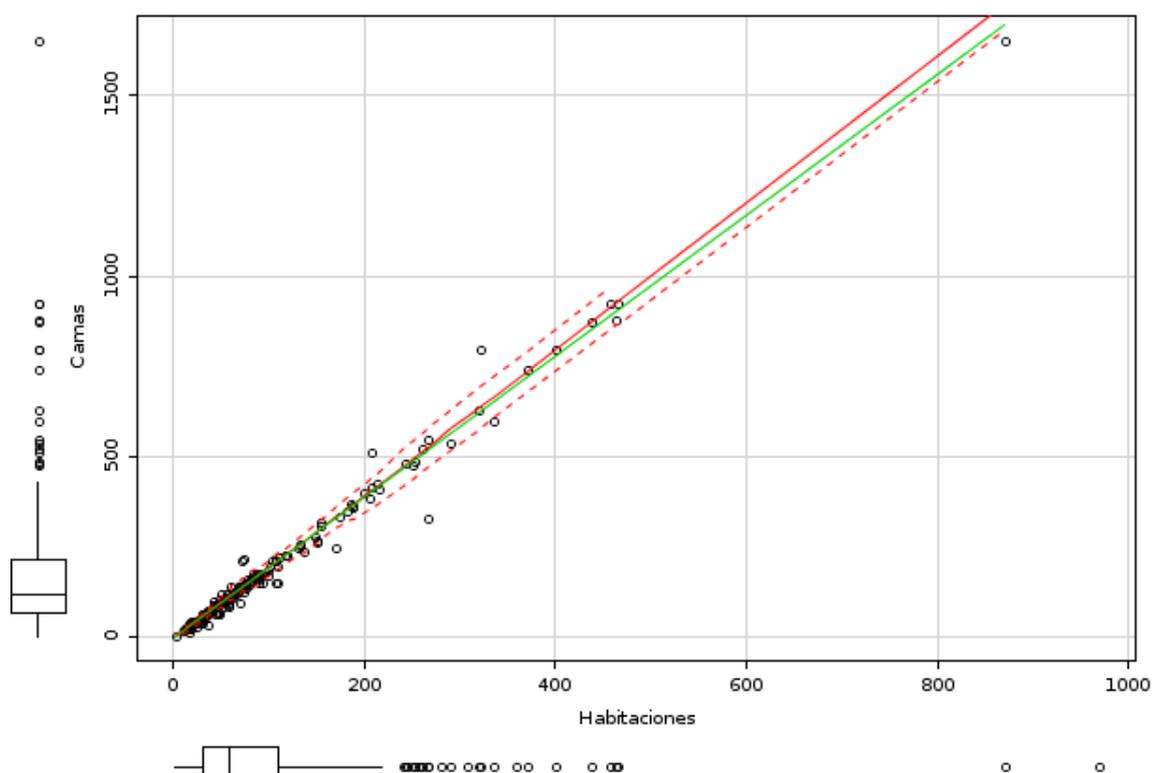


Figura 6.15: Correlación entre las variables número de habitaciones y número de camas en los hoteles de la muestra

En cuanto a las respuestas de la pregunta opcional sobre el número de habitaciones del hotel, para la que se daban 4 rangos a escoger, el resultado para los hoteles que han respondido la pregunta son parecidos a los observados en la población (tabla 6.21).

Número de habitaciones	Número de hoteles	Porcentaje sobre el total de la muestra	Porcentaje sobre las respuestas	Porcentaje según la variable número de habitaciones en la población de hoteles
No responden	32	12,7%	-	-
Menos de 50	85	33,7%	38,7%	41,6%
De 50 a 100	72	28,6%	32,7%	27,0%
De 101 a 300	48	19,0%	21,8%	25,8%
Más de 300	15	6,0%	6,8%	5,6%

Tabla 6.21: Respuestas obtenidas en la encuesta sobre el número de habitaciones

En cuanto a la pregunta opcional sobre el número de trabajadores, en la que también debían escoger entre 4 rangos, aunque los números son parecidos con los

Capítulo 6: Características de la población y de la muestra, análisis descriptivo

observados en la población para la variable de trabajadores, los hoteles pequeños parecen haber sido más propensos a responder la pregunta (tabla 6.22).

Número de trabajadores	Número de hoteles	Porcentaje sobre el total de la muestra	Porcentaje sobre las respuestas	Porcentaje según la variable número de trabajadores en la población de hoteles
No responden	29	11,5%	-	-
Menos de 50	179	71,0%	80,3%	73,6%
De 50 a 100	26	10,3%	11,7%	17,8%
De 101 a 500	17	6,7%	7,6%	8,6%
Más de 500	1	0,4%	0,4%	0,0%

Tabla 6.22: Respuestas obtenidas en la encuesta sobre el número de trabajadores

Como pasa en el global de la población, se puede observar que los hoteles de más categoría tienden a ser más grandes (tabla 6.23).

	N	N miss	Mínimo	Media	Máximo	Mediana	Desviación estándar
HOTEL ¹	1	0	12	12	12	12	-
HOTEL(*)	14	0	8	36,71	94	29,5	26,26
HOTEL(**)	35	0	10	56,2	208	44	39,04
HOTEL(***)	83	0	8	97,87	870	61	124,55
HOTEL(****)	108	1	2	115,30	968	77,5	122,86
HOTEL(*****)	10	0	13	164,9	457	82,5	156,28

¹El hotel en cuestión es de 4 estrellas, pero no se ha querido agregarlo a dicha categoría dado que en la base de datos original la categoría era desconocida

Tabla 6.23: Tamaño de los hoteles de la muestra por categoría según la variable de número de habitaciones

Si se compara el diagrama de cajas del número de habitaciones de los hoteles de la muestra por categoría con el mismo diagrama de cajas para todos los hoteles de la población, podemos observar que aunque también parece que se incrementa el tamaño de los hoteles conforme es superior su categoría, esta categoría no afecta tanto al tamaño en los de la muestra, pues los hoteles de baja categoría recogidos en la muestra presentan un tamaño un poco superior al del global de la población y los de categorías superiores presentan un tamaño inferior (figura 6.16).

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

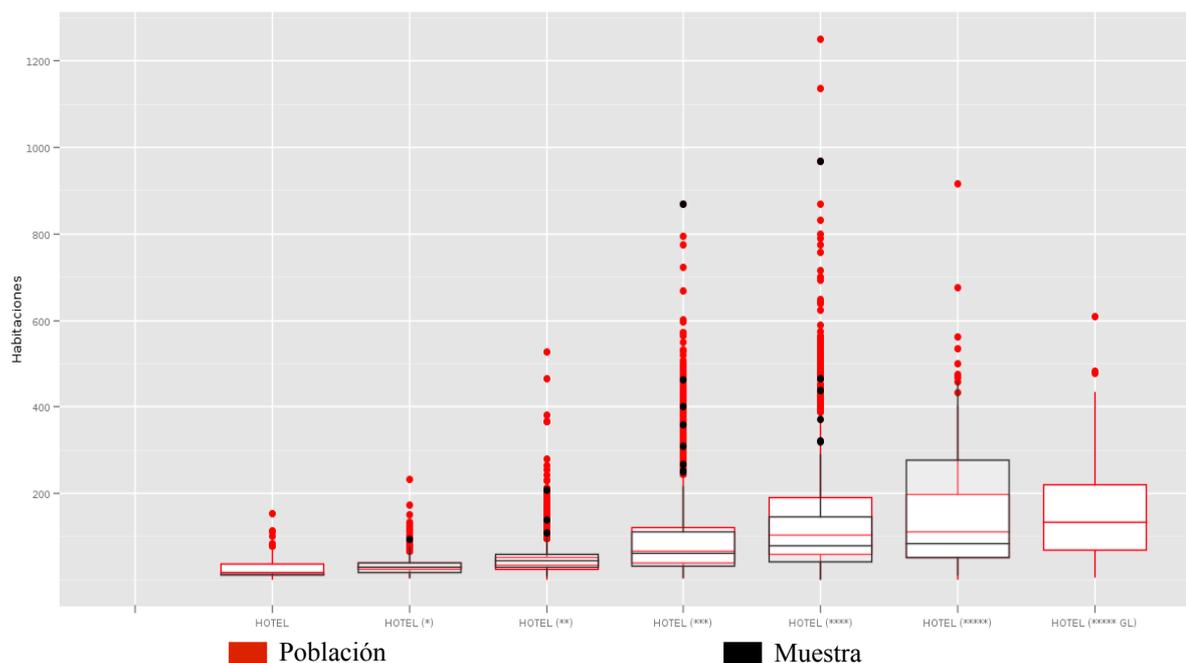


Figura 6.16: Diferencia en la distribución del tamaño del hotel en número de habitaciones por categorías entre la población y la muestra

Como en el caso de la población se pueden realizar las misma prueba paramétrica, ANOVA, o no paramétrica, prueba de Kruskal-Wallis, para demostrar si los valores de una variable en n grupos diferentes presentan medias diferentes.

Primero es necesario saber si la variable de número de habitaciones en los hoteles de la muestra sigue una distribución normal. Para ello se ha usado el test de Kolmogorov-Smirnov con la corrección de Lilliefors, el test de normalidad de Anderson-Darling y el test de Shapiro-Wilk con la corrección de Royston, tanto a toda la muestra como a las agrupaciones por categoría de estos hoteles, arrojando todos valores p muy próximos a 0, excepto en los casos de 1 estrella y 5 estrellas, que son de los que se dispone de menos observaciones. Para el caso de los hoteles de una estrella el test de Anderson-Darling da un valor p de 0,043, el de Kolmogorov-Smirnov con la corrección de Lilliefors un valor de 0,033 y el de Shapiro-Wilk con la corrección de Royston un valor de 0,052. En el caso de los hoteles de 5 estrellas el test de Anderson-Darling da un valor p de 0,049, el de Kolmogorov-Smirnov con la corrección de Lilliefors un valor de 0,056 y el de Shapiro-Wilk con la corrección de Royston un

Capítulo 6: Características de la población y de la muestra, análisis descriptivo

valor de 0,077. En todo caso como no se puede asegurar la normalidad ni de estos ni del resto de grupos es mejor utilizar métodos no paramétricos.

Aplicando Kruskal-Wallis a los cinco grupos de categorías representadas en la muestra, desde “HOTEL (*)” hasta “HOTEL (*****)”, el valor para p es muy próximo a 0 por lo que se puede rechazar la hipótesis nula de que el tamaño en número de habitaciones de los hoteles de las diferentes categorías de hotel sigan una misma distribución por lo que hay que asumir que los hoteles de diferentes categorías presentan tamaños diferentes.

Posteriormente se ha usado la prueba no paramétrica de Wilcoxon-Mann-Whitney para medir la probabilidad de que dos muestras compartan una misma media. Realizando la prueba entre los hoteles de categoría “HOTEL (*)” y los hoteles de categoría “HOTEL (**)” escogiendo como hipótesis nula que la media es la misma, se obtiene un valor para p de 0,1284, por lo que no se puede rechazar que compartan la misma media. La estimación de la diferencia del número de habitaciones entre las dos medias es de 0,5 habitaciones más grande para los de 2 estrellas.

Realizando la prueba entre los hoteles de categoría “HOTEL (**)” y los de categoría “HOTEL (***)” escogiendo como hipótesis nula que la media es la misma, se obtiene un valor para p de 0,002, por lo que se rechaza la hipótesis de que compartan la misma media. Escogiendo como hipótesis nula que la de los hoteles de 3 estrellas es superior a los de 2, se obtiene un valor p de prácticamente 1, con lo que podemos asegurar que los hoteles de 3 estrellas presentan un tamaño superior a los de 2. En este caso la estimación de la diferencia de las medias es prácticamente de una habitación.

Si se repite la prueba con los hoteles de categoría “HOTEL (***)” y los de categoría “HOTEL (****)” escogiendo como hipótesis nula que la media es la misma, se obtiene un valor p de 0,3992, por lo que no se puede rechazar que compartan la misma media. En este caso la estimación de la diferencia es prácticamente 0.

De la prueba entre los hoteles de categoría “HOTEL (****)” y los hoteles de categoría “HOTEL (*****)” escogiendo como hipótesis nula que comparten la misma

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

media, se obtiene un valor p de 0,4312, por lo que no se puede rechazar dicha hipótesis. En este caso la estimación de la diferencia de las medias también es prácticamente 0.

Al contrario de lo que pasaba en el caso de la población global de hoteles, en los hoteles de la muestra el incremento de categoría no presenta un incremento importante en el número de habitaciones, exceptuando el caso de los de 2 y 3 estrellas, caso en el que aún siendo diferentes las medias la estimación de la diferencia es muy pequeña.

Se puede concluir pues que los hoteles de la muestra presentan una distribución del número de habitaciones más homogénea entre los hoteles de las diferentes categorías que en el caso de la población. De todas maneras hay que tener en cuenta que de algunas de las categorías, como es el caso de los hoteles de 1 y 5 estrellas se disponen de pocas observaciones, no teniendo ningún representante los hoteles de 5 estrellas gran lujo, “HOTEL (***** GL)”.

6.2.7 Distribución de la muestra según el tipo de propiedad

Una de las características que afectan al uso de las tecnologías es el tipo de propiedad del hotel (Buhalis 2003). Según la variable de cadena a la que pertenece el hotel, el 59,52% de los hoteles sobre el total de la muestra no pertenecen a ninguna cadena, 150 casos, mientras que el porcentaje de hoteles independientes en el total de la población es del 57,03%.

En la siguiente tabla se puede observar a que cadenas pertenecen los hoteles que han respondido la encuesta (tabla 6.24). Entre las cadenas con 50 o más hoteles las que no se encuentran representadas en la muestra son Sol Melià, Paradores de Turismo y Barceló Hotels.

Capítulo 6: Características de la población y de la muestra, análisis descriptivo

Cadena	Núm. hoteles	% sobre la muestra
AC HOTELS	13	5,16
NH HOTELES	10	3,97
ACCOR HOTELS	6	2,38
HUSA HOTELES	6	2,38
EUROSTARS HOTELES (HOTUSA)	3	1,19
HOTELES CATALONIA	3	1,19
ABBA HOTELES	2	0,79
ANIMA HOTELS	2	0,79
HOTELES SILKEN	2	0,79
MAC HOTELS	2	0,79
MAJESTIC HOTEL GROUP	2	0,79
ROOM MATE HOTELES	2	0,79
VINCCI HOTELES	2	0,79
A,S HOTELES	1	0,40
AZULINE HOTELS	1	0,40
BEST HOTELS	1	0,40
BIENESTAR HOTELES	1	0,40
BULL HOTELS	1	0,40
CADENA HOTELERA ASTURIANA	1	0,40
CALDARIA TERMAL	1	0,40
CELUISMA	1	0,40
CITY HOTELS HISPANIA	1	0,40
CIUTAT HOTELS	1	0,40
D'OR HOTELES	1	0,40
FLORIDA HOTELS	1	0,40
GF HOTELES	1	0,40
G.H. GRANDES HOTELES	1	0,40
GRUPO ABADES	1	0,40
GRUPO ARCHENA	1	0,40
GRUPO DON JUAN	1	0,40
GRUPO MS	1	0,40
GRUP PERALADA	1	0,40
GRUP SOTERAS	1	0,40
H10 HOTELS	1	0,40
HLG HOTELES	1	0,40
HOTELES TRÉBOL	1	0,40
HOTELES VALERO	1	0,40
HOTELS HOLIDAY PARK	1	0,40
IBEROSTAR HOTELS & RESORTS	1	0,40
IGRAMAR	1	0,40
JM HOTELES	1	0,40
MEDIUM HOTELES	1	0,40
MIRAVISTA HOTELES	1	0,40
MONARQUE HOTELES	1	0,40
OASIS HOTELS & RESORTS	1	0,40
OCCIDENTAL HOTELS & RESORTS	1	0,40
POSADAS DE ESPAÑA	1	0,40
R2 HOTELS	1	0,40
RODAT HOTELS	1	0,40
ROSU HOTELS	1	0,40
SALLES HOTELS	1	0,40
SB HOTELS	1	0,40
SERHS HOTELS	1	0,40
STARWOOD HOTELS & RESORTS	1	0,40
STIL HOTELS	1	0,40
SUNPLACES	1	0,40
T3 HOTELES	1	0,40
VELADA HOTELES	1	0,40
XQ HOTELS	1	0,40
ZERCA HOTELES	1	0,40
Hoteles pertenecientes a una cadena	102	40,48
Hoteles independientes	150	59,52

Tabla 6.24: Cadenas hoteleras con hoteles en la muestra

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

En la parte optativa del cuestionario existe una pregunta sobre el tipo de propiedad del hotel. 31 hoteles no han respondido a la pregunta y de los que han respondido el 60,2% son negocios familiares (tabla 6.25).

Tipo de propiedad del hotel	Número de hoteles	Porcentaje sobre el total de la muestra	Porcentaje sobre las respuestas
No responden	31	12,3%	-
Cadena	73	29,0%	33,0%
Franquicia	3	1,2%	1,4%
Consortio	12	4,8%	5,4%
Familiar	133	52,8%	60,2%

Tabla 6.25: Respuestas obtenidas sobre el tipo de propiedad del hotel

6.2.8 Antigüedad en el programa de gestión hotelera en los hoteles de la muestra

No parece que un mismo programa de gestión hotelera se perpetúe mucho en el tiempo en un mismo hotel. De los hoteles que han respondido a la pregunta, el 54,26% no hace más de 5 años que usan el actual programa de gestión hotelera, siendo solo un 17,1% los que usan el mismo programa desde hace más de 10 años (tabla 6.26). Este resultado llama la atención cuando, como se discute en el apartado 6.4 y según los valores de los indicadores de los apartados 6.3.5 y 6.3.8, los hoteles parecen estar satisfechos con sus sistema de información y tienen la intención de continuar usándolo. Hay que tener en cuenta que las tecnologías de la información han evolucionado muy rápidamente en estos años, lo que puede ser la causa del cambio de programa de gestión.

Capítulo 6: Características de la población y de la muestra, análisis descriptivo

Años de uso del actual programa de gestión hotelera	Número de hoteles	Porcentaje sobre el total de la muestra	Porcentaje sobre las respuestas
No responden	29	11,5%	-
1	18	7,2%	8,1%
2	27	10,7%	12,1%
3	19	7,5%	8,5%
4	21	8,3%	9,4%
5	36	14,3%	16,1%
Entre 6 y 10	64	25,4%	28,7%
Más de 10	38	15,1%	17,1%

Tabla 6.26: Antigüedad del programa de gestión hotelera según la encuesta

6.2.9 Servicios ofrecidos por los hoteles de la muestra

En cuanto a las instalaciones de que disponen, 168 hoteles de la muestra dicen tener restaurante, el 66,7% de la muestra, 115 dicen tener piscina, el 45,6% de la muestra, 49 dicen tener spa, el 19,4% de la muestra y 65 dicen tener otras instalaciones deportivas, el 25,8% de la muestra (figura 6.17). Hay que tener en cuenta que al ser una pregunta no obligatoria que no hayan marcado disponer del servicio puede ser debido a que no han querido responder a la pregunta. Aún así la mayoría de los hoteles tienen restaurante, mientras porcentajes importantes tienen otras zonas como spa o instalaciones deportivas, servicios para los cuales el sistema de información tendrá que incluir algún tipo de gestión.

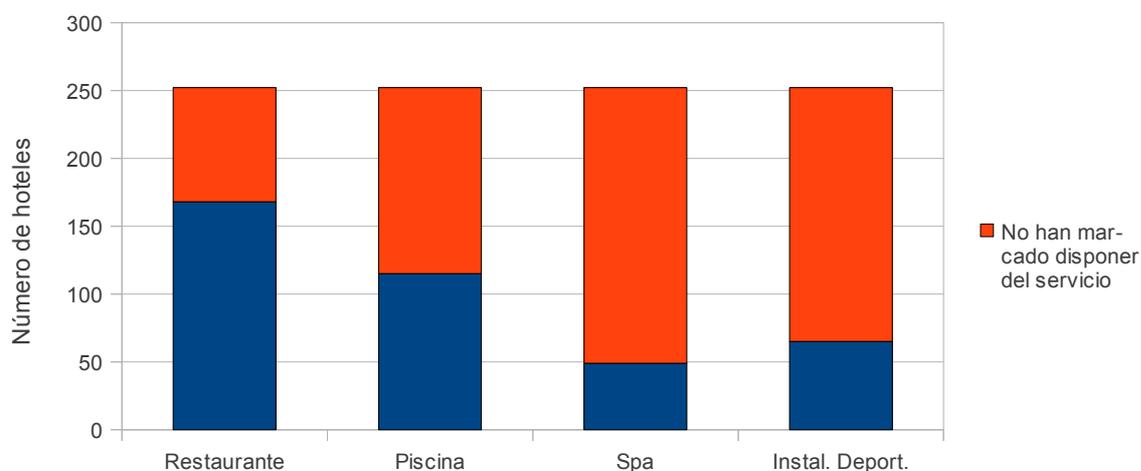


Figura 6.17: Servicios ofrecidos por los hoteles de la muestra

6.2.10 Características de los hoteles de la muestra que afectan al uso de las tecnologías de la información y la comunicación

En la muestra los hoteles de 4 estrellas son 109 según la base de datos, un 43,25% sobre el total de la muestra, o bien 103 según los hoteles que han respondido a la pregunta optativa, un 40,9% sobre el total de la muestra. En cuanto a los de 5 estrellas son 10, un 3,97% sobre el total de la muestra, y todos han respondido a la pregunta sobre su categoría. En cuanto al tamaño los que tienen menos de 50 habitaciones son un 40,08%, 101 hoteles, mientras que los que tienen menos de 100 son un 71,03%, 179 hoteles. De los que han respondido a la pregunta optativa sobre el tamaño, 85 tienen menos de 50 habitaciones, un 38,7% de los hoteles que han respondido la pregunta, y 72 tienen entre 50 y 100 habitaciones, un 32,7% de los que han respondido, lo que suma un 71,4% de los que han respondido. En cuanto a la afiliación, 150 hoteles no pertenecen a ninguna cadena según la base de datos, 59,52%. A la pregunta sobre el tipo de propiedad 133 han respondido que son de tipo familiar, 12 consorcio, 3 franquicia y 73 pertenecientes a una cadena. Los 33 casos restantes no ha respondido.

Sumando las características disponibles que afectan al uso de las tecnologías de la información, existen en la muestra 5 hoteles de 4 o 5 estrellas, 3 de 4 y 2 de 5, con más de 300 habitaciones y pertenecientes a cadenas, lo que representa un 1,98% de la muestra. Sin la restricción de que pertenezca a una cadena son 8 los hoteles de 4 o 5 estrellas con más de 300 habitaciones, un 3,17% de la muestra, 6 de 4 y 2 de 5 estrellas, 3 de los cuales son independientes. En el otro extremo hay 30 hoteles de 1 o 2 estrellas, 11 de 1 y 19 de 2, con menos de 50 habitaciones e independientes, que es un 11,9% de la muestra. De hecho solo hay un hotel con estas características que pertenezca a una cadena. En ambos casos los porcentajes son inferiores a los del total de la población, por ser los hoteles con características intermedias los más representados en la muestra.

6.3 Análisis preliminar de los indicadores

Las características de los indicadores influirán en la aplicabilidad de las diferentes técnicas de análisis factorial y de modelos de ecuaciones estructurales, así como en la bonanza y significación de la parte de medición y estructural.

Capítulo 6: Características de la población y de la muestra, análisis descriptivo

Por ello en este apartado se muestran los principales estadísticos descriptivos, como la media, la mediana y la desviación estándar, de cada uno de los indicadores, distribuidos en apartados según la variable latente teórica a la que están relacionados. También se muestran los histogramas de estas variables empíricas. En cuanto a la normalidad de estos indicadores no tiene demasiado sentido plantearla, pues son variables no continuas que provienen de una escala Likert. Si aún así se decide aplicar el test de normalidad de Kolmogorov-Smirnov con la corrección de Lilliefors, el de normalidad de Anderson-Darling o el de Shapiro-Wilk con la corrección de Royston, ninguno de los indicadores muestra normalidad, con valores de significación p muy cercanos a 0 con lo que se rechaza la hipótesis nula de que su distribución se corresponda con una normal. También se ha realizado el test de normalidad multivariante propuesto por Royston (1983), para cada una de la variables latentes, siendo el resultado del valor de significación p muy próximo a 0, con lo que se rechaza la hipótesis de normalidad multivariante como era de esperar. Si se calcula el coeficiente de asimetría y la curtosis multivariante de Mardia de los 25 indicadores se obtiene 7558,43 y 49,47 respectivamente, con valores p de prácticamente 0 por lo que también se rechaza la hipótesis nula de normalidad multivariante.

Para comprobar si realmente características como el tamaño y la categoría del hotel afectan al uso del sistema de información, se comparan las medias de estos indicadores para los hoteles de menos categoría y más pequeños con los de mayor categoría y tamaño.

6.3.1 Calidad de la información

Para medir la variable latente de calidad de la información existen 4 indicadores. A continuación se muestran los principales estadísticos descriptivos de estos 4 indicadores (tabla 6.27) y sus histogramas (figura 6.18). Notar que el indicador QI4 es el que más se desvía de una distribución normal, con coeficiente de asimetría de -1,31 y curtosis de 2,89. La variable con coeficiente de asimetría y curtosis más próximos a una distribución normal es QI1, con valores de -0,87, fuera del rango aceptable de -0,5 a 0,5, y 0,31, dentro del rango aceptable de -1 a 1, respectivamente. Aún así ninguna de las variables presenta en valor absoluto coeficientes de asimetría superiores a 2 ni

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

curtosis superiores a 7, por lo que pueden ser susceptibles de ser usadas como variables continuas con el método de máxima verosimilitud (West et al. 1995).

Indicador	Descripción	Media	Mediana	Desviación estándar	Coefficiente de asimetría	Curtosis
Q11	Complitud / suficiencia	3,78	4	0,95	-0,87	0,31
Q12	Exactitud / precisión	3,83	4	0,86	-0,95	0,95
Q13	Actualizada	3,93	4	0,88	-0,99	1,16
Q14	Clara / comprensible	4,01	4	0,81	-1,31	2,89

Tabla 6.27: Estadísticos descriptivos de los indicadores de la variable latente calidad de la información

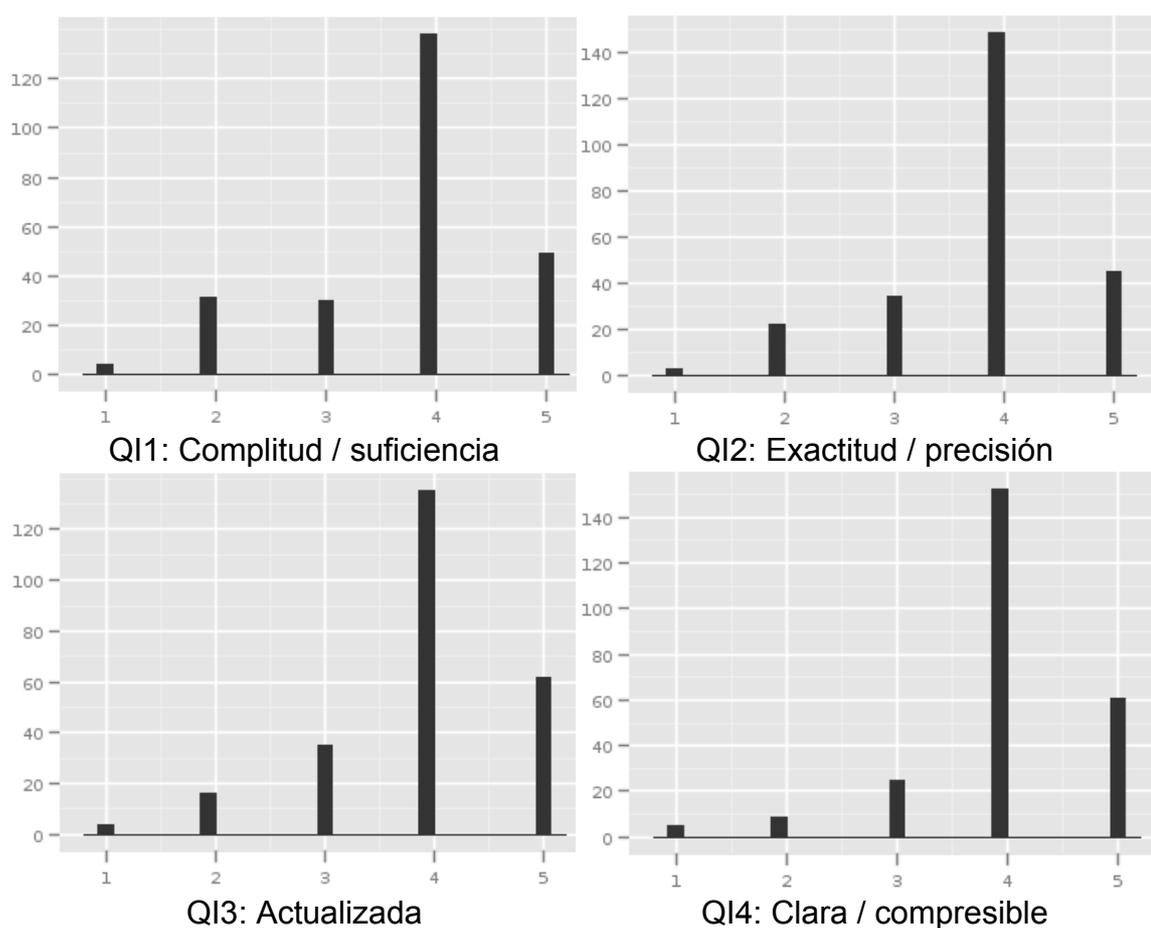


Figura 6.18: Histograma de los indicadores de la variable latente calidad de la información

Los hoteles valoran bastante positivamente la calidad de la información, con todos los indicadores con medias bastante por encima de 3, que sería el punto medio. Si se comparan las medias de estas variables para los hoteles de la muestra más pequeños y de menor categoría con los más grandes y de mayor categoría (tabla 6.28), la calidad de

Capítulo 6: Características de la población y de la muestra, análisis descriptivo

la información de los sistemas de los hoteles grandes parece mejor que la de los pequeños, exceptuando la complitud y suficiencia en el caso de los hoteles de 4 o 5 estrellas con más de 300 habitaciones, dado que uno de los hoteles independientes de esta categoría ha valorado muy bajo este indicador.

Indicador	Descripción	Media para los 30 hoteles independientes de 1 y 2 estrellas con menos de 50 habitaciones	Media global de la muestra	Media para los 8 hoteles de 4 y 5 estrellas con más de 300 habitaciones	Media para los 5 hoteles pertenecientes a cadenas de 4 y 5 estrellas con más de 300 habitaciones
QI1	Complitud / suficiencia	3,73	3,78	3,50	4,20
QI2	Exactitud / precisión	3,70	3,83	3,88	4,20
QI3	Actualizada	3,73	3,93	4,25	4,60
QI4	Clara / comprensible	3,90	4,01	4,00	4,00

Tabla 6.28: Media de los indicadores de calidad de la información según el tipo de hotel

6.3.2 Calidad del sistema

Para medir la variable latente de calidad del sistema se han introducido 5 indicadores. A continuación se muestran los principales estadísticos descriptivos de estos 5 indicadores (tabla 6.29) y sus histogramas (figura 6.19). El indicador menos normal es QS2 con coeficiente de asimetría de -1,33 y curtosis de 3,11, siendo el más semejante a una distribución normal el QS4 con valores -0,70 y 0,14 respectivamente. En este caso tampoco se observan variables con coeficiente de asimetría superior a 2 ni curtosis superior a 7.

Indicador	Descripción	Media	Mediana	Desviación estándar	Coefficiente de asimetría	Curtosis
QS1	Fiabilidad	3,97	4	0,83	-1,23	2,40
QS2	Facilidad de uso	3,98	4	0,80	-1,33	3,11
QS3	Tiempo de respuesta / eficiencia	3,76	4	0,86	-0,94	1,15
QS4	Flexibilidad	3,56	4	1,02	-0,70	0,14
QS5	Integración	3,51	4	1,11	-0,58	-0,39

Tabla 6.29: Estadísticos descriptivos de los indicadores de la variable latente calidad del sistema

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

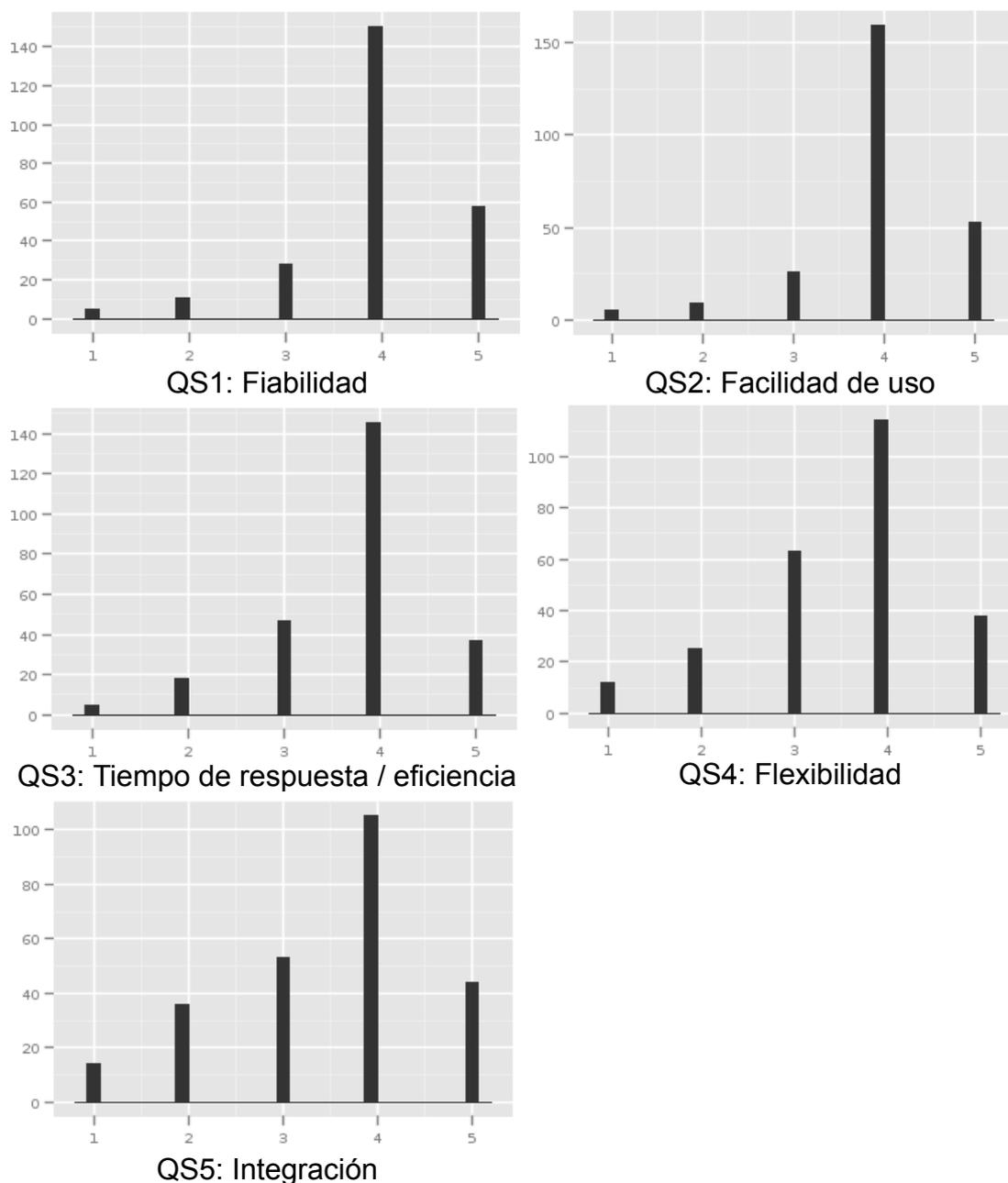


Figura 6.19: Histograma de los indicadores de la variable latente calidad del sistema

También la calidad del sistema está bien valorada con valores por encima de 3. Es significativo que los indicadores menos valorados sean la flexibilidad y la integración del sistema. En los capítulos 2 y 3 se vio la importancia de contar con sistemas de información integrales por la mejora de eficiencia que comportan (Davenport 1998, Davenport 2000, Markus y Tanis 2000). Otro problema que presentan es que no parecen ser suficientemente flexibles para adaptarse a los cambios que se producen en el entorno.

Capítulo 6: Características de la población y de la muestra, análisis descriptivo

La media de todos los indicadores de calidad del sistema de información es siempre superior para los hoteles más grandes y con más estrellas (tabla 6.30). Esto podría ser indicativo de que los sistemas son de mayor calidad, a la vez que son sistemas más integrados, en este tipo de hoteles, especialmente los que pertenecen a cadenas, que son los que disponen de más recursos para invertir en este tipo de tecnologías. En cuanto a los que no pertenecen a cadenas hoteleras, aún siendo grandes y de 4 o 5 estrellas, presentan el mismo problema de falta de integración que los hoteles pequeños.

Indicador	Descripción	Media para los 30 hoteles independientes de 1 y 2 estrellas con menos de 50 habitaciones	Media global de la muestra	Media para los 8 hoteles de 4 y 5 estrellas con más de 300 habitaciones	Media para los 5 hoteles pertenecientes a cadenas de 4 y 5 estrellas con más de 300 habitaciones
QS1	Fiabilidad	3,67	3,97	4,25	4,20
QS2	Facilidad de uso	3,77	3,98	4,25	4,40
QS3	Tiempo de respuesta / eficiencia	3,63	3,76	3,88	4,00
QS4	Flexibilidad	3,37	3,56	3,63	4,20
QS5	Integración	3,23	3,51	3,25	3,80

Tabla 6.30: Media de los indicadores de calidad del sistema según el tipo de hotel

6.3.3 Calidad del servicio de soporte

Para medir la variable latente de calidad del servicio de soporte se han introducido 2 indicadores. Los principales estadísticos descriptivos de estos 2 indicadores se muestran en la tabla 6.31 y sus histogramas en la figura 6.20. El coeficiente de asimetría y curtosis son muy semejantes, estando los valores de QV2 dentro de los rangos que podrían ser aceptables para una variable normal, con coeficiente de asimetría -0,47 y curtosis -0,46. Ninguna de las dos variables tiene coeficiente de asimetría superior a 2 ni curtosis superior a 7.

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

Indicador	Descripción	Media	Mediana	Desviación estándar	Coefficiente de asimetría	Curtosis
QV1	Disponibilidad	3,66	4	0,83	-0,49	-0,63
QV2	Rapidez	3,61	4	1,11	-0,47	-0,46

Tabla 6.31: Estadísticos descriptivos de los indicadores de la variable latente calidad del servicio de soporte

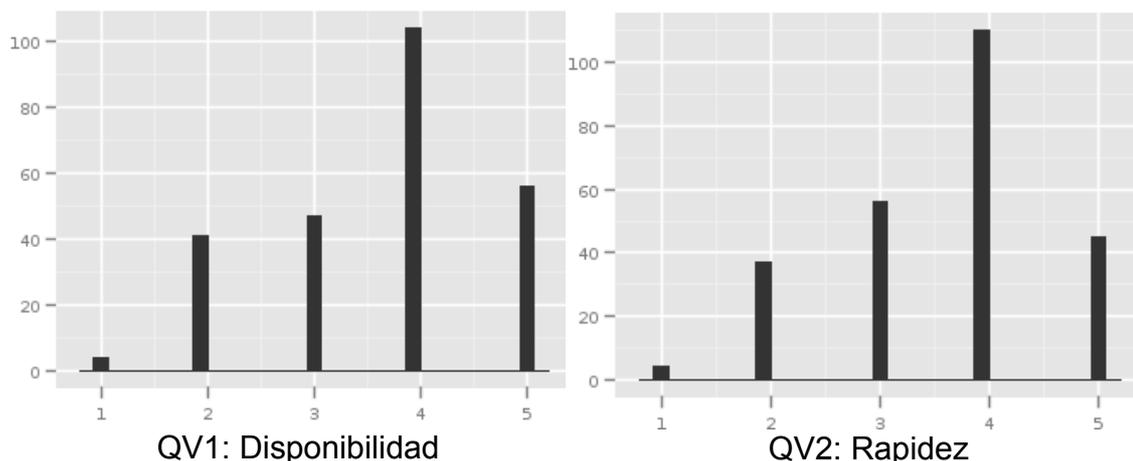


Figura 6.20: Histograma de los indicadores de la variable latente calidad del servicio de soporte

La calidad del servicio de soporte y asistencia del sistema percibida no parece mala, con valores medios superiores a 3, especialmente en hoteles grandes y de alta categoría pertenecientes a cadenas cuyas medias son de 4 (tabla 6.32). Estos resultados parecen indicar que la calidad del servicio parece depender más de que el hotel pertenezca a una cadena que no del tamaño. De hecho las medias para los dos indicadores QV1 y QV2 para los 150 hoteles que no pertenecen a cadenas son de 3,55 y 3,56 respectivamente, mientras que para los 102 que pertenecen a cadenas las medias son de 3,83 y 3,70 respectivamente.

Indicador	Descripción	Media para los 30 hoteles independientes de 1 y 2 estrellas con menos de 50 habitaciones	Media global de la muestra	Media para los 8 hoteles de 4 y 5 estrellas con más de 300 habitaciones	Media para los 5 hoteles pertenecientes a cadenas de 4 y 5 estrellas con más de 300 habitaciones
QV1	Disponibilidad	3,43	3,66	3,63	4,00
QV2	Rapidez	3,50	3,61	3,50	4,00

Tabla 6.32: Media de los indicadores de calidad del servicio de soporte según el tipo de hotel

6.3.4 Uso del sistema

Para medir la variable latente de uso del sistema se han introducido 2 indicadores con los estadísticos descriptivos que se muestran en la tabla 6.33 y los histogramas de la figura 6.21. Se observa que el indicador US1 es mucho menos normal que US2, con coeficiente de asimetría -1,65 y curtosis 3,90, aunque ambos se encuentran fuera de los rangos aceptables para las variables normales, pero tienen coeficientes de asimetría inferiores a 2 y curtosis inferiores a 7.

Indicador	Descripción	Media	Mediana	Desviación estándar	Coefficiente de asimetría	Curtosis
US1	Frecuencia	4,35	4	0,80	-1,65	3,90
US2	Voluntariedad	3,79	4	0,99	-0,77	0,41

Tabla 6.33: Estadísticos descriptivos de los indicadores de la variable latente uso del sistema

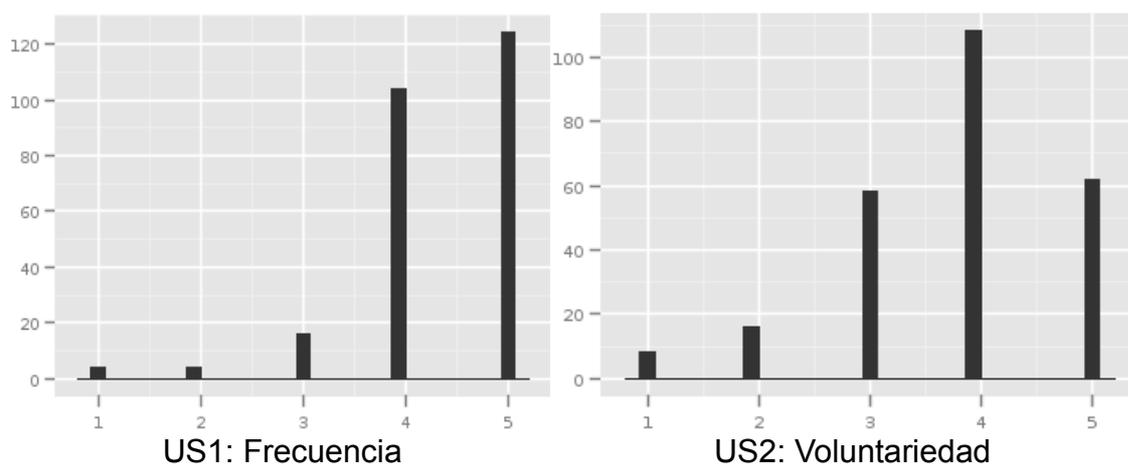


Figura 6.21: Histograma de los indicadores de la variable latente uso del sistema

Como era de esperar los indicadores de uso del sistema presentan valores mayores en los hoteles grandes y de mayor categoría (tabla 6.34), confirmando los resultados de estudios anteriores (Camisión 2000, Buhalis 2003), pero en todo caso parece que se hace un uso importante del sistema en todo tipo de hoteles, con la media del indicador de frecuencia de uso por encima de 4, aunque la voluntariedad de uso no es tan alta y es más homogénea para todo tipo de hotel.

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

Indicador	Descripción	Media para los 30 hoteles independientes de 1 y 2 estrellas con menos de 50 habitaciones	Media global de la muestra	Media para los 8 hoteles de 4 y 5 estrellas con más de 300 habitaciones	Media para los 5 hoteles pertenecientes a cadenas de 4 y 5 estrellas con más de 300 habitaciones
US1	Frecuencia	3,93	4,35	4,63	4,60
US2	Voluntariedad	3,70	3,79	3,75	3,80

Tabla 6.34: Media de los indicadores de uso del sistema según el tipo de hotel

6.3.5 Satisfacción

Para medir la variable latente de satisfacción con el sistema se han introducido 4 indicadores. En la tabla 6.35 se muestran los principales estadísticos descriptivos y en la figura 6.22 sus histogramas. Los indicadores presentan coeficientes de asimetría y curtosis similares, de entre -0,76 y -1,11, inferiores a 2 en valor absoluto, y de entre 0,70 y 1,72, inferiores a 7, respectivamente.

Indicador	Descripción	Media	Mediana	Desviación estándar	Coefficiente de asimetría	Curtosis
SS1	Satisfacción del usuario	3,68	4	0,87	-0,76	0,70
SS2	Utilidad percibida	3,85	4	0,81	-1,11	1,69
SS3	Adaptación del sistema	3,84	4	0,83	-1,10	1,72
SS4	Satisfacción global	3,78	4	0,81	-0,90	1,42

Tabla 6.35: Estadísticos descriptivos de los indicadores de la variable latente de satisfacción

Capítulo 6: Características de la población y de la muestra, análisis descriptivo

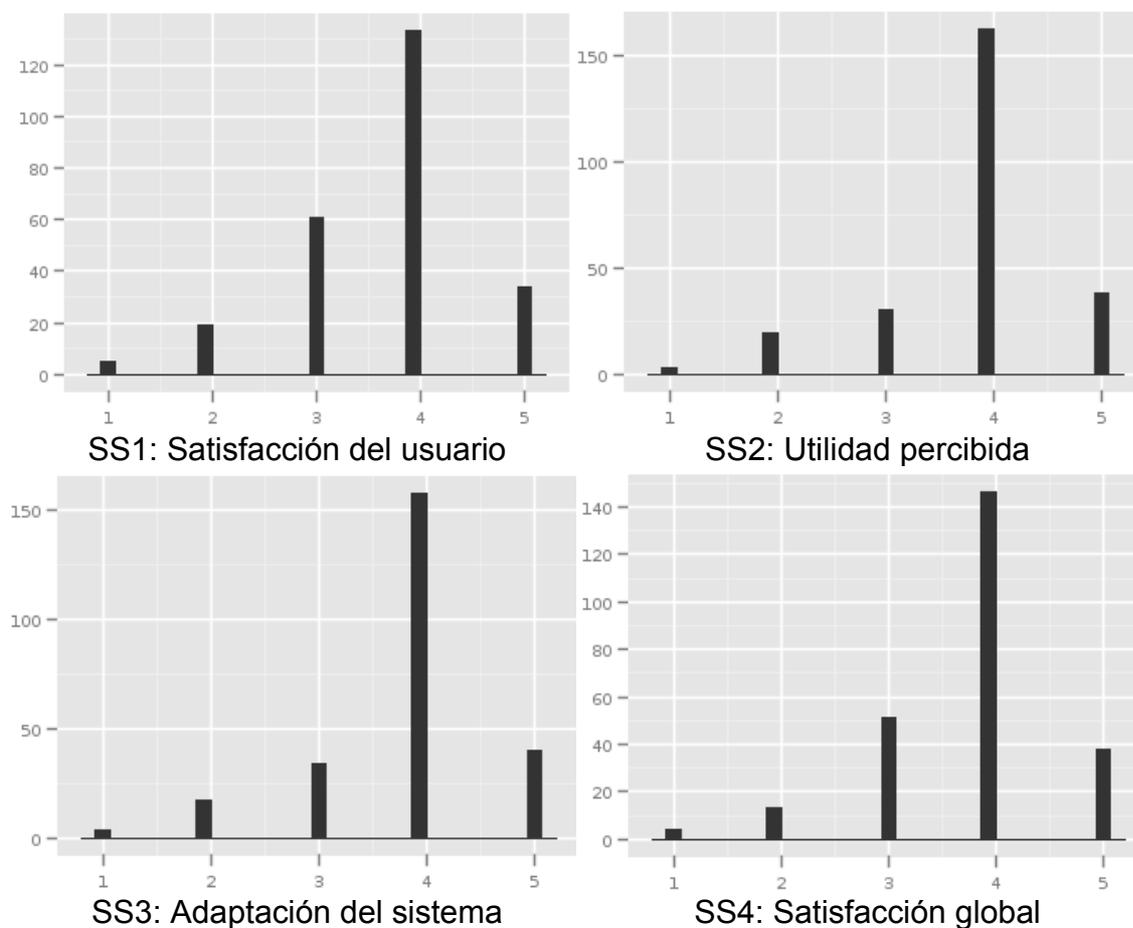


Figura 6.22: Histograma de los indicadores de la variable latente de satisfacción

Los hoteles parecen bastante satisfechos con sus sistemas de información. Con el aspecto que parecen estar más satisfechos es la utilidad percibida y la adaptación al funcionamiento del hotel. Esta adaptación es importante teniendo en cuenta que el sector es reticente a introducir cambios en el funcionamiento de la empresa al introducir nuevas tecnologías, siendo el sistema el que se tiene que adaptar a su funcionamiento (Peacock 2000). Los que parecen menos satisfechos con el sistema son sus usuarios, es decir, los empleados del hotel, aunque la media también está bastante por encima de 3.

Es especialmente destacable el alto grado de satisfacción de los hoteles grandes y con 4 o 5 estrellas, especialmente los pertenecientes a una cadena (tabla 6.36). Esto puede indicar que realmente una mayor calidad y uso del sistema llevan a una mayor satisfacción, como se estudia en los modelos del capítulo 7. Notar también que la satisfacción en los hoteles pequeños y con 1 o 2 estrellas no parece ser inferior a la media global de los hoteles, aunque sí que lo parecen la calidad y el uso, lo que puede

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

ser debido a una menor necesidad e intensidad del uso de estas tecnologías por este tipo de hoteles, lo que comporta una menor exigencia.

Indicador	Descripción	Media para los 30 hoteles independientes de 1 y 2 estrellas con menos de 50 habitaciones	Media global de la muestra	Media para los 8 hoteles de 4 y 5 estrellas con más de 300 habitaciones	Media para los 5 hoteles pertenecientes a cadenas de 4 y 5 estrellas con más de 300 habitaciones
SS1	Satisfacción del usuario	3,60	3,68	3,88	4,40
SS2	Utilidad percibida	3,93	3,85	4,00	4,00
SS3	Adaptación del sistema	3,87	3,84	4,00	4,40
SS4	Satisfacción global	3,77	3,78	4,13	4,40

Tabla 6.36: Media de los indicadores de satisfacción según el tipo de hotel

6.3.6 Impacto individual

Para medir la variable latente de impacto individual provocado por el sistema se han introducido 3 indicadores. A continuación se muestran los principales estadísticos descriptivos (tabla 6.37) y sus histogramas (figura 6.23). Los coeficientes de asimetría y curtosis no son altos, siendo el indicador menos normal II3 con valores -0,80 y 1,27 respectivamente, mientras que II2 tiene unos aceptables -0,50 y 0,88, sin superar 2 el valor absoluto de su coeficiente de asimetría ni 7 su curtosis.

Indicador	Descripción	Media	Mediana	Desviación estándar	Coefficiente de asimetría	Curtosis
II1	Rendimiento	3,77	4	0,85	-0,65	0,91
II2	Calidad del servicio	3,74	4	0,81	-0,50	0,88
II3	Toma de decisiones	3,83	4	0,84	-0,80	1,27

Tabla 6.37: Estadísticos descriptivos de los indicadores de la variable latente de impacto individual

Capítulo 6: Características de la población y de la muestra, análisis descriptivo

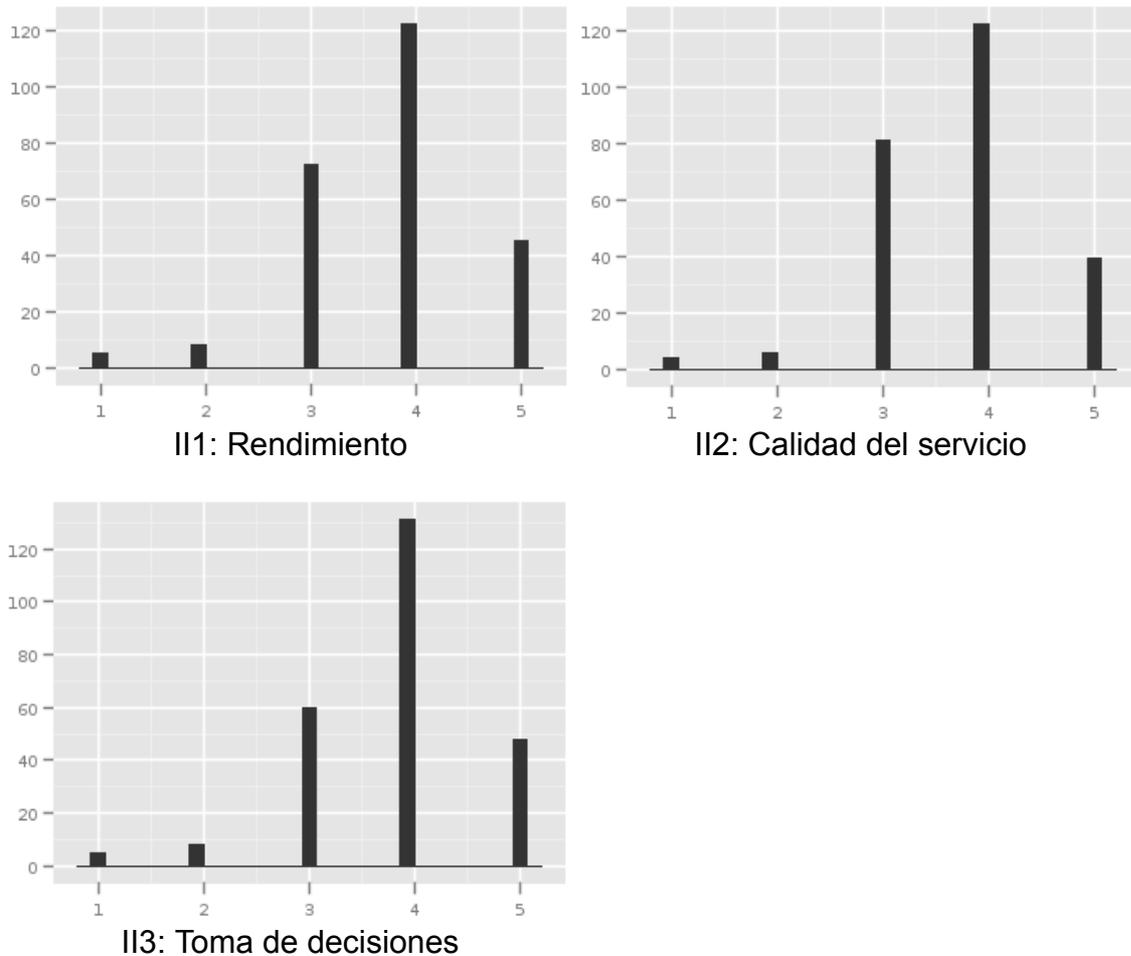


Figura 6.23: Histograma de los indicadores de la variable latente de impacto individual

Como era de esperar el uso del sistema tiene impacto en el trabajo de los empleados. Aunque la percepción de mejora del servicio al cliente del empleado del hotel es muy similar en los diferentes tipos de hotel por tamaño y categoría, sí que la percepción de que el rendimiento del empleado mejora y se facilita la toma de decisiones es mayor para los hoteles más grandes y de mayor categoría que pertenecen a una cadena (tabla 6.38).

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

Indicador	Descripción	Media para los 30 hoteles independientes de 1 y 2 estrellas con menos de 50 habitaciones	Media global de la muestra	Media para los 8 hoteles de 4 y 5 estrellas con más de 300 habitaciones	Media para los 5 hoteles pertenecientes a cadenas de 4 y 5 estrellas con más de 300 habitaciones
II1	Rendimiento	3,63	3,77	3,88	4,60
II2	Calidad del servicio	3,67	3,74	3,75	3,80
II3	Toma de decisiones	3,73	3,83	3,75	4,00

Tabla 6.38: Media de los indicadores de impacto individual según el tipo de hotel

6.3.7 Impacto global

Para medir la variable latente de impacto global provocado por el sistema se han introducido 3 indicadores cuyos estadísticos descriptivos se muestran en la tabla 6.39 y sus histogramas en la figura 6.24. En este caso la variable menos normal es IO1 con coeficiente de asimetría de -0,79 y curtosis 1,37, mientras que IO3 presenta valores bastante normales con -0,25 y 0,52 respectivamente. En este caso tampoco se superan los valores de 2 para el coeficiente de asimetría ni de 7 para la curtosis.

Indicador	Descripción	Media	Mediana	Desviación estándar	Coficiente de asimetría	Curtosis
IO1	Rendimiento	3,87	4	0,81	-0,79	1,37
IO2	Calidad del servicio	3,79	4	0,87	-0,67	0,76
IO3	Incremento del beneficio	3,45	3	0,84	-0,25	0,52

Tabla 6.39: Estadísticos descriptivos de los indicadores de la variable latente de impacto global

Capítulo 6: Características de la población y de la muestra, análisis descriptivo

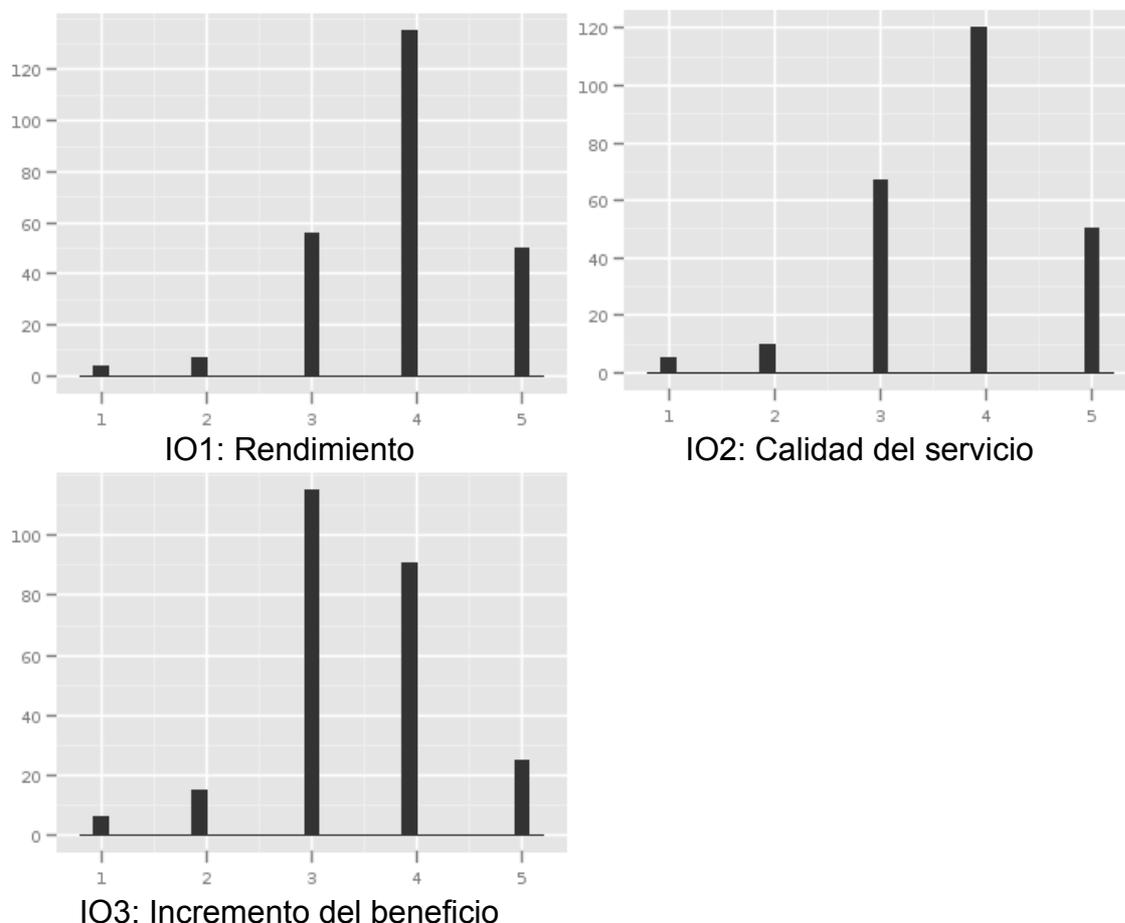


Figura 6.24: Histograma de los indicadores de la variable latente de impacto global

Parece que el impacto que tiene el uso del sistema sobre el hotel mejora claramente tanto al rendimiento y el funcionamiento del hotel como al servicio que se da al cliente. Por tanto se cumplirían las expectativas, dado que las motivaciones de la introducción de estas tecnologías suelen ser o la mejora en los procesos (Siguaw y Enz 1999) o la mejora en el servicio (Minghetti 2003), aunque sean cuales sean los motivos suele haber un efecto recíproco dado que la mejora de los procesos seguramente mejorará el servicio al cliente y para mejorar el servicio al cliente es probable que sea necesario mejorar los procesos. El tercer motivo que es el incremento de los beneficios (Namasivayan et al. 2000) no parece tan claro que se consiga, por lo observado en los valores obtenidos para el indicador de incremento del beneficio debido a la introducción del sistema, o por lo menos así lo perciben los hoteleros.

Es claro que la mejora de rendimiento del hotel se percibe mucho más en los hoteles grandes de mayor categoría (tabla 6.40). Pero paradójicamente esto no se

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

percibe como un incremento en el beneficio del hotel, especialmente cuando estos pertenecen a una cadena, pues la media global de la muestra está por encima de la media en esta categoría de hoteles. Estos resultados concuerdan con un estudio realizado en 53 hoteles de 3 a 5 estrellas de las Canarias, donde se observaba una relación entre el valor estratégico del área de sistemas de información con el rendimiento, pero la relación con los resultados financieros no quedaba contrastada (Gil y Espino 2008). En cuanto a la mejora del servicio que se da al cliente, tanto en los hoteles pequeños y de baja categoría como en los grandes y de alta categoría la media es superior a la media global de la muestra.

Indicador	Descripción	Media para los 30 hoteles independientes de 1 y 2 estrellas con menos de 50 habitaciones	Media global de la muestra	Media para los 8 hoteles de 4 y 5 estrellas con más de 300 habitaciones	Media para los 5 hoteles pertenecientes a cadenas de 4 y 5 estrellas con más de 300 habitaciones
IO1	Rendimiento	3,77	3,87	4,50	4,60
IO2	Calidad del servicio	3,90	3,79	3,88	4,00
IO3	Incremento del beneficio	3,27	3,45	3,88	3,40

Tabla 6.40: Media de los indicadores de impacto global según el tipo de hotel

6.3.8 Intención de continuidad de uso del sistema

Para medir la variable latente de intención de continuidad de uso del sistema se han introducido 2 indicadores. Los principales estadísticos descriptivos de estos 2 indicadores se muestran en la tabla 6.41 y sus histogramas en la figura 6.25. Los indicadores no presentan curtosis ni coeficientes de asimetría demasiado grandes, pero fuera del rango para variables normales, aunque dentro del rango para poder ser usadas como variables continuas con el método de máxima verosimilitud.

Indicador	Descripción	Media	Mediana	Desviación estándar	Coficiente de asimetría	Curtosis
CS1	Intención de continuidad	4,00	4	0,85	-1,07	1,91
CS2	Recomendación de uso	3,80	4	0,97	-0,82	0,49

Tabla 6.41: Estadísticos descriptivos de los indicadores de la variable latente de intención de continuidad de uso del sistema

Capítulo 6: Características de la población y de la muestra, análisis descriptivo

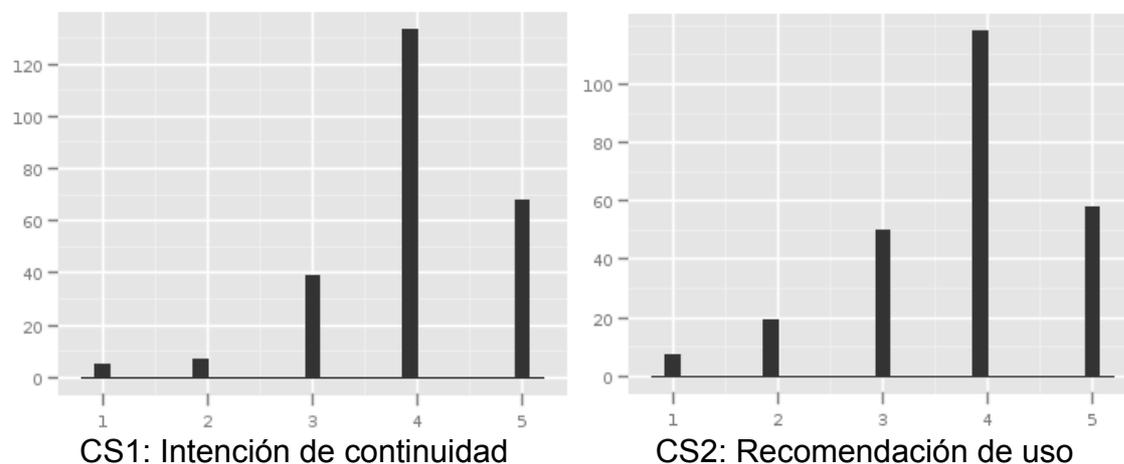


Figura 6.25: Histograma de los indicadores de la variable latente de intención de continuidad de uso del sistema

Dada la satisfacción de los hoteles con el sistema de información que usan, así como las dificultades que comporta cambiar de sistema, es normal que se tenga la intención de continuar usando el mismo sistema, como así indican los valores obtenidos. La media en la intención de continuidad de uso del sistema actual es muy parecida para las diferentes tipologías de hotel (tabla 6.42), aunque el valor más bajo se encuentra en los hoteles grandes y de mayor categoría que no pertenecen a ninguna cadena.

Indicador	Descripción	Media para los 30 hoteles independientes de 1 y 2 estrellas con menos de 50 habitaciones	Media global de la muestra	Media para los 8 hoteles de 4 y 5 estrellas con más de 300 habitaciones	Media para los 5 hoteles pertenecientes a cadenas de 4 y 5 estrellas con más de 300 habitaciones
CS1	Intención de continuidad	4,00	4,00	3,88	4,20
CS2	Recomendación de uso	3,77	3,80	4,13	4,60

Tabla 6.42: Media de los indicadores de intención de continuidad de uso del sistema según el tipo de hotel

6.3.9 Valoración global de los indicadores

Según los valores recogidos en la encuesta parece que la calidad de los sistemas de información usados en los hoteles españoles es bastante buena. Donde parecen tener más problemas es en la flexibilidad y la integración. En el capítulo 2 se explica los problemas que provoca la falta de integración: ineficiencia por reintroducción de datos,

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

datos replicados en diferentes subsistemas, lo que además de la pérdida de espacio puede provocar incoherencia de datos, dificultad de mantenimiento de diferentes subsistemas, baja productividad provocada por la lentitud del flujo de datos entre unidades funcionales o departamentos, etc... (Hitt y Brynjolfsson 1996, Davenport 1998, Davenport 2000, Gattiker y Goodhue 2000, Mabert et al. 2003a, Mabert et al. 2003b, Umble et al. 2003, Yen y Sheu 2004, Shehab et al. 2004, Beheshti 2006, Motiwalla y Thompson 2009, Ruivo et al. 2012). En cuanto a la falta de flexibilidad hay que recordar que en un mercado global y cambiante es especialmente importante, siendo uno de los beneficios esperados del uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones (Tang i Louvieris 2004). Globalmente la calidad percibida del sistema parece superior en los hoteles grandes de mayor categoría, siendo de éstos los que pertenecen a cadenas los que mejor valoran la flexibilidad y la integración de su sistema.

Queda claro que actualmente todos los hoteles, incluso los más pequeños, usan frecuentemente el sistema, aunque como ya era de esperar es en los hoteles más grandes y de mayor categoría los que hacen un uso más exhaustivo, coincidiendo con autores anteriores (Camisón 2000, Buhalis 2003). Los valores del indicador de la voluntariedad de uso no son tan altos como los de frecuencia, lo que unido a que el indicador más bajo de la satisfacción es el de la satisfacción de los empleados, exceptuando posiblemente el caso de los hoteles más grandes y de mayor categoría que pertenecen a cadenas, puede indicar cierta reticencia al uso del sistema. Recordar aquí que históricamente los trabajadores del sector no han presentado un alto nivel de estudios, por lo que la formación y la motivación son especialmente importantes para vencer la resistencia al cambio que pueda provocar la implantación del sistema (Collins 1990, Beath 1991, Peacock 1995, Gretzel 2000, Somers y Nelson 2004). Esta problemática parece ser mayor en los hoteles pequeños y de pocas estrellas, aunque hay que tener en cuenta que por los valores obtenidos no es percibido como un problema grave.

La satisfacción es alta, siendo el indicador más bajo el de satisfacción de los trabajadores aunque con valores correctos. Los hoteles más grandes y de mayor categoría, que son los que mayor necesidad de estas tecnologías presentan, parecen más satisfechos, lo que parece normal dado que también perciben una mayor calidad del

Capítulo 6: Características de la población y de la muestra, análisis descriptivo

sistema y de la información que facilita. Según los valores obtenidos los sistemas ofrecen la funcionalidad necesaria y se adaptan bien al funcionamiento del hotel.

Los hoteleros españoles tienen una percepción clara del impacto positivo en el funcionamiento y en el servicio que se da al cliente. También parece que el uso del sistema de información tiene cierto impacto en los beneficios, aunque en este caso los hoteleros no parecen estar tan convencidos, posiblemente porque es difícil cuantificarlo numéricamente.

Por todo lo explicado, sumado al hecho de los problemas que presenta la implantación de un nuevo sistema, no es de extrañar que la mayoría de hoteles tengan la intención de continuar usando su actual sistema de información. Aún así los hoteles grandes y de mayor categoría tienen más claro que recomendarían su uso a otros hoteles, a diferencia de los más pequeños y menor categoría, posiblemente debido a que tienen una percepción inferior de la calidad de los sistemas que usan.

Capítulo 7: Análisis del modelo de éxito para los sistemas de información en los hoteles

Todo estudio con modelos de ecuaciones estructurales parte de un modelo teórico que en el presente estudio está elaborado a partir de modelos anteriores, capítulo 4, como se ha explicado en el capítulo 5. Una vez se dispone del modelo, si lo que se desea es validar las diferentes relaciones causa-efecto que existen entre las variables latentes exógenas o explicativas y las variables latentes endógenas o explicadas, es posible aplicar una estrategia de análisis factorial confirmatorio mediante estas técnicas.

El presente capítulo comienza estudiando el modelo de medición. Previamente a realizar el análisis factorial confirmatorio es necesario saber si es adecuado usar el análisis factorial a los indicadores, variables empíricas, recogidos. Es decir, si estos se pueden agrupar en una serie de constructos o variables latentes. Una vez comprobada la aplicabilidad se realiza un análisis factorial exploratorio donde se estudia cuantos constructos o factores debe contener el modelo y con que variables empíricas observadas. Si el modelo teórico es correcto, estos factores deberían corresponderse aproximadamente con las variables latentes.

El capítulo acaba con el análisis factorial confirmatorio del modelo con las variables latentes e indicadores escogidos a partir del análisis factorial exploratorio y del análisis del modelo de medición. Posteriormente se modifica y simplifica el modelo a partir de los problemas detectados, creando un nuevo modelo definitivo para el cual se realiza un nuevo análisis factorial confirmatorio.

7.1 Análisis factorial del modelo de medición

Como se ha explicado en el capítulo 5 de metodología, el estudio mediante modelos de ecuaciones estructurales se basa en la combinación de técnicas anteriores como el análisis de senderos y el análisis factorial. En el siguiente apartado se estudia la aplicabilidad del análisis factorial a las variables recogidas en la encuesta, estudiando el número de factores y la adecuación de las diferentes variables latentes o constructos a sus indicadores.

7.1.1 Aplicabilidad del análisis factorial

El análisis factorial exploratorio es una técnica estadística multivariante que intenta identificar la estructura subyacente de un conjunto de variables empíricas originales observadas. Para ello estudia las correlaciones o covarianzas de dichas variables con el fin de resumir la información recogida en estas variables en un número menor de medidas llamadas factores. Para que dicho análisis sea aplicable al conjunto de los 25 indicadores recogidos, definidos en la tabla 5.6 del capítulo 5, es necesario que las variables se encuentren relacionadas. Una muestra de ello es que el determinante de la matriz de correlaciones, incluida en el anexo 4, sea muy bajo, lo que indica que realmente existen indicadores fuertemente intercorrelacionados. En este caso el valor del determinante es $3,608 \times 10^{-9}$, muy cercano a 0. Observando la matriz de correlación anti-imagen se observa que no existen valores iguales a 0, pero fuera de la diagonal la mayoría de valores están por debajo de 0,3. Otra prueba consiste en realizar el test de esfericidad de Bartlett, que contrasta la hipótesis nula de que los indicadores no están correlacionados en la población, es decir de que la matriz de correlaciones es una matriz de identidad. El resultado es un χ^2 de 4701,252 con 300 grados de libertad y un valor de significación p de 0,000. Dado el alto valor de χ^2 y el valor p muy por debajo de 0,05, se puede rechazar la hipótesis nula a cualquier nivel de significación, lo que se demuestra que los indicadores se encuentran correlacionados.

La medida de adecuación de la muestra de Kaiser, Meyer y Olkin, conocida como índice KMO, es útil para comparar los valores de los coeficientes de correlación observados con los coeficientes de correlación parcial. El índice ofrece valores entre 0 y 1. Cuanto más cercano a 1 sea el valor de este índice más adecuado será el uso del análisis factorial, siendo valores inferiores a 0,5 inaceptables. El valor del índice KMO de las variables recogidas es de 0,9454 muy cercano a 1 y por tanto es muy adecuado usar este tipo de análisis. En cuanto a las medidas de adecuación muestral para cada indicador, MSA, para detectar que indicadores son poco compatibles con el análisis factorial, todas dan valores muy próximos a 1, y por tanto no se debería descartar ningún indicador (tabla 7.1).

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

Variable latente	Indicador	Descripción	MSA
Calidad de la información (cal_inf)	QI1	Complitud / suficiencia	0,958
	QI2	Exactitud / precisión	0,924
	QI3	Actualizada	0,941
	QI4	Clara / comprensible	0,905
Calidad del sistema (cal_sist)	QS1	Fiabilidad	0,954
	QS2	Facilidad de uso	0,933
	QS3	Tiempo de respuesta / eficiencia	0,967
	QS4	Flexibilidad	0,961
	QS5	Integración	0,956
Calidad del servicio (cal_serv)	QV1	Disponibilidad	0,874
	QV2	Rapidez	0,883
Uso del sistema (uso)	US1	Frecuencia	0,940
	US2	Voluntariedad	0,912
Impacto individual (imp_ind)	II1	Rendimiento	0,956
	II2	Calidad del servicio	0,939
	II3	Toma de decisiones	0,968
Impacto en la organización (imp_org)	IO1	Rendimiento	0,944
	IO2	Calidad del servicio	0,931
	IO3	Incremento del beneficio	0,926
Satisfacción (sat)	SS1	Satisfacción del usuario	0,977
	SS2	Utilidad percibida	0,965
	SS3	Adaptación del sistema	0,963
	SS4	Satisfacción global	0,949
Intención de continuidad de uso (int_cont)	CS1	Intención de continuidad	0,959
	CS2	Recomendación de uso	0,968

Tabla 7.1: Adecuación muestral, MSA, para cada indicador

En cuanto a las comunalidades, o proporción de la varianza de cada variable explicada por el resto de variables, vemos que no son bajas (tabla 7.2). Los indicadores con comunalidades más bajas son los de la variable latente uso. También están por debajo de 0,5, en negrita en la tabla, los indicadores **QI4** de calidad de la información obtenida por el sistema, **QS5** de calidad del sistema e **IO3** de impacto global en la eficiencia y el servicio que da el hotel. Más adelante se discute si se puede prescindir de alguno de estos indicadores, siempre que como mínimo queden dos indicadores por variable latente. En cuanto a los indicadores con comunalidades más altas son los de satisfacción, especialmente **SS1** y **SS2**, y algunos de los de impacto en la eficiencia y el servicio del trabajador y del hotel, especialmente **II2** e **IO1**.

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

Variable latente	Indicador	Descripción	Comunalidad inicial	Comunalidad extracción
Calidad de la información (cal_inf)	QI1	Complitud / suficiencia	0,66	0,63
	QI2	Exactitud / precisión	0,67	0,67
	QI3	Actualizada	0,59	0,60
	QI4	Clara / comprensible	0,57	0,46
Calidad del sistema (cal_sist)	QS1	Fiabilidad	0,57	0,53
	QS2	Facilidad de uso	0,66	0,59
	QS3	Tiempo de respuesta / eficiencia	0,56	0,54
	QS4	Flexibilidad	0,61	0,56
	QS5	Integración	0,48	0,41
Calidad del servicio (cal_serv)	QV1	Disponibilidad	0,66	0,61
	QV2	Rapidez	0,71	0,97
Uso del sistema (uso)	US1	Frecuencia	0,40	0,31
	US2	Voluntariedad	0,33	0,22
Impacto individual (imp_ind)	II1	Rendimiento	0,72	0,71
	II2	Calidad del servicio	0,73	0,76
	II3	Toma de decisiones	0,68	0,70
Impacto en la organización (imp_org)	IO1	Rendimiento	0,76	0,79
	IO2	Calidad del servicio	0,72	0,71
	IO3	Incremento del beneficio	0,50	0,45
Satisfacción (sat)	SS1	Satisfacción del usuario	0,70	0,71
	SS2	Utilidad percibida	0,78	0,81
	SS3	Adaptación del sistema	0,80	0,83
	SS4	Satisfacción global	0,78	0,76
Intención de continuidad de uso (int_cont)	CS1	Intención de continuidad	0,59	0,58
	CS2	Recomendación de uso	0,65	0,65

Tabla 7.2: Comunalidades de las variables empíricas

7.1.2 Análisis del número de factores

Si las variables empíricas se adecuan a ser estudiadas mediante un análisis factorial, la siguiente cuestión a plantearse es cuantos factores son los mínimos para explicar dichas variables y como pueden ser interpretados. El número de factores puede ir de 1, unidimensionalidad, a el número de variables empíricas originales observadas.

Existen diferentes métodos para determinar el número óptimo de factores para interpretar las variables empíricas. Algunos de los más usados son la regla de Kaiser-Guttman, el criterio “*Scree Test*” de Cattell (figura 7.1), el criterio “*Very Simple Structure*” y el criterio “*Minimum Partial Average*” (figura 7.2). Mientras la regla de Kaiser-Guttman y el criterio “*Minimum Partial Average*” aconsejan 4 factores, el criterio “*Very Simple Structure*” aconseja 1 factor para complejidad 1 o 2 factores para complejidad 2, mientras que el criterio “*Scree Test*” aconsejaría 6 o 7 factores.

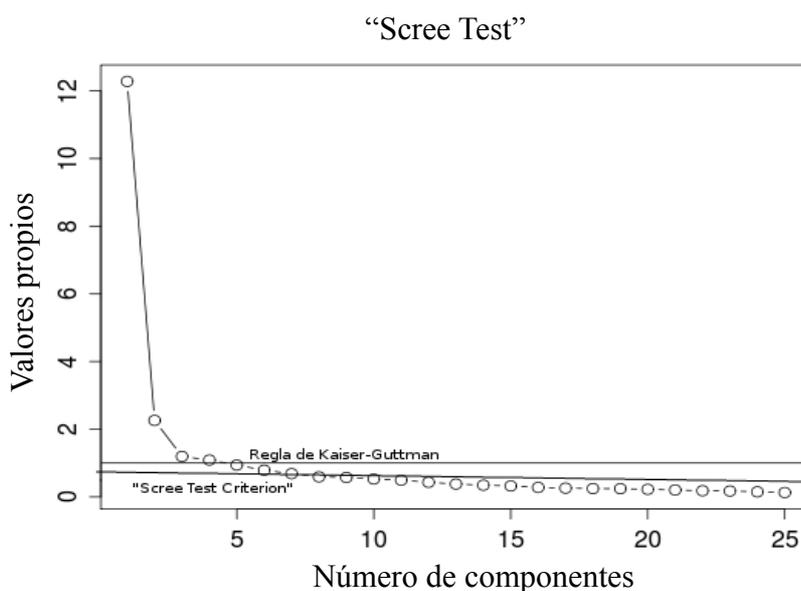


Figura 7.1: “*Scree Test*” con todas las variables empíricas

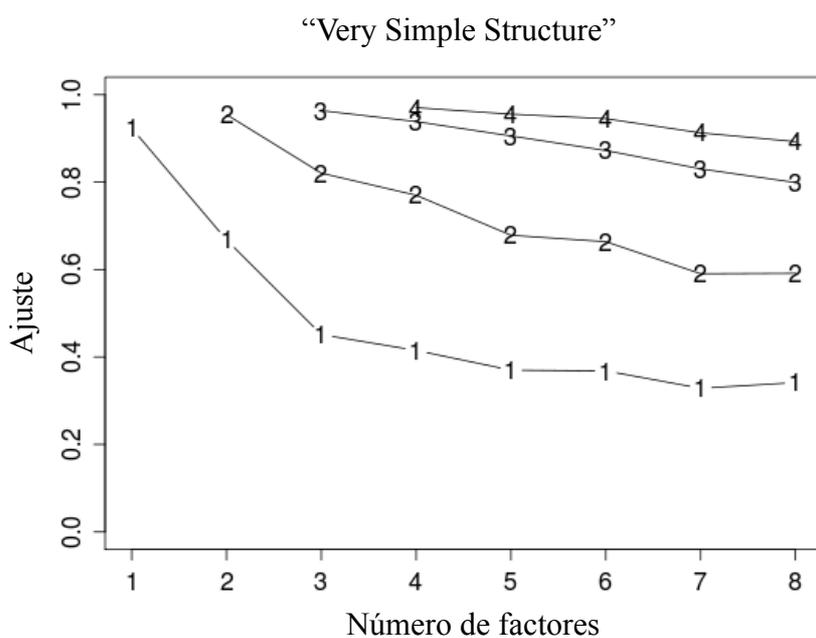


Figura 7.2: Aplicación de los criterios “Very Simple Structure” y “Minimum Partial Average” con todas las variables empíricas

El problema de realizar un análisis factorial con solo cuatro factores es el bajo nivel de significación de χ^2 con un valor p de 6.7×10^{-13} que se extrae del test del método de máxima verosimilitud, con lo que se puede rechazar la hipótesis de un ajuste perfecto (tabla 7.3). En la tabla 7.3 se muestran los valores de la carga factorial calculada mediante rotación varimax, así como las comunalidades y las unicidades. En negrita están las cargas altas por encima de 0,5. Estos cuatro factores explican el 62,3% de la varianza de los indicadores y si se comparan estos factores con las variables latentes del modelo teórico tienen una fácil explicación. El **Factor 1** se corresponde con las variables latentes de calidad de la información que da el sistema (cal_inf) y calidad del sistema (cal_sist). El **Factor 2** se corresponde con el impacto que tiene el uso del sistema en la eficiencia y el servicio, tanto a nivel individual del trabajador (imp_ind) como global en el hotel (imp_org). El **Factor 3** se corresponde con las variables latentes de satisfacción (sat) e intención de continuidad de uso del sistema (int_cont). El **Factor 4** se corresponde con la calidad del servicio de soporte (cal_serv). Los indicadores de la variable latente uso (uso) no quedan claramente definidos en ninguno de los factores. La explicación de los factores mediante rotación promax, rotación oblicua que permite que los factores estén correlacionados, es exactamente la misma, pero la proporción de la varianza explicada baja a un 58,5% (tabla 7.4), mientras que si se usa el método de

Capítulo 7: Análisis del modelo de éxito para sistemas de información en los hoteles

extracción por factorización de ejes principales y rotación varimax el significado de los factores es el mismo y la varianza explicada queda en un 61,9% (tabla 7.5).

	Factor1	Factor2	Factor3	Factor4	Comunalidad	Unicidad
QI1	0,66	0,21	0,33	0,22	0,64	0,37
QI2	0,77	0,23	0,19		0,68	0,32
QI3	0,72	0,20	0,17	0,13	0,60	0,40
QI4	0,62	0,13	0,24		0,46	0,54
QS1	0,61	0,31	0,23	0,13	0,54	0,46
QS2	0,60	0,25	0,35	0,17	0,57	0,43
QS3	0,60	0,18	0,29	0,22	0,52	0,48
QS4	0,57	0,16	0,36	0,29	0,56	0,44
QS5	0,53	0,24	0,21	0,18	0,41	0,59
QV1	0,31	0,23	0,19	0,67	0,63	0,37
QV2	0,32	0,19	0,24	0,90	1,00	0,01
US1	0,22	0,39	0,30	0,11	0,30	0,70
US2	0,20	0,37	0,20		0,22	0,78
II1	0,25	0,73	0,31	0,14	0,71	0,29
II2	0,19	0,82	0,16	0,16	0,75	0,25
II3	0,23	0,75	0,28	0,11	0,70	0,30
IO1	0,23	0,82	0,25		0,79	0,21
IO2	0,15	0,78	0,26		0,71	0,29
IO3	0,16	0,64		0,12	0,45	0,55
SS1	0,39	0,35	0,63	0,19	0,71	0,30
SS2	0,39	0,30	0,74	0,19	0,82	0,18
SS3	0,35	0,39	0,72	0,18	0,83	0,17
SS4	0,38	0,34	0,68	0,23	0,78	0,23
CS1	0,30	0,27	0,63	0,10	0,56	0,44
CS2	0,41	0,28	0,61	0,12	0,64	0,36

Sum. Sat. (eig.)	4,96	4,88	3,91	1,82
% Varianza	19,8	19,5	15,7	7,3
% Varianza ac.	19,8	39,4	55,0	62,3

Ji cuadrado=384,28 206 grados de libertad
p-value=6,7x10e-13

Tabla 7.3: Análisis factorial de 4 factores con todos los indicadores, método de máxima verosimilitud y rotación varimax

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

	Factor1	Factor2	Factor3	Factor4	Comunalidad	Unicidad
QI1	0,69		0,12		0,64	0,37
QI2	0,98		-0,13	-0,12	0,68	0,32
QI3	0,91		-0,15		0,60	0,40
QI4	0,74				0,46	0,54
QS1	0,68	0,15			0,54	0,46
QS2	0,59		0,19		0,57	0,43
QS3	0,61		0,11		0,52	0,48
QS4	0,51	-0,11	0,21	0,18	0,56	0,44
QS5	0,56				0,41	0,59
QV1				0,74	0,63	0,37
QV2				1,03	0,99	0,01
US1		0,32	0,24		0,30	0,70
US2		0,33			0,22	0,78
II1		0,73	0,13		0,71	0,29
II2		0,91	-0,11		0,75	0,25
II3		0,77			0,70	0,30
IO1		0,88			0,79	0,21
IO2		0,85			0,71	0,29
IO3		0,74	-0,19		0,45	0,55
SS1	0,10		0,69		0,71	0,30
SS2			0,89		0,82	0,18
SS3		0,10	0,86		0,83	0,17
SS4			0,79		0,78	0,23
CS1			0,78		0,56	0,44
CS2	0,18		0,70		0,64	0,36

Sum. Sat. (eig.)	4,92	4,30	4,01	1,70
% Varianza	18,5	17,2	16,0	6,8
% Varianza ac.	18,5	35,7	51,7	58,5

Ji cuadrado=384,28
p-value=6,7x10e-13

206 grados de libertad

Tabla 7.4: Análisis factorial de 4 factores con todos los indicadores, método de máxima verosimilitud y rotación promax

	Factor1	Factor2	Factor3	Factor4	Comunalidad	Unicidad
QI1	0,66	0,22	0,32	0,21	0,63	0,37
QI2	0,76	0,23	0,19		0,67	0,33
QI3	0,72	0,20	0,18	0,12	0,60	0,40
QI4	0,62	0,13	0,26		0,47	0,53
QS1	0,60	0,31	0,24	0,16	0,53	0,47
QS2	0,61	0,23	0,34	0,21	0,59	0,41
QS3	0,60	0,18	0,27	0,28	0,54	0,46
QS4	0,57	0,16	0,34	0,32	0,57	0,43
QS5	0,53	0,23	0,21	0,21	0,42	0,58
QV1	0,29	0,22	0,19	0,72	0,68	0,32
QV2	0,33	0,19	0,25	0,77	0,80	0,20
US1	0,21	0,39	0,30	0,17	0,31	0,69
US2	0,19	0,36	0,22		0,22	0,78
II1	0,25	0,73	0,31	0,16	0,71	0,29
II2	0,19	0,81	0,16	0,18	0,76	0,24
II3	0,23	0,75	0,27	0,12	0,70	0,30
IO1	0,23	0,82	0,25		0,79	0,21
IO2	0,16	0,78	0,26		0,71	0,29
IO3	0,16	0,64			0,45	0,55
SS1	0,38	0,35	0,62	0,25	0,71	0,29
SS2	0,40	0,30	0,72	0,20	0,80	0,20
SS3	0,35	0,38	0,71	0,21	0,82	0,18
SS4	0,38	0,35	0,67	0,22	0,76	0,24
CS1	0,30	0,26	0,65		0,59	0,41
CS2	0,41	0,28	0,63	0,12	0,65	0,35
Sum. Sat. (eig.)	4,94	4,85	3,86	1,82		
% Varianza	19,8	19,4	15,5	7,3		
% Varianza ac.	19,8	39,2	54,6	61,9		

Tabla 7.5: Análisis factorial de 4 factores con todos los indicadores, método por factorización de ejes principales y rotación varimax

Como en el presente estudio se parte de un modelo teórico con 8 variables latentes una cuestión importante es si las 25 variables empíricas pueden ser explicados mediante 8 factores sin rechazar la hipótesis de un ajuste perfecto. Ejecutando un análisis factorial mediante el método de máxima verosimilitud de los 25 indicadores con 8 factores se puede descartar la hipótesis de un ajuste perfecto, dado que se obtiene un valor p de 0,03, por debajo del nivel de significación deseado del 0,05, y la varianza explicada con rotación varimax queda en un 59,8%. En cambio con 9 factores se obtiene un valor p de 0,11 y por tanto ya no es posible rechazar la hipótesis de un ajuste perfecto, siendo la varianza explicada con rotación varimax del 71,1%. Por tanto con todos los indicadores el mínimo de factores para obtener significación sería de 9 (tabla 7.6). Aplicando el método por factorización de ejes principales con la misma rotación varimax los factores

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

y cargas resultantes son prácticamente los mismos, exceptuando el Factor 7 que queda ligado a una variable de uso, voluntariedad, y la varianza explicada sube hasta un 71,7% (tabla 7.7).

	Fact.1	Fact.2	Fact.3	Fact.4	Fact.5	Fact.6	Fact.7	Fact.8	Fact.9	Comun.	Unic.
QI1	0,21	0,37	0,54	0,16	0,36	0,17				0,67	0,33
QI2	0,20	0,25	0,37	0,13	0,82	0,22				0,97	0,03
QI3	0,18	0,24	0,45	0,13	0,41	0,28				0,57	0,43
QI4	0,11	0,26	0,24	0,11	0,22	0,89				0,99	0,01
QS1	0,28	0,27	0,41	0,16	0,33	0,14		0,40		0,63	0,37
QS2	0,22	0,37	0,43	0,19	0,14	0,41		0,28		0,68	0,32
QS3	0,15	0,29	0,59	0,19	0,16	0,15	0,10	0,24		0,61	0,39
QS4	0,14	0,34	0,69	0,20	0,12	0,11	0,11		0,12	0,71	0,29
QS5	0,23	0,22	0,63	0,13	0,12					0,54	0,46
QV1	0,19	0,21	0,19	0,92	0,13			0,10		0,99	0,01
QV2	0,19	0,29	0,38	0,67					0,12	0,74	0,26
US1	0,35	0,31	0,16	0,15			0,24	0,19		0,36	0,64
US2	0,33	0,19	0,12			0,14	0,31			0,29	0,71
II1	0,70	0,32	0,16	0,15	0,13	0,11	0,34			0,79	0,21
II2	0,79	0,17	0,17	0,16			0,24			0,77	0,23
II3	0,72	0,29	0,22				0,18			0,70	0,30
IO1	0,81	0,29	0,12		0,12			0,22		0,83	0,17
IO2	0,82	0,31	0,11				-0,14		-0,15	0,84	0,16
IO3	0,68		0,15				-0,14		0,17	0,55	0,45
SS1	0,31	0,64	0,33	0,20	0,13		0,19	0,13		0,73	0,27
SS2	0,28	0,75	0,31	0,16	0,15	0,13				0,81	0,19
SS3	0,35	0,74	0,29	0,17	0,11	0,10	0,17			0,84	0,16
SS4	0,33	0,75	0,26	0,17	0,19				0,34	0,92	0,08
CS1	0,25	0,67	0,18	0,11		0,19				0,60	0,40
CS2	0,26	0,64	0,28	0,14	0,18	0,18				0,65	0,35

Sum. Sat. (eig.)	4,56	4,37	3,16	1,77	1,40	1,35	0,52	0,45	0,23
% Varianza	18,3	17,5	12,4	7,1	5,6	5,4	2,1	1,8	0,9
% Varianza ac.	18,3	35,8	48,2	55,3	60,9	66,3	68,4	70,2	71,1

Ji cuadrado=129,67 111 grados de libertad
p-value=0,11

Tabla 7.6: Análisis factorial de 9 factores con todos los indicadores, método de máxima verosimilitud y rotación varimax

Capítulo 7: Análisis del modelo de éxito para sistemas de información en los hoteles

	Fact.1	Fact.2	Fact.3	Fact.4	Fact.5	Fact.6	Fact.7	Fact.8	Fact.9	Comun.	Unic.
QI1	0,20	0,37	0,51	0,19	0,41	0,15	0,11			0,68	0,32
QI2	0,19	0,26	0,32	0,14	0,78	0,22				0,89	0,11
QI3	0,19	0,25	0,40	0,16	0,47	0,28		0,10		0,59	0,41
QI4	0,11	0,27	0,21	0,12	0,26	0,86	0,12			0,97	0,03
QS1	0,27	0,29	0,36	0,18	0,39	0,12	0,11	0,37		0,63	0,37
QS2	0,22	0,36	0,40	0,22	0,17	0,41		0,32	0,13	0,71	0,29
QS3	0,15	0,30	0,56	0,22	0,20	0,14	0,11	0,26		0,61	0,39
QS4	0,14	0,35	0,70	0,23	0,14	0,11	0,10			0,73	0,27
QS5	0,23	0,23	0,58	0,14	0,18					0,50	0,50
QV1	0,20	0,22	0,17	0,76	0,14	0,10		0,12		0,74	0,26
QV2	0,18	0,27	0,32	0,81						0,88	0,12
US1	0,33	0,29	0,15	0,16			0,29	0,18	0,21	0,40	0,60
US2	0,26	0,17					0,79			0,75	0,25
II1	0,70	0,33	0,16	0,16	0,16		0,21		0,20	0,76	0,24
II2	0,80	0,17	0,17	0,17			0,17		0,13	0,78	0,22
II3	0,73	0,30	0,22							0,71	0,29
IO1	0,80	0,29	0,10		0,15		0,12	0,20		0,81	0,19
IO2	0,79	0,30								0,74	0,26
IO3	0,68		0,13						-0,30	0,59	0,41
SS1	0,31	0,64	0,30	0,22	0,15		0,16	0,13		0,72	0,28
SS2	0,28	0,75	0,28	0,19	0,15	0,13				0,80	0,20
SS3	0,36	0,74	0,27	0,19	0,13				0,15	0,84	0,16
SS4	0,32	0,72	0,27	0,21	0,20					0,80	0,20
CS1	0,24	0,67	0,15	0,11	0,10	0,18				0,59	0,41
CS2	0,25	0,67	0,24	0,13	0,19	0,17			-0,10	0,68	0,32

Sum. Sat. (eig.)	4,47	4,40	2,68	1,83	1,59	1,26	0,96	0,45	0,28
% Varianza	17,9	17,6	10,7	7,3	6,3	5,0	3,8	1,8	1,1
% Varianza ac.	17,9	35,5	46,2	53,5	59,9	64,9	68,7	70,6	71,7

Tabla 7.7: Análisis factorial de 9 factores con todos los indicadores, método por factorización de ejes principales y rotación varimax

Cuando se incrementa el número de factores crece la dificultad para interpretarlos. Algunos de los factores continúan siendo interpretables y se corresponden con variables latentes del modelo teórico, mientras que otras son difícilmente explicables. Según los valores de las tablas 7.6 y 7.7, donde se muestran las cargas más altas por encima de 0,5 en negrita, el **Factor 1** se corresponde claramente con la variable latente de impacto en la eficiencia y el servicio, tanto del trabajador como global del hotel. El **Factor 2** engloba dos variables del modelo, la de satisfacción y la de intención de continuidad de uso del sistema. El **Factor 3** parece ligada a la variable latente de calidad del sistema. El **Factor 4** se corresponde con la variable latente de calidad del servicio de soporte. El **Factor 5** y el **Factor 6** están relacionados con indicadores de la calidad de la información que da el sistema. El **Factor 7** se encuentra ligado a indicadores de uso, pero también de impacto individual. El **Factor 8** está bastante ligado a indicadores de calidad del servicio, y el **Factor 9** tienen más difícil explicación. La solución mediante

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

rotación promax da un resultado parecido, con explicación parecida para los factores, siendo el Factor 1 el que con varimax era el Factor 2, el Factor 2 el que con varimax era el Factor 1, el Factor 5 el que con varimax era el Factor 6, el Factor 6 el que era el Factor 5 y el Factor 7 el que era el Factor 8, mientras que el Factor 8 queda ligado a un indicador de impacto, concretamente el de incremento de los beneficios debido al uso del sistema y el Factor 9 a un indicador de satisfacción, concretamente con el que la dirección está satisfecha con el uso del sistema (tabla 7.8). Notar que con la rotación promax el total de la varianza de los indicadores explicada baja a un 64,2%.

	Fact.1	Fact.2	Fact.3	Fact.4	Fact.5	Fact.6	Fact.7	Fact.8	Fact.9	Comun.	Unic.
QI1	0,21		0,54			0,25				0,67	0,33
QI2						0,87	0,11			0,97	0,03
QI3			0,34		0,14	0,31	0,14			0,57	0,43
QI4					1,03					0,99	0,01
QS1			0,18			0,18	0,61			0,63	0,37
QS2			0,26		0,30	-0,11	0,37			0,68	0,32
QS3			0,62				0,35			0,61	0,39
QS4	0,12	-0,12	0,90							0,71	0,29
QS5	-0,11	0,13	0,85						-0,16	0,54	0,46
QV1			-0,13	1,06						0,99	0,01
QV2	0,13		0,31	0,62					0,12	0,74	0,26
US1	0,18	0,17				-0,11	0,20	0,23		0,36	0,64
US2		0,16			0,11			0,39		0,29	0,71
II1		0,54					-0,16	0,49		0,79	0,21
II2	-0,16	0,72						0,38		0,77	0,23
II3		0,61						0,25		0,70	0,30
IO1		0,77	-0,16				0,30			0,83	0,17
IO2	0,12	0,93							-0,13	0,84	0,16
IO3		0,73							0,19	0,55	0,45
SS1	0,63		0,12					0,14		0,73	0,27
SS2	0,89								0,14	0,81	0,19
SS3	0,82							0,13		0,84	0,16
SS4	1,05								0,51	0,92	0,08
CS1	0,81				0,10					0,60	0,40
CS2	0,72									0,65	0,35

Sum. Sat. (eig.)	4,33	3,28	2,61	1,53	1,25	1,00	0,88	0,74	0,42
% Varianza	17,3	13,1	10,5	6,1	5,0	4,0	3,5	2,9	1,7
% Varianza ac.	17,3	30,5	40,9	47,0	52,0	56,0	59,6	62,5	64,2

Ji cuadrado=129,67 111 grados de libertad
p-value=0,11

Tabla 7.8: Análisis factorial de 9 factores con todos los indicadores, método de máxima verosimilitud y y rotación promax

Dado que se parte de un modelo teórico complejo, en los siguientes apartados se analizan diferentes partes del modelo por separado, para evaluar si dentro de las diferentes dimensiones conceptuales es necesario uno o más factores para explicar la varianza de los indicadores asociados y cual es su interpretación. También se estudia si se puede descartar alguno de los indicadores por no estar suficientemente correlacionado con los demás indicadores del mismo factor, así como la aplicabilidad del análisis factorial por separado a los indicadores de cada variable latente.

7.1.3 Análisis factorial de las variables latentes calidad de la información, calidad del sistema y calidad del servicio de soporte

La condición principal para que diferentes variables empíricas sean indicadores de una variable latente es que estén fuertemente correlacionadas entre ellas. En la tabla 7.9 se muestran las correlaciones entre los indicadores de las tres variables exógenas del modelo, calidad del sistema (cal_sist), calidad de la información (cal_inf) y calidad del servicio de soporte del sistema de información (cal_serv), donde se han sombreado las correlaciones de las variables empíricas que según el modelo teórico deberían ser indicadores de las variables latentes.

	QI1	QI2	QI3	QI4	QS1	QS2	QS3	QS4	QS5	QV1	QV2
QI1	1,00	0,68	0,58	0,50	0,54	0,55	0,55	0,64	0,57	0,41	0,52
QI2	0,68	1,00	0,68	0,57	0,61	0,54	0,52	0,51	0,46	0,40	0,40
QI3	0,58	0,68	1,00	0,55	0,54	0,54	0,52	0,50	0,49	0,38	0,42
QI4	0,50	0,57	0,55	1,00	0,43	0,65	0,44	0,43	0,34	0,34	0,36
QS1	0,54	0,61	0,54	0,43	1,00	0,59	0,56	0,50	0,45	0,42	0,42
QS2	0,55	0,54	0,54	0,65	0,59	1,00	0,59	0,55	0,48	0,46	0,48
QS3	0,55	0,52	0,52	0,44	0,56	0,59	1,00	0,62	0,52	0,44	0,49
QS4	0,64	0,51	0,50	0,43	0,50	0,55	0,62	1,00	0,58	0,43	0,56
QS5	0,57	0,46	0,49	0,34	0,45	0,48	0,52	0,58	1,00	0,35	0,42
QV1	0,41	0,40	0,38	0,34	0,42	0,46	0,44	0,43	0,35	1,00	0,78
QV2	0,52	0,40	0,42	0,36	0,42	0,48	0,49	0,56	0,42	0,78	1,00

Tabla 7.9: Correlaciones entre los indicadores de las variables latentes calidad del sistema, calidad de la información y calidad del servicio

Se puede apreciar que difícilmente pueden ser englobados todos los indicadores dentro de una única variable latente, pues encontramos correlaciones realmente bajas, por debajo de 0,4 en algunos casos. Incluso en las zonas sombreadas aparecen estas correlaciones bajas, como por ejemplo las correlaciones de QS5 con QS1 y QS2 que

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

están por debajo de 0,5, por lo que habría que plantearse si incluir dicha variable como indicador de la variable latente de calidad del sistema.

Haciendo un análisis factorial con estas variables empíricas mediante el método de máxima verosimilitud con 3 factores y rotación varimax se observa que es posible descartar la hipótesis de un ajuste perfecto, dado que el valor de significación p es $1,6 \times 10^{-7}$ (tabla 7.10). En la tabla se muestran en negrita las cargas por encima de 0,5. Notar que los indicadores QI4 y QS5 presentan comunalidades por debajo de 0,5. No se muestra el resultado de usar factorización de ejes principales dado que los factores, las cargas y las comunalidades son similares.

	cal_inf	cal_sist	cal_serv	Comunalidad	Unicidad
QI1	0,57	0,52	0,21	0,65	0,35
QI2	0,79	0,27	0,18	0,73	0,27
QI3	0,70	0,31	0,17	0,61	0,39
QI4	0,64	0,23	0,16	0,49	0,52
QS1	0,58	0,34	0,24	0,52	0,48
QS2	0,56	0,40	0,28	0,55	0,45
QS3	0,44	0,55	0,26	0,56	0,44
QS4	0,33	0,75	0,25	0,73	0,27
QS5	0,36	0,56	0,19	0,48	0,52
QV1	0,24	0,15	0,96	0,99	0,01
QV2	0,23	0,41	0,70	0,71	0,29

Sum. Sat. (eig.)	3,04	2,14	1,83
% Varianza	27,6	19,5	16,6
% Varianza ac.	27,6	47,1	63,7

Ji cuadrado=79
p-value= $1,6 \times 10^{-7}$

Grados de libertad=25

Tabla 7.10: Análisis factorial con todos los indicadores de las variables de calidad del sistema, calidad de la información y calidad del servicio

Sabiendo que el número mínimo de indicadores para una variable latente en un modelo de ecuaciones estructurales es de dos y dado que un número de factores de 3 no explica suficientemente todos los indicadores, una posible solución es observar los indicadores de cada variable latente y eliminar del modelo aquellos que menos correlacionan con el resto. En este caso se han eliminado los que presentan correlaciones iguales o menores a 0,5 con algún otro indicador de la misma variable latente, QI4, QS4 y QS5. Repitiendo el análisis factorial sin estos indicadores y con 3

Capítulo 7: Análisis del modelo de éxito para sistemas de información en los hoteles

factores ya no se puede descartar la hipótesis de un ajuste perfecto, con un valor 0,271 para p y con una varianza explicada con rotación varimax del 68,8% (tabla 7.11). En la tabla se observa que los factores de este análisis coinciden con las variables latentes del modelo. La solución con factorización de ejes principales es similar, quedando los factores permutados (tabla 7.12).

	cal_sist	cal_serv	cal_inf	Comunalidad	Unicidad
QI1	0,47	0,34	0,50	0,58	0,42
QI2	0,35	0,17	0,91	0,98	0,02
QI3	0,49	0,23	0,52	0,55	0,45
QS1	0,60	0,22	0,40	0,57	0,43
QS2	0,69	0,27	0,27	0,62	0,38
QS3	0,64	0,30	0,27	0,57	0,43
QV1	0,28	0,72	0,20	0,63	0,37
QV2	0,25	0,95	0,17	0,95	0,05
Sum. Sat. (eig.)	1,97	1,82	1,72		
% Varianza	24,6	22,8	21,5		
% Varianza ac.	24,6	47,3	68,8		

Ji cuadrado=8,75
p-value=0,27

Grados de libertad=7

Tabla 7.11: Análisis factorial con los indicadores escogidos para las variables de calidad del sistema, calidad de la información y calidad del servicio, método de máxima verosimilitud

	cal_inf	cal_serv	cal_sist	Comunalidad	Unicidad
QI1	0,59	0,31	0,39	0,59	0,41
QI2	0,86	0,18	0,30	0,86	0,14
QI3	0,61	0,21	0,40	0,58	0,42
QS1	0,46	0,23	0,55	0,56	0,44
QS2	0,34	0,29	0,65	0,63	0,37
QS3	0,35	0,30	0,60	0,57	0,43
QV1	0,20	0,75	0,26	0,67	0,33
QV2	0,22	0,90	0,23	0,91	0,09
Sum. Sat. (eig.)	1,99	1,78	1,61		
% Varianza	24,9	22,2	20,1		
% Varianza ac.	24,9	47,1	67,2		

Tabla 7.12: Análisis factorial con los indicadores escogidos para las variables de calidad del sistema, calidad de la información y calidad del servicio, método por factorización de ejes principales

En las siguientes tablas se observan las cargas obtenidas con máxima verosimilitud y rotación varimax, así como las comunalidades y las medidas de

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

adecuación muestral para cada indicador tratando los de cada factor por separado (tabla 7.13). En las tablas se observa que las cargas son todas altas, así como también las communalidades. En cuanto a las medidas de adecuación muestral, MSA, están todas por encima de 0,5, excepto en el caso de los indicadores de calidad del servicio que por tener únicamente 2 indicadores siempre dará este valor.

	cal_inf	Comun.	MSA
QI1	0,76	0,58	0,74
QI2	0,88	0,79	0,67
QI3	0,76	0,59	0,74

	cal_sist	Comun.	MSA
QS1	0,75	0,56	0,72
QS2	0,78	0,61	0,70
QS3	0,75	0,56	0,72

Sum. Sat. (eig.)	1,96
% Varianza	65,3

Sum. Sat. (eig.)	1,74
% Varianza	57,9

	cal_serv	Comun.	MSA
QS1	0,89	0,78	0,5
QS2	0,89	0,78	0,5

Tabla 7.13: Cargas, communalidades y medidas de adecuación muestral, MSA, de los indicadores de las variables calidad de la información (cal_inf), calidad del sistema (cal_sist) y calidad del servicio (cal_serv)

Se puede utilizar el Alpha de Cronbach para medir la consistencia interna de las respuestas de un conjunto de indicadores relacionados entre si y que representan cada una de las variables latentes (Cronbach 1951). Otro indicador es la Lambda 6 de Guttman (Guttman 1945), que mide la cantidad de varianza de cada indicador que puede ser explicada por la regresión lineal del resto de los indicadores. Se puede observar que para los indicadores y las variables latentes escogidos la Alpha de Cronbach da valores por encima de 0,8 y la Lambda 6 de Guttman por encima de 0,7, valores que denotan que existe una gran evidencia de que miden una misma dimensión, además de presentar una medida de adecuación de Kaiser, Meyer y Olkin o índice KMO por encima de 0,7 y un valor de significación p para la prueba de esfericidad de Bartlett muy cercano a 0 que indica que es adecuado aplicar el análisis factorial a cada grupo de indicadores por separado, exceptuando la variable latente de calidad del servicio, que al tener únicamente dos indicadores el índice KMO siempre dará un valor de 0,5 (tabla 7.14).

Capítulo 7: Análisis del modelo de éxito para sistemas de información en los hoteles

Variable latente	Media	Desviación estándar	Alpha de Cronbach	Guttman Lambda 6	KMO	Prueba de esfericidad de Bartlett
cal_inf	3,8	0,79	0,84	0,79	0,72	Ji cuadrado=321,95 Grados de libertad=3 p-value=0,000
cal_sist	3,9	0,70	0,80	0,73	0,71	Ji cuadrado=239,36 Grados de libertad=3 p-value=0,000
cal_serv	3,6	0,96	0,88	0,78	0,50	Ji cuadrado=237,65 Grados de libertad=1 p-value=0,000

Tabla 7.14: Alpha de Cronbach, Lambda 6 de Guttman, índice KMO y prueba de esfericidad de Bartlett de las variables latentes calidad de la información (cal_inf), calidad del sistema (cal_sist) y calidad del servicio (cal_serv)

Otro método para analizar el modelo de medición es aplicar un análisis factorial confirmatorio del modelo de ecuaciones estructurales a la parte de medición del modelo. En la figura 7.3 se observa la solución estandarizada del modelo con las tres variables latentes o factores, donde, además de la carga factorial de cada indicador y las correlaciones entre las variables latentes, se incluye también la varianza del error de medida estandarizado o residuo, y el coeficiente de correlación múltiple al cuadrado, R^2 , para cada indicador utilizando el método de máxima verosimilitud con contrastes robustos a no normalidad de Satorra-Bentler.

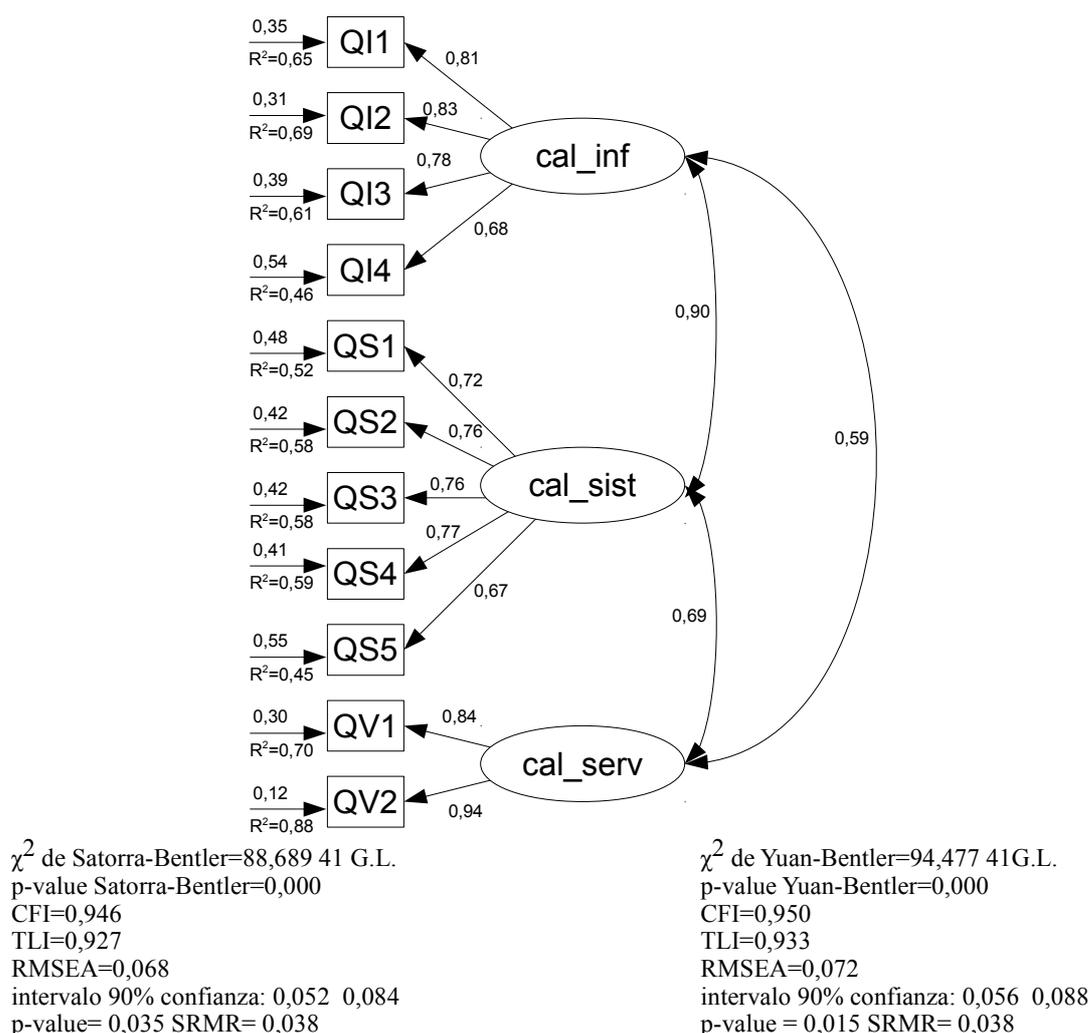
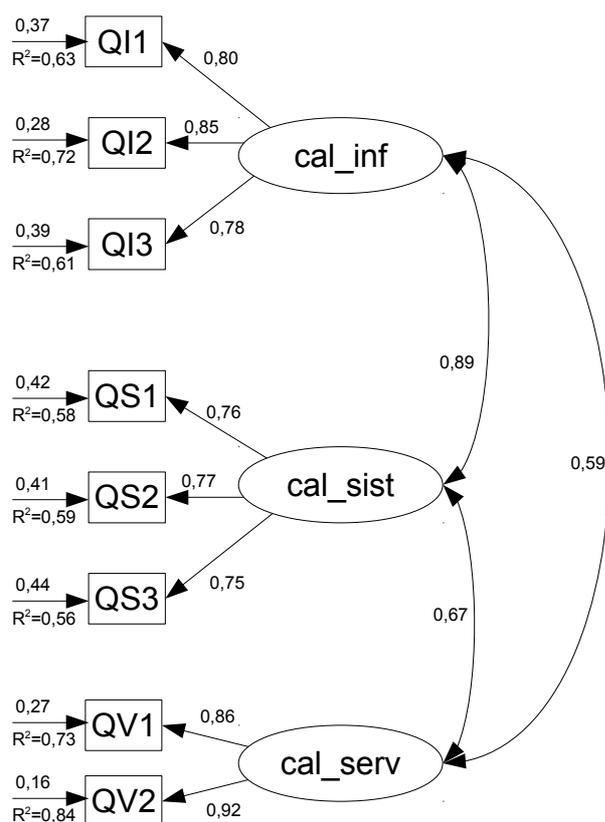


Figura 7.3: Modelo de medición de la calidad de la información, la calidad del sistema y la calidad del servicio con todos los indicadores.

El modelo con todos los indicadores no ajusta demasiado bien con χ^2 de Satorra-Bentler de 88,689, 41 grados de libertad y valor p basado en Satorra-Bentler de 0,000, conjuntamente con los coeficientes CFI de 0,946, TLI de 0,927 y RMSEA de 0,068, o bien con χ^2 de Yuan-Bentler de 94,477, 41 grados de libertad y valor p basado en Yuan-Bentler de 0,000, conjuntamente con los coeficientes CFI de 0,950, TLI de 0,933 y RMSEA de 0,072, lejos de los 0,98 o valores superiores admisibles para los indicadores de ajuste CFI y TLI, o del 0,05 o menor admisible para el indicador RMSEA. Por otra parte los coeficientes de correlación múltiple al cuadrado, R^2 , es decir, la proporción de la varianza de las variables observadas explicada por la variable latente correspondiente, se encuentran por encima del satisfactorio 0,5, excepto en los

casos del indicador QI4 de la variable latente de calidad de la información y el indicador QS5 de la variable calidad del sistema, por lo que existiendo suficientes indicadores para dichas variables cabría plantearse la posibilidad de eliminar dichos indicadores, como también se habían descartado en el análisis factorial exploratorio.

Repitiendo el análisis sin los indicadores que menos correlacionan, que son QI4, QS4 y QS5, como se ha discutido en el análisis factorial exploratorio, ya se obtienen valores correctos para los contrastes robustos con χ^2 de Satorra-Bentler de 23,859, 17 grados de libertad y valor p basado en Satorra-Bentler de 0,123, conjuntamente con los coeficientes CFI de 0,989, TLI de 0,981 y RMSEA de 0,040, o bien con χ^2 de Yuan-Bentler de 25,185, 17 grados de libertad y valor p basado en Yuan-Bentler de 0,600, conjuntamente con los coeficientes CFI de 0,989, TLI de 0,981 y RMSEA de 0,044 (figura 7.4), mientras que los coeficientes de correlación múltiple al cuadrado, R^2 , se encuentra todos por encima del satisfactorio 0,5.



χ^2 de Satorra-Bentler=23,859 17G.L.
 p-value Satorra-Bentler=0,123
 CFI=0,989
 TLI=0,981
 RMSEA=0,040
 intervalo 90% confianza: 0,000 0,070
 p-value= 0,675 SRMR= 0,023

χ^2 de Yuan-Bentler=25,185 17 G.L.
 p-value Yuan-Bentler=0,091
 CFI=0,989
 TLI=0,981
 RMSEA=0,044
 intervalo 90% confianza: 0,000 0,073
 p-value= 0,600 SRMR= 0,023

Figura 7.4: Modelo de medición de la calidad de la información, la calidad del sistema y la calidad del servicio con los indicadores seleccionados.

En el modelo también se ve la alta correlación existente entre las variables latentes calidad de la información (cal_inf) y calidad del sistema (cal_sist) de 0,89, lo que indica que podrían ser consideradas una única variable latente.

7.1.4 Análisis factorial exploratorio de las variables latentes uso del sistema y satisfacción

Podemos repetir el mismo proceso para las variables latentes endógenas intermedias, satisfacción (sat) y uso (uso), estudiando por separado los indicadores de estas variables. Se pueden observar las correlaciones entre los indicadores en la tabla 7.15.

	US1	US2	SS1	SS2	SS3	SS4
US1	1,00	0,41	0,43	0,45	0,47	0,43
US2	0,41	1,00	0,38	0,34	0,35	0,32
SS1	0,43	0,38	1,00	0,75	0,77	0,72
SS2	0,45	0,34	0,75	1,00	0,82	0,81
SS3	0,47	0,35	0,77	0,82	1,00	0,80
SS4	0,43	0,32	0,72	0,81	0,80	1,00

Tabla 7.15: Correlaciones entre los indicadores de las variables latentes satisfacción y uso

En el caso de la variable uso el indicador de uso frecuente del sistema (US1) no está muy correlacionado con el indicador de voluntariedad de uso del sistema (US2). Esto funcionará en detrimento del ajuste del modelo, dado que no se puede eliminar un indicador de una variable latente de la cual solo se dispone de dos.

En este caso si hacemos un análisis factorial dos factores son suficientes con un valor p de 0,69 (tabla 7.16). Si se observan las cargas factoriales y las comunalidades obtenidas con el método de máxima verosimilitud y rotación varimax, el problema ya comentado de los indicadores de la variable latente uso aparece como una baja comunalidad del indicador US1, indicador para el cual no se obtiene una carga factorial por encima de 0,5 en ninguno de los dos factores. En cambio según el método por factorización de ejes principales todas las cargas están por encima de 0,5, aunque los indicadores de uso presentan comunalidades bajas (tabla 7.17).

	sat	uso	Comunalidad	Unicidad
SS1	0,77	0,32	0,70	0,30
SS2	0,87	0,25	0,83	0,17
SS3	0,87	0,27	0,83	0,17
SS4	0,85	0,23	0,78	0,22
US1	0,39	0,44	0,34	0,66
US2	0,16	0,79	0,64	0,36

Sum. Sat. (eig.)	3,02	1,10
% Varianza	50,3	18,3
% Varianza ac.	50,3	68,6

Ji cuadrado=2,25
p-value=0,69

Grados de libertad=4

Tabla 7.16: Análisis factorial con los indicadores de las variables satisfacción (sat) y uso, método de máxima verosimilitud

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

	sat	uso	Comunalidad	Unicidad
SS1	0,75	0,37	0,69	0,31
SS2	0,86	0,30	0,83	0,17
SS3	0,85	0,33	0,83	0,17
SS4	0,83	0,28	0,77	0,23
US1	0,32	0,58	0,43	0,57
US2	0,19	0,60	0,40	0,60

Sum. Sat. (eig.)	2,85	1,11
% Varianza	47,5	18,6
% Varianza ac.	47,5	66,0

Tabla 7.17: Análisis factorial con los indicadores de las variables satisfacción (sat) y uso, método por factorización de ejes principales

Si se trata los indicadores de estas variables latentes por separado se obtienen las cargas, comunalidades y las medidas de adecuación muestral mostrados en la tabla 7.18. Evidentemente las comunalidades entre US1 y US2 son bajas. Las medidas de adecuación muestral de los indicadores de satisfacción son muy altas, mientras que las de uso son de 0,5 al ser solo dos indicadores.

	sat	Comun.	MSA
SS1	0,831	0,69	0,90
SS2	0,909	0,83	0,84
SS3	0,911	0,83	0,84
SS4	0,880	0,77	0,87

	uso	Comun.	MSA
US1	0,64	0,41	0,50
US2	0,64	0,41	0,50

Sum. Sat. (eig.)	3,12
% Varianza	78

Tabla 7.18: Cargas, comunalidades y medidas de adecuación muestral, MSA, de los indicadores de las variables latentes satisfacción (sat) y uso

Para los indicadores de la variable latente de satisfacción (sat) se obtiene una Alpha de Cronbach de 0,93 y un Lambda 6 de Guttman de 0,92, que denotan que existe una gran evidencia de que miden una misma dimensión. Pero como era de esperar para la variable latente de uso los valores están muy por debajo de 0,7, evidenciando el problema ya comentado. En cuanto al índice KMO está por encima de 0,7 para la variable latente de satisfacción y vale 0,5 para la de uso, al tener solo dos indicadores. La prueba de esfericidad de Bartlett tiene un valor de significación p muy cercano a 0, lo que indica que es adecuado aplicar el análisis factorial a cada grupo de indicadores por separado (tabla 7.19).

Variable latente	Media	Desviación estándar	Alpha de Cronbach	Guttman Lambda 6	KMO	Prueba de esfericidad de Bartlett
sat	3,8	0,76	0,93	0,92	0,86	Ji cuadrado=846,09 Grados de libertad=6 p-value=0,000
uso	4,1	0,75	0,57	0,41	0,50	Ji cuadrado=45,45 Grados de libertad=1 p-value=0,000

Tabla 7.19: Alpha de Cronbach, Lambda 6 de Guttman, índice KMO y prueba de esfericidad de Bartlett de las variables latentes satisfacción (sat) y uso

7.1.5 Análisis factorial exploratorio de las variables latentes de impacto del uso del sistema

Una discusión interesante es si se puede incluir todos los indicadores de impacto del uso del sistema en la eficiencia y el servicio, sea individual para el trabajador (imp_ind) o global para el hotel (imp_org), dentro de una única variable latente o deberían ser dos variables diferentes como aparecen en el modelo teórico. Si observamos las correlaciones vemos que todos los indicadores están bastante correlacionados (tabla 7.20), especialmente si se excluye IO3, incremento del beneficio debido al uso del sistema.

	II1	II2	II3	IO1	IO2	IO3
II1	1,00	0,75	0,72	0,72	0,68	0,50
II2	0,75	1,00	0,73	0,74	0,70	0,57
II3	0,72	0,73	1,00	0,73	0,67	0,56
IO1	0,72	0,74	0,73	1,00	0,78	0,59
IO2	0,68	0,70	0,67	0,78	1,00	0,61
IO3	0,50	0,57	0,56	0,59	0,61	1,00

Tabla 7.20: Correlaciones entre los indicadores de las variables latentes de impacto individual e impacto global en la organización

Si se realiza un análisis factorial con el método de máxima verosimilitud de los seis indicadores con un único factor las cargas factoriales son bastante altas, siendo la más baja la del indicador IO3 cuya comunalidad está por debajo del 0,5 con un 0,45 (tabla 7.21). La varianza explicada se sitúa en un 67,7%, pero se puede descartar la hipótesis de un ajuste perfecto, con un valor de 0,00134 para p. Los resultados mediante factorización de ejes principales son prácticamente los mismos.

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

	imp	Comunalidad	Unicidad
II1	0,83	0,69	0,31
II2	0,86	0,74	0,26
II3	0,84	0,70	0,30
IO1	0,88	0,78	0,22
IO2	0,84	0,71	0,29
IO3	0,67	0,45	0,55

Sum. Sat. (eig.)	4,06
% Varianza	67,7
% Varianza ac.	67,7

Ji cuadrado=27,12 Grados de libertad=9
p-value=0,00134

Tabla 7.21: Análisis factorial con un único factor y rotación varimax con los indicadores de impacto (imp)

Aún eliminando el indicador de comunalidad más baja, IO3, se puede rechazar la hipótesis de un ajuste perfecto con un valor de 0,00427 para p, aunque en este caso la varianza explicada sube hasta un 72,4% y todas las comunalidades se encuentran por encima de 0,7 (tabla 7.22).

	imp	Comunalidad	Unicidad
II1	0,84	0,71	0,29
II2	0,86	0,74	0,26
II3	0,84	0,70	0,30
IO1	0,88	0,78	0,22
IO2	0,83	0,70	0,30

Sum. Sat. (eig.)	3,62
% Varianza	72,4
% Varianza ac.	72,4

Ji cuadrado=17,12 Grados de libertad=5
p-value=0,00427

Tabla 7.22: Análisis factorial con un único factor y rotación varimax con los indicadores escogidos de impacto (imp)

Realizando el análisis por separado de estos indicadores pero con dos factores ya no se puede rechazar la hipótesis de un ajuste perfecto, con un valor para p de 0,234 (tabla 7.23). En este caso la proporción de varianza explicada por los factores se sitúa en un 71,4% y las comunalidades son correctas, exceptuando nuevamente el indicador IO3 que presenta una comunalidad de 0,46. En la tabla 7.23 se presenta el resultado para el

método de máxima verosimilitud, pero el resultado con el método de factorización de ejes principales es el mismo.

	imp_ind	imp_org	Comunalidad	Unicidad
II1	0,72	0,45	0,72	0,28
II2	0,74	0,47	0,77	0,23
II3	0,71	0,46	0,71	0,29
IO1	0,60	0,64	0,77	0,23
IO2	0,43	0,81	0,85	0,15
IO3	0,41	0,54	0,46	0,54

Sum. Sat. (eig.)	2,29	1,99
% Varianza	38,2	33,2
% Varianza ac.	38,2	71,4

Ji cuadrado=5,57
p-value=0,234

Grados de libertad=4

Tabla 7.23: Análisis factorial con 2 factores y rotación varimax con los indicadores de las variables de impacto individual (imp_ind) e impacto global (imp_org)

En este caso es posible que sea mejor utilizar la rotación oblicua promax que permite que los factores estén correlacionados, dado que en el modelo existe una relación entre impacto individual e impacto en la organización. En este caso la varianza explicada baja a un 57,4% pero se observa la asociación entre los indicadores y sus respectivas variables latentes de impacto individual (imp_ind) y de impacto global (imp_org) (tabla 7.24).

	imp_ind	imp_org	Comunalidad	Unicidad
II1	0,80		0,72	0,28
II2	0,82		0,77	0,23
II3	0,77		0,71	0,29
IO1	0,44	0,48	0,77	0,23
IO2		0,91	0,85	0,15
IO3	0,22	0,48	0,46	0,54

Sum. Sat. (eig.)	2,13	1,31
% Varianza	35,5	21,9
% Varianza ac.	35,5	57,4

Ji cuadrado=5,57
p-value=0,234

Grados de libertad=4

Tabla 7.24: Análisis factorial con 2 factores y rotación promax con los indicadores de las variables de impacto individual (imp_ind) e impacto global (imp_org)

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

Si se analizan los indicadores de estas variables latentes con máxima verosimilitud y rotación varimax por separado se obtienen las cargas y comunalidades de las siguientes tablas (tabla 7.25). Nuevamente la comunalidad del indicador IO3 es de tan solo 0,46. En cuanto a la medida de adecuación muestral todos tienen valor por encima de 0,5, aunque IO2 e IO3 de la variable de impacto global están algo por debajo de 0,7. En el apartado 7.1.7 donde se estudia el modelo de medición global se discute si incluir o no la variable IO3, que viendo su comunalidad y dado que hay dos indicadores más de la misma variable latente es susceptible de ser eliminada del modelo.

	imp_ind	Comun.	MSA
II1	0,86	0,73	0,75
II2	0,88	0,77	0,73
II3	0,84	0,70	0,77

	imp_org	Comun.
IO1	0,87	0,75
IO2	0,90	0,82
IO3	0,68	0,46

Sum. Sat. (eig.)	2,20
% Varianza	73,4

Sum. Sat. (eig.)	2,02
% Varianza	67,6

Tabla 7.25: Cargas, comunalidades y medidas de adecuación muestral, MSA, de los indicadores de las variables de impacto individual (imp_ind) e impacto global (imp_org)

En cuanto el Alpha de Cronbach y la Lamda 6 de Guttman, tanto separando los indicadores en dos variables latentes imp_ind e imp_org, como tratándolos como indicadores de una única variable de impacto (imp), dan valores correctos muy por encima de 0,7, pudiéndose englobar en una única dimensión (tabla 7.26). Los índices KMO están por encima de 0,7 y el valor p para la prueba de esfericidad de Bartlett es en todos los casos muy cercano a 0, lo que indica que es adecuado aplicar el análisis factorial a los indicadores de impacto, tanto considerados todos juntos de un único factor como por separado en dos factores diferentes.

Capítulo 7: Análisis del modelo de éxito para sistemas de información en los hoteles

Variable latente	Media	Desviación estándar	Alpha de Cronbach	Guttman Lambda 6	KMO	Prueba de esfericidad de Bartlett
imp_ind	3,8	0,75	0,89	0,85	0,75	Ji cuadrado=435,34 Grados de libertad=3 p-value=0,000
imp_org	3,7	0,74	0,85	0,81	0,70	Ji cuadrado=366,77 Grados de libertad=3 p-value=0,000
imp	3,7	0,71	0,92	0,92	0,91	Ji cuadrado=1102,4 Grados de libertad=15 p-value=0,000

Tabla 7.26: Alpha de Cronbach, Lambda 6 de Guttman, índice KMO y prueba de esfericidad de Bartlett para las variables latentes impacto individual (imp_ind), impacto global (imp_org) e impacto (imp)

7.1.6 Análisis factorial exploratorio de las variables latentes de satisfacción e intención de continuidad de uso del sistema

El caso de la variable latente de intención de continuidad de uso del sistema (int_cont) se podría tratar con algunas de las variables latentes anteriores, especialmente con la de satisfacción con el sistema (sat), los indicadores de la cual están bastante correlacionados con sus indicadores (tabla 7.27).

	SS1	SS2	SS3	SS4	CS1	CS2
SS1	1,00	0,75	0,77	0,72	0,60	0,69
SS2	0,75	1,00	0,82	0,81	0,67	0,70
SS3	0,77	0,82	1,00	0,80	0,67	0,70
SS4	0,72	0,81	0,80	1,00	0,66	0,70
CS1	0,60	0,67	0,67	0,66	1,00	0,67
CS2	0,69	0,70	0,70	0,70	0,67	1,00

Tabla 7.27: Correlaciones entre los indicadores de las variables latentes satisfacción e intención de continuidad de uso del sistema

De hecho un análisis factorial mediante el método de máxima verosimilitud y rotación varimax con dichos indicadores de las dos variables latentes considerándolo como un único factor da un valor de 0,077 para p, por lo que no se puede rechazar la hipótesis de un ajuste perfecto, siendo la proporción de varianza explicada por este factor del 71,8%, con lo cual habría que plantearse si realmente son dos variables latentes diferentes (tabla 7.28). Aún así las comunalidades más bajas son para los indicadores de la variable latente de intención de continuidad de uso del sistema con 0,56 para CS1 y 0,63 para CS2.

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

	sat/int_cont	Comunalidad	Unicidad
SS1	0,83	0,70	0,30
SS2	0,90	0,82	0,18
SS3	0,91	0,82	0,18
SS4	0,88	0,78	0,22
CS1	0,75	0,56	0,44
CS2	0,80	0,63	0,37

Sum. Sat. (eig.)	4,31
% Varianza	71,8

Ji cuadrado=15,53 Grados de libertad=9
P-value=0,077

Tabla 7.28: Análisis factorial con rotación varimax y un único factor para los indicadores de las variables satisfacción (sat) e intención de continuidad de uso del sistema (int_cont)

Repitiendo el análisis factorial pero con dos factores se obtiene un valor de 0,607 para p y una proporción de varianza explicada del 78,1% (tabla 7.29). La comunalidad más baja, aún no siendo demasiado baja, es la del indicador CS1, con 0,57. Si se repite el análisis con el método de factorización de ejes principales las cargas factoriales se corresponden algo más con las variables latentes del modelo (tabla 7.30).

	sat	int_cont	Comunalidad	Unicidad
SS1	0,72	0,42	0,69	0,31
SS2	0,82	0,39	0,83	0,17
SS3	0,82	0,39	0,83	0,17
SS4	0,78	0,40	0,78	0,22
CS1	0,59	0,46	0,57	0,43
CS2	0,43	0,90	0,99	0,01

Sum. Sat. (eig.)	3,01	1,67
% Varianza	50,2	27,9
% Varianza ac.	50,2	78,1

Ji cuadrado=2,71 Grados de libertad=4
p-value=0,607

Tabla 7.29: Análisis factorial con dos factores para las variables satisfacción (sat) e intención de continuidad de uso del sistema (int_cont), método de máxima verosimilitud

	sat	int_cont	Comunalidad	Unicidad
SS1	0,69	0,45	0,69	0,31
SS2	0,80	0,43	0,83	0,17
SS3	0,81	0,42	0,84	0,16
SS4	0,76	0,44	0,78	0,22
CS1	0,56	0,50	0,57	0,43
CS2	0,43	0,85	0,90	0,10

Sum. Sat. (eig.)	2,87	1,73
% Varianza	47,8	28,8
% Varianza ac.	47,8	76,6

Tabla 7.30: Análisis factorial con dos factores para las variables satisfacción (sat) e intención de continuidad de uso del sistema (int_cont), método por factorización de ejes principales

Si se trata los indicadores de la variable latente de intención de continuidad de uso del sistema por separado mediante máxima verosimilitud se obtienen las cargas y comunalidades de la tabla 7.31. Tanto las cargas como las comunalidades son correctas. La medida de adecuación muestral tiene un valor de 0,5, pues son solo dos indicadores.

	int_cont	Comun.	MSA
CS1	0,82	0,67	0,50
CS2	0,82	0,67	0,50

Tabla 7.31: Cargas, comunalidades y medidas de adecuación muestral, MSA, de los indicadores de la variable latente intención de continuidad de uso del sistema (int_cont)

Por otra parte el valor Alpha de Cronbach para los 2 indicadores de la variable latente da un valor aceptable de 0,8, mientras que la Lambda 6 de Guttman está algo por debajo del 0,7 deseado (tabla 7.32). En cuanto al índice KMO es de 0,5 por ser solo dos indicadores, mientras que la prueba de esfericidad de Bartlett rechaza la hipótesis nula de que los indicadores no estén correlacionados, con un valor para p muy cercano a 0.

Variable latente	Media	Desviación estándar	Alpha de Cronbach	Guttman Lambda 6	KMO	Prueba de esfericidad de Bartlett
int_cont	3,9	0,83	0,8	0,67	0,50	Ji cuadrado=147,81 Grados de libertad=1 p-value=0,000

Tabla 7.32: Alpha de Cronbach, Lambda 6 de Guttman, índice KMO y prueba de esfericidad de Bartlett para la variable latente intención de continuidad de uso del sistema (int_cont)

7.1.7 Análisis factorial confirmatorio del modelo de medición

Como ya se ha comentado se puede aplicar el análisis factorial confirmatorio para observar si el modelo de medición se ajusta a los datos. En este caso se aplica al modelo con las variables latentes del modelo teórico, pero sin los indicadores QI4, QS4 y QS5 por haber sido descartados en el apartado 7.1.3. En cuanto el indicador IO3 también podría ser descartado por lo explicado en el apartado 7.1.5 sobre su comunalidad, pero se ha mantenido dado que su variable latente solo tiene dos indicadores más. La inclusión en el modelo de dicho indicador será discutida en el presente apartado. Así pues el modelo queda con 8 variables latentes o constructos y 22 variables empíricas observadas o indicadores.

En la tabla 7.33 está el resultado de ejecutar el modelo de medición como modelo de ecuaciones estructurales con el paquete Lavaan. La primera columna muestra el estimador o carga para cada indicador, la segunda el error estándar, la tercera el valor del estadístico t, la cuarta el valor p que nos da el nivel de significación, la quinta el valor del estimador estandarizado para los indicadores, la sexta el valor del estimador estandarizado tanto para los indicadores como para las variables latentes y la última la varianza del error estandarizado o residuo. Dada la no normalidad de los indicadores, se muestran los errores estándar y los contrastes robustos de Satorra-Bentler. En el anexo 5 se incluye la salida completa con los errores estándar y los contrastes robustos de Satorra-Bentler, así como también la salida con los errores estándar de Huber-White acompañados por los contrastes robustos de Yuan-Bentler.

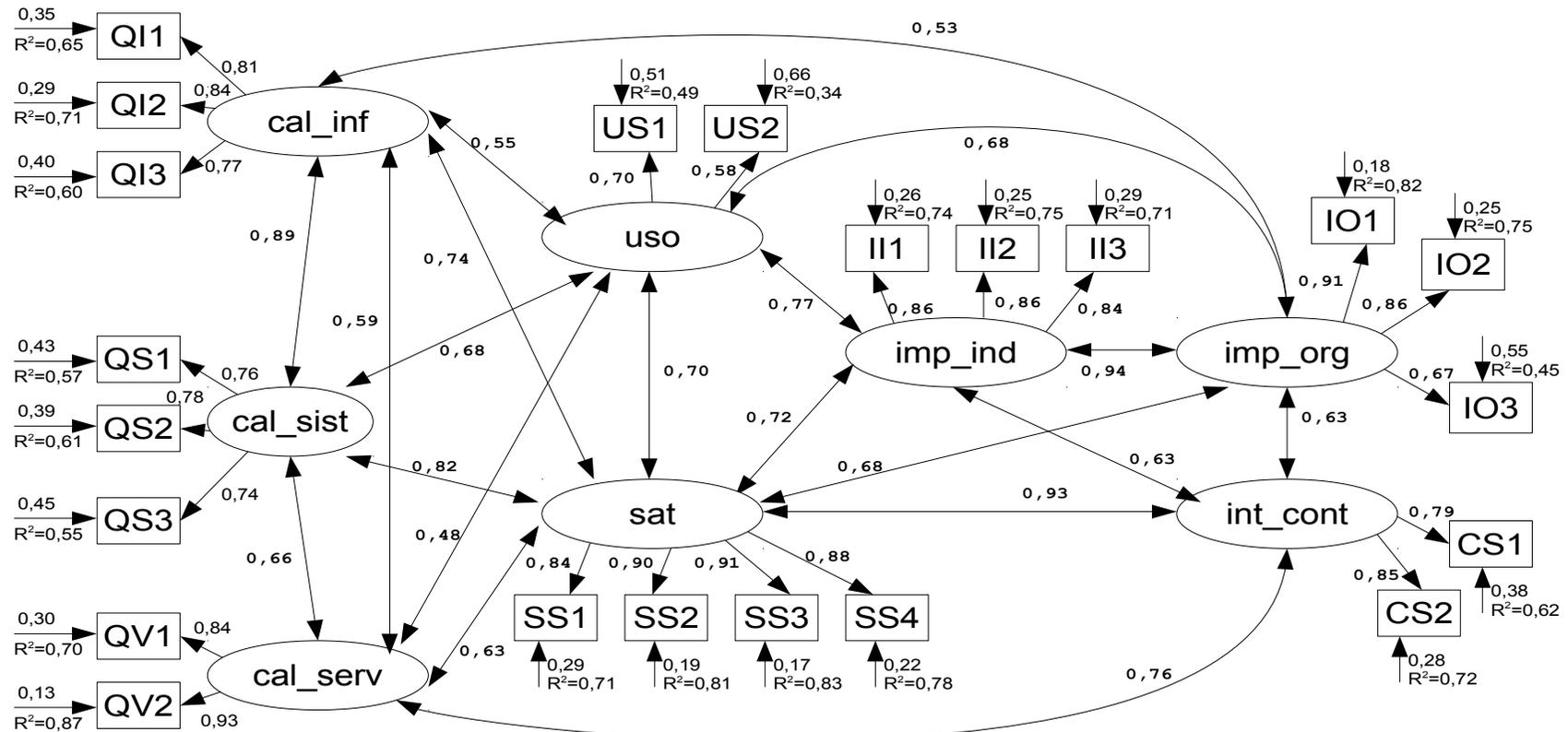
Capítulo 7: Análisis del modelo de éxito para sistemas de información en los hoteles

	Estimador	Error Estand.	Valor de t	Valor para p	Estand.	Estand. todo	Varian. error
Medición:							
cal_inf =~							
QI1	1,000				0,766	0,807	0,348
QI2	0,944	0,059	15,923	0,000	0,724	0,840	0,294
QI3	0,889	0,076	11,739	0,000	0,681	0,772	0,403
cal_sist =~							
QS1	1,000				0,631	0,757	0,427
QS2	0,987	0,089	11,148	0,000	0,622	0,782	0,389
QS3	1,013	0,075	13,552	0,000	0,639	0,743	0,448
cal_serv =~							
QV1	1,000				0,876	0,839	0,295
QV2	1,057	0,059	18,052	0,000	0,926	0,934	0,128
sat =~							
SS1	1,000				0,734	0,844	0,288
SS2	0,992	0,066	15,034	0,000	0,728	0,899	0,191
SS3	1,023	0,052	19,773	0,000	0,751	0,910	0,172
SS4	0,977	0,065	15,053	0,000	0,717	0,881	0,223
uso =~							
US1	1,000				0,562	0,703	0,506
US2	1,018	0,143	7,112	0,000	0,573	0,580	0,663
imp_ind =~							
II1	1,000				0,731	0,863	0,255
II2	0,950	0,045	21,324	0,000	0,694	0,864	0,254
II3	0,969	0,045	21,357	0,000	0,708	0,843	0,289
imp_org =~							
IO1	1,000				0,737	0,908	0,175
IO2	1,021	0,065	15,600	0,000	0,753	0,864	0,254
IO3	0,764	0,072	10,678	0,000	0,563	0,669	0,552
int_cont =~							
CS1	1,000				0,666	0,788	0,380
CS2	1,236	0,103	11,965	0,000	0,823	0,849	0,279

Tabla 7.33: Resultado de la ejecución del modelo de medición, errores estándar de Satorra-Bentler

Analizando el modelo de medición aparecen contrastes de ajuste correctos con χ^2 de Satorra-Bentler de 189,845, 181 grados de libertad y valor p basado en Satorra-Bentler de 0,311, conjuntamente con los coeficientes CFI de 0,996, TLI de 0,994 y RMSEA de 0,014, o bien con χ^2 de Yuan-Bentler de 206,844, 181 grados de libertad y valor p basado en Yuan-Bentler de 0,091, conjuntamente con los coeficientes CFI de 0,991, TLI de 0,989 y RMSEA de 0,024. En la figura 7.5 se muestra la solución estandarizada del modelo donde, además de la carga factorial de cada indicador y las correlaciones entre las variables latentes, se incluye también el error de medida estandarizado y el coeficiente de correlación múltiple al cuadrado, R^2 , para cada indicador. Se puede observar el problema ya comentado de la baja correlación de los indicadores US1 y US2 de la variable latente uso, lo que implica que estos indicadores no queden suficientemente explicados por la variable latente, con coeficientes de R^2 de 0,49 y 0,34 por debajo de 0,5, valor a partir del cual podría considerarse como correcto. Lo mismo pasa con el indicador de impacto en la organización IO3, con un R^2 de 0,45,

dato que refuerza la decisión de eliminar dicho indicador del modelo y dejar la variable latente de impacto global con dos únicos indicadores. Otro problema visible son las correlaciones entre las variables calidad de la información (cal_inf) y calidad del sistema (cal_sist), con valor 0,89, entre las variables satisfacción (sat) e intención de continuidad de uso del sistema (int_cont), con valor 0,93, y entre impacto en la eficiencia individual del trabajador (imp_ind) y en la eficiencia global y el servicio del hotel (imp_org), con valor 0,94. En todos estos casos la correlación es tan grande que cabría plantearse si son variables latentes diferentes o deberían incluirse dentro de un mismo constructo o factor, como ya se ha comentado en el análisis factorial exploratorio. En cuanto a la calidad de la información y calidad del sistema, siendo conceptos teóricos próximos se podrían agrupar dentro de una variable de calidad del sistema, como ya se comentó en el análisis factorial exploratorio con 4 factores del apartado 7.1.2, tabla 7.3, aunque si se incrementa el número de factores para obtener un valor de significación p suficiente para no rechazar la hipótesis de un ajuste perfecto, apartado 7.1.3, es necesario separar dichos indicadores en dos variables latentes diferentes. También se podría agrupar el impacto del uso del sistema en la eficiencia y el servicio individual del trabajador o global en el hotel en una única variable latente de impacto, como ya se vio en el análisis factorial exploratorio realizado en el apartado 7.1.2, tabla 7.3, y en el valor Alpha de Cronbach del apartado 7.1.5, tabla 7.26, aunque para obtener un valor p que no permita rechazar la hipótesis de un ajuste perfecto era necesario separar los indicadores en dos variables. En cuanto a las variables satisfacción e intención de continuidad de uso del sistema es posible que los conceptos teóricos sean suficientemente explícitos y diferentes como para no agruparlos dentro de un único constructo o variable latente, aunque como se vio en el apartado 7.1.6 es posible agruparlos dentro de un único factor.



χ^2 de Satorra-Bentler=189,845 181 grados de libertad
 p-value Satorra-Bentler=0,311
 CFI=0,996 TLI=0,994
 RMSEA=0,014
 intervalo 90% confianza: 0,000 0,029 p-value= 1,000
 SRMR= 0,031

χ^2 de Yuan-Bentler=206,844 181 grados de libertad
 p-value Yuan-Bentler=0,091
 CFI=0,991 TLI=0,989
 RMSEA=0,024
 intervalo 90% confianza: 0,000 0,036 p-value= 1,000
 SRMR= 0,031

En el esquema faltan las covarianzas entre: cal_inf y imp_ind (0,58), cal_inf y int_cont (0,71), cal_sist y imp_ind (0,63), cal_sist y imp_org (0,60), cal_sist y int_cont (0,78), cal_serv y imp_ind (0,51), cal_serv y imp_org (0,60), uso y int_cont (0,63)

Figura 7.5: Análisis factorial del modelo de medición.

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

En la tabla 7.34 se recogen las ecuaciones que presentan las soluciones estandarizadas del modelo usando los contrastes robustos a no normalidad de Satorra-Bentler, donde se observa que las cargas son altas para todos los indicadores exceptuando los ya comentados US1, US2 e IO3, que presentan un R² por debajo de 0,5.

Ecuación	R ²
Calidad de la información	
QI1 = 0,807*cal_inf + 0,348*E1	0,652
QI2 = 0,840*cal_inf + 0,294*E2	0,706
QI3 = 0,772*cal_inf + 0,403*E3	0,597
Calidad del sistema	
QS1 = 0,757*cal_sist + 0,427*E4	0,573
QS2 = 0,782*cal_sist + 0,389*E5	0,611
QS3 = 0,743*cal_sist + 0,448*E6	0,552
Calidad del servicio de soporte	
QV1 = 0,839*cal_serv + 0,295*E7	0,705
QV2 = 0,934*cal_serv + 0,128*E8	0,872
Satisfacción	
SS1= 0,844*sat + 0,288*E9	0,712
SS2= 0,899*sat + 0,191*E10	0,809
SS3= 0,910*sat + 0,172*E11	0,828
SS4= 0,881*sat + 0,223*E12	0,777
Uso	
US1= 0,703*uso + 0,506*E13	0,494
US2= 0,580*uso + 0,663*E14	0,337
Impacto en la eficiencia de los trabajadores	
III= 0,863*imp_ind + 0,255*E15	0,745
II2= 0,864*imp_ind + 0,254*E16	0,746
II3= 0,843*imp_ind + 0,289*E17	0,711
Impacto global en la eficiencia y el servicio del hotel	
IO1= 0,908*imp_org + 0,175*E18	0,825
IO2= 0,864*imp_org + 0,254*E19	0,746
IO3= 0,669*imp_org + 0,552*E20	0,448
Intención de continuidad de uso del sistema	
CS1 = 0,788*int_cont + 0,380*E21	0,620
CS2 = 0,849*int_cont + 0,279*E22	0,721

Tabla 7.34: Solución estandarizada de las ecuaciones del modelo de medición

7.1.8 Análisis factorial exploratorio global con los indicadores escogidos

Por las razones explicadas anteriormente se han reducido los indicadores o variables empíricas a 21, de las 25 disponibles inicialmente. Dichas variables empíricas continúan siendo susceptibles de un análisis factorial, dado que el determinante de la matriz de correlaciones es muy bajo, 7.695×10^{-8} , lo que indica que existen indicadores fuertemente intercorrelacionados, en la matriz de correlación anti-imagen se observa que no existen valores iguales a 0 pero que fuera de la diagonal la mayoría de valores están por debajo de 0,3, el test de esfericidad de Bartlett da un χ^2 de 3983,1 con 210 grados de libertad y un valor p de 0,000, con lo que se descarta que la matriz de correlaciones sea una matriz de identidad, y la medida de adecuación de la muestra de Kaiser, Meyer y Olkin es de 0,9445, por lo que es adecuado usar el análisis factorial. Las medidas de adecuación muestral para cada indicador, MSA, están muy próximas a 1, y por tanto no se debería descartar ningún indicador (tabla 7.35).

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

Variable latente	Indicador	Descripción	MSA
Calidad de la información (cal_inf)	QI1	Complitud / suficiencia	0,957
	QI2	Exactitud / precisión	0,911
	QI3	Actualizada	0,928
Calidad del sistema (cal_sist)	QS1	Fiabilidad	0,954
	QS2	Facilidad de uso	0,967
	QS3	Tiempo de respuesta / eficiencia	0,969
Calidad del servicio (cal_serv)	QV1	Disponibilidad	0,858
	QV2	Rapidez	0,862
Uso del sistema (uso)	US1	Frecuencia	0,946
	US2	Voluntariedad	0,915
Impacto individual (imp_ind)	II1	Rendimiento	0,962
	II2	Calidad del servicio	0,939
	II3	Toma de decisiones	0,961
Impacto en la organización (imp_org)	IO1	Rendimiento	0,930
	IO2	Calidad del servicio	0,933
Satisfacción (sat)	SS1	Satisfacción del usuario	0,976
	SS2	Utilidad percibida	0,960
	SS3	Adaptación del sistema	0,965
	SS4	Satisfacción global	0,950
Intención de continuidad de uso (int_cont)	CS1	Intención de continuidad	0,960
	CS2	Recomendación de uso	0,968

Tabla 7.35: Medidas de adecuación muestral, MSA, de los indicadores escogidos

En cuanto a las comunalidades todas las variables empíricas presentan valores superiores a 0,5 (tabla 7.36), excepto los indicadores de la variable latente de uso, de las que al disponer de solo dos indicadores no se puede prescindir de ninguno de los dos.

Variable latente	Indicador	Descripción	Comunalidad inicial	Comunalidad extracción
Calidad de la información (cal_inf)	QI1	Complitud / suficiencia	0,62	0,61
	QI2	Exactitud / precisión	0,65	0,72
	QI3	Actualizada	0,57	0,59
Calidad del sistema (cal_sist)	QS1	Fiabilidad	0,56	0,56
	QS2	Facilidad de uso	0,57	0,55
	QS3	Tiempo de respuesta / eficiencia	0,51	0,51
Calidad del servicio (cal_serv)	QV1	Disponibilidad	0,66	0,72
	QV2	Rapidez	0,71	0,85
Uso del sistema (uso)	US1	Frecuencia	0,38	0,32
	US2	Voluntariedad	0,31	0,22
Impacto individual (imp_ind)	II1	Rendimiento	0,71	0,73
	II2	Calidad del servicio	0,71	0,77
	II3	Toma de decisiones	0,67	0,69
Impacto en la organización (imp_org)	IO1	Rendimiento	0,75	0,78
	IO2	Calidad del servicio	0,68	0,67
Satisfacción (sat)	SS1	Satisfacción del usuario	0,70	0,71
	SS2	Utilidad percibida	0,78	0,81
	SS3	Adaptación del sistema	0,79	0,82
	SS4	Satisfacción global	0,77	0,77
Intención de continuidad de uso (int_cont)	CS1	Intención de continuidad	0,57	0,58
	CS2	Recomendación de uso	0,64	0,65

Tabla 7.36: Comunalidades de los indicadores escogidos

Si se estudia el número óptimo de factores mediante la regla de Kaiser-Guttman, el “*Scree Test Criterion*” (figura 7.6), el criterio “*Very Simple Structure*” y el criterio “*Minimum Partial Average*” (figura 7.7), mientras la regla de Kaiser-Guttman y el criterio “*Minimum Partial Average*” aconsejan 4 factores, el criterio “*Very Simple Structure*” aconseja 1 factor para complejidad 1 o 2 factores para complejidad 2, y el criterio “*Scree Test*” aconsejaría 6 o 7 factores. Aunque se ha reducido el número de

variables empíricas el número de factores que aconsejan los diferentes métodos son los mismos que para la totalidad de las variables empíricas.

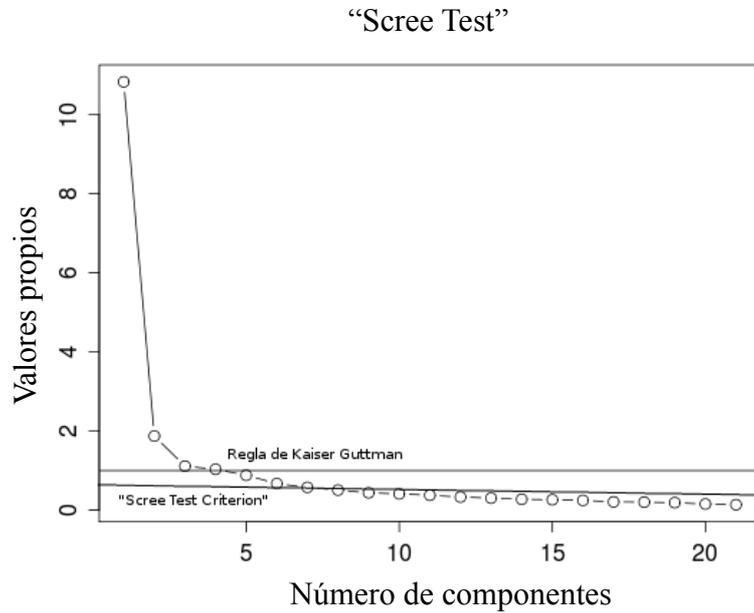


Figura 7.6: “Scree Test” con las variables empíricas escogidas

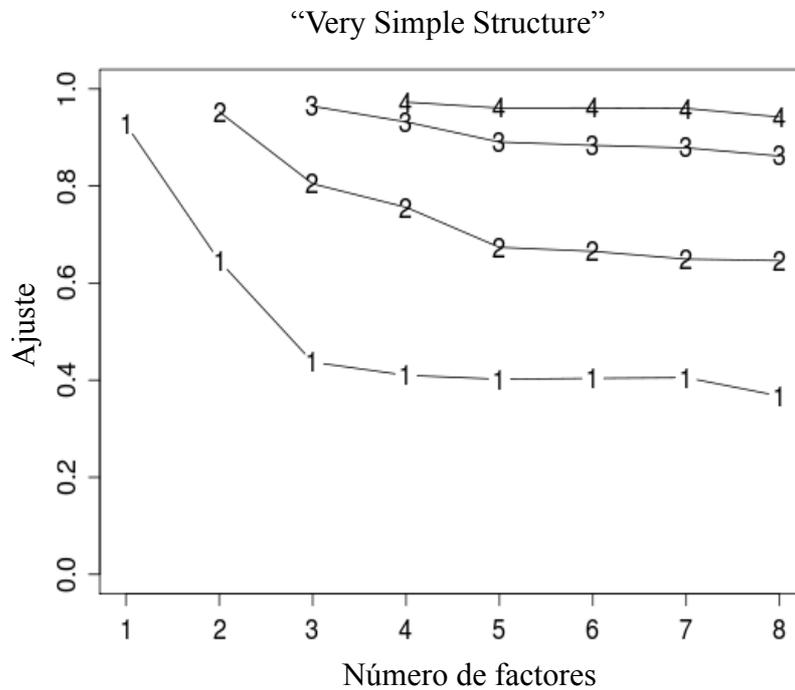


Figura 7.7: Aplicación de los criterios “Very Simple Structure” y “Minimum Partial Average” con las variables empíricas escogidas

Capítulo 7: Análisis del modelo de éxito para sistemas de información en los hoteles

El análisis factorial mediante el método de máxima verosimilitud y rotación varimax con solo cuatro factores tiene un bajo nivel de significación de χ^2 con un valor para p de $2,8 \times 10^{-5}$, con lo que se puede rechazar la hipótesis de un ajuste perfecto (tabla 7.37). Aún así estos cuatro factores explican un 65,2% de la varianza de los indicadores y la relación de los factores con las variables latentes del modelo teórico es clara (tabla 7.40). Una vez más la explicación de la varianza de los indicadores de la variable latente de uso, US1 y US2, queda repartida, sin tener esta variable latente un factor claramente asociado. La solución con el método de factorización de ejes principales y la rotación varimax es prácticamente idéntica (tabla 7.38), mientras que usando el método de máxima verosimilitud y rotación promax la explicación para los factores es la misma, intercambiando los factores 1 y 2, pero la proporción de varianza explicada baja a un 63,2% (tabla 7.39). La explicación teórica de dichos factores es clara y coincide con las variables latentes, o grupos de variables latentes, del modelo (tabla 7.40).

	Factor1	Factor2	Factor3	Factor4	Comunalidad	Unicidad
QI1	0,21	0,37	0,62	0,25	0,63	0,37
QI2	0,21	0,23	0,79	0,11	0,74	0,26
QI3	0,19	0,22	0,70	0,17	0,60	0,40
QS1	0,30	0,27	0,60	0,16	0,55	0,45
QS2	0,26	0,40	0,51	0,21	0,53	0,47
QS3	0,18	0,34	0,53	0,25	0,50	0,51
QV1	0,22	0,21	0,28	0,68	0,63	0,37
QV2	0,18	0,26	0,26	0,91	0,99	0,01
US1	0,41	0,30	0,19	0,13	0,31	0,69
US2	0,38	0,20	0,18		0,22	0,78
II1	0,74	0,30	0,23	0,16	0,73	0,28
II2	0,83	0,15	0,17	0,18	0,77	0,24
II3	0,75	0,28	0,21	0,13	0,70	0,30
IO1	0,81	0,25	0,23		0,78	0,22
IO2	0,77	0,26	0,15	0,10	0,69	0,31
SS1	0,36	0,64	0,35	0,21	0,70	0,30
SS2	0,30	0,76	0,34	0,21	0,82	0,18
SS3	0,41	0,73	0,30	0,20	0,83	0,17
SS4	0,34	0,70	0,34	0,24	0,78	0,22
CS1	0,28	0,64	0,24	0,12	0,56	0,44
CS2	0,29	0,64	0,36	0,14	0,64	0,36
Sum. Sat. (eig.)	4,42	3,98	3,44	1,85		
% Varianza	21,0	18,9	16,4	8,8		
% Varianza ac.	21,0	40,0	56,4	65,2		

Ji cuadrado=207,8

132 grados de libertad

Tabla 7.37: Análisis factorial de 4 factores con los indicadores escogidos, método de máxima verosimilitud y rotación varimax

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

	Factor1	Factor2	Factor3	Factor4	Comunalidad	Unicidad
QI1	0,22	0,37	0,62	0,22	0,61	0,39
QI2	0,21	0,22	0,78	0,11	0,72	0,28
QI3	0,19	0,22	0,69	0,15	0,59	0,41
QS1	0,30	0,26	0,61	0,18	0,56	0,44
QS2	0,26	0,37	0,53	0,25	0,55	0,45
QS3	0,18	0,32	0,55	0,27	0,51	0,49
QV1	0,21	0,19	0,26	0,76	0,73	0,27
QV2	0,18	0,27	0,28	0,80	0,83	0,17
US1	0,41	0,28	0,20	0,17	0,32	0,68
US2	0,38	0,20	0,16		0,22	0,78
II1	0,75	0,29	0,23	0,17	0,73	0,27
II2	0,83	0,14	0,17	0,19	0,77	0,23
II3	0,74	0,27	0,22	0,12	0,69	0,31
IO1	0,81	0,24	0,24		0,78	0,22
IO2	0,75	0,27	0,15		0,67	0,33
SS1	0,36	0,63	0,35	0,24	0,71	0,29
SS2	0,31	0,75	0,35	0,21	0,81	0,19
SS3	0,41	0,72	0,30	0,22	0,82	0,18
SS4	0,34	0,70	0,34	0,21	0,77	0,23
CS1	0,29	0,65	0,24	0,11	0,58	0,42
CS2	0,28	0,65	0,35	0,14	0,65	0,35
Sum. Sat. (eig.)	4,42	3,98	3,44	1,85		
% Varianza	21,1	18,5	16,7	8,7		
% Varianza ac.	21,1	39,6	56,2	65,0		

Tabla 7.38: Análisis factorial de 4 factores con los indicadores escogidos, método por factorización de ejes principales y rotación varimax

Capítulo 7: Análisis del modelo de éxito para sistemas de información en los hoteles

	Factor1	Factor2	Factor3	Factor4	Comunalidad	Unicidad
QI1	0,18		0,63		0,63	0,37
QI2	-0,13		1,02	-0,12	0,74	0,26
QI3			0,86		0,60	0,40
QS1		0,13	0,68		0,55	0,45
QS2	0,27		0,46		0,53	0,47
QS3	0,18		0,52	0,12	0,50	0,51
QV1				0,75	0,63	0,37
QV2				1,04	0,99	0,01
US1	0,24	0,34			0,31	0,69
US2		0,36			0,22	0,78
II1		0,77			0,73	0,28
II2	-0,17	0,96			0,77	0,24
II3		0,80			0,70	0,30
IO1		0,89			0,78	0,22
IO2		0,84			0,69	0,31
SS1	0,72				0,70	0,30
SS2	0,95				0,82	0,18
SS3	0,89				0,83	0,17
SS4	0,83				0,78	0,22
CS1	0,83				0,56	0,44
CS2	0,76		0,12		0,64	0,36

Sum. Sat. (eig.)	4,44	3,95	3,17	1,71
% Varianza	21,1	18,8	15,1	8,2
% Varianza ac.	21,1	39,9	55,0	63,2

Ji cuadrado=207,8 132 grados de libertad
p-value=2,8x10e-5

Tabla 7.39: Análisis factorial de 4 factores con los indicadores escogidos, método de máxima verosimilitud y rotación promax

Factor	Título	Explicación teórica
Factor 1 (rotación varimax) Factor 2 (rotación promax)	Impacto del uso del sistema de información	Agrupación de las variables latentes del modelo de impacto en la eficiencia individual (imp_ind) e impacto global en la eficiencia y el servicio del hotel (imp_org).
Factor 2 (rotación varimax) Factor 1 (rotación promax)	Satisfacción con el uso del sistema de información	Variable latente de satisfacción (sat). También incluye la variable latente de intención de continuidad de uso con el sistema (int_cont), dada la alta correlación entre ambas variables latentes.
Factor 3	Calidad del sistema de información	Incluye las variables latentes de calidad de la información proporcionada por el sistema (cal_inf) y calidad del sistema (cal_sist).
Factor 4	Calidad del servicio de asistencia y soporte	Variable latente de calidad del servicio (cal_serv).

Tabla 7.40: Explicación teórica de los factores del análisis factorial de 4 factores

Como no se ha obtenido un nivel de significación suficientemente grande con 4 factores y dado que el modelo teórico contiene 8 variables latentes, se puede repetir el

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

análisis factorial con estos indicadores y suponiendo que hay 8 factores. En este caso ya no se puede rechazar la hipótesis de un ajuste perfecto, dado que se obtiene un valor p de 0,284, y la varianza explicada con el método de máxima verosimilitud y rotación varimax es de un 71,8%. Incluso se puede reducir el número de factores a 6, ya que se obtienen un valor p de 0,076 y la varianza explicada es de un 68,7%. En las siguientes tablas se pueden ver las cargas de cada factor en los indicadores con el método de máxima verosimilitud y rotación varimax (tabla 7.41), con el método de factorización de ejes principales y rotación varimax (tabla 7.42), y con el método de máxima verosimilitud y rotación promax (tabla 7.43), así como las comunalidades de los diferentes indicadores, para la solución con 6 factores.

	Fact.1	Fact.2	Fact.3	Fact.4	Fact.5	Fact.6	Comunalidad	Unicidad
QI1	0,21	0,42	0,57	0,27			0,62	0,38
QI2	0,21	0,26	0,88	0,12			0,90	0,10
QI3	0,19	0,25	0,64	0,19	0,17		0,57	0,43
QS1	0,27	0,28	0,54	0,18	0,31	0,15	0,60	0,41
QS2	0,24	0,39	0,43	0,23	0,42		0,62	0,38
QS3	0,16	0,33	0,45	0,28	0,41		0,58	0,42
QV1	0,22	0,20	0,25	0,69	0,15		0,64	0,36
QV2	0,18	0,28	0,22	0,91			0,99	0,01
US1	0,40	0,29	0,12	0,13	0,30		0,37	0,63
US2	0,39	0,19	0,17		0,12		0,24	0,76
II1	0,76	0,32	0,21	0,16			0,76	0,24
II2	0,84	0,17	0,16	0,18			0,79	0,21
II3	0,73	0,30	0,17	0,14	0,12		0,69	0,31
IO1	0,82	0,25	0,20		0,11	0,46	0,99	0,01
IO2	0,74	0,29	0,14	0,10		0,16	0,69	0,31
SS1	0,35	0,64	0,29	0,22	0,24		0,72	0,28
SS2	0,29	0,77	0,29	0,21	0,13		0,82	0,18
SS3	0,40	0,74	0,24	0,20	0,17		0,83	0,17
SS4	0,32	0,74	0,30	0,24			0,80	0,20
CS1	0,27	0,66	0,19	0,12			0,57	0,44
CS2	0,27	0,66	0,32	0,14			0,64	0,36

Sum. Sat. (eig.)	4,30	4,18	2,94	1,93	0,77	0,29
% Varianza	20,5	19,9	14,0	9,2	3,7	1,4
% Varianza ac.	20,5	40,4	54,4	63,6	67,3	68,7

Ji cuadrado=119,76 99 grados de libertad
p-value=0,076

Tabla 7.41: Análisis factorial de 6 factores con los indicadores escogidos, método de máxima verosimilitud y rotación varimax

Capítulo 7: Análisis del modelo de éxito para sistemas de información en los hoteles

	Fact.1	Fact.2	Fact.3	Fact.4	Fact.5	Fact.6	Comunalidad	Unicidad
QI1	0,40	0,19	0,59	0,24	0,14		0,62	0,38
QI2	0,24	0,19	0,88	0,12	0,11	-0,12	0,90	0,10
QI3	0,26	0,18	0,65	0,17		0,14	0,57	0,43
QS1	0,28	0,27	0,56	0,17	0,11	0,26	0,57	0,43
QS2	0,38	0,23	0,47	0,24		0,40	0,64	0,36
QS3	0,32	0,14	0,49	0,26	0,13	0,35	0,57	0,43
QV1	0,22	0,20	0,24	0,68		0,13	0,63	0,37
QV2	0,28	0,16	0,24	0,91			0,99	0,01
US1	0,26	0,34	0,14	0,15	0,34	0,26	0,41	0,59
US2	0,17	0,27	0,12		0,68		0,59	0,41
II1	0,31	0,71	0,21	0,18	0,25		0,74	0,26
II2	0,16	0,80	0,16	0,19	0,20		0,77	0,23
II3	0,29	0,73	0,19	0,12	0,11	0,12	0,70	0,30
IO1	0,26	0,80	0,22		0,12	0,12	0,79	0,21
IO2	0,30	0,77	0,14				0,71	0,29
SS1	0,63	0,32	0,30	0,23	0,18	0,18	0,71	0,29
SS2	0,76	0,28	0,30	0,21	0,13	0,12	0,81	0,19
SS3	0,73	0,38	0,26	0,21	0,13	0,14	0,82	0,18
SS4	0,72	0,32	0,31	0,23	0,11		0,78	0,22
CS1	0,67	0,26	0,20	0,11	0,11		0,58	0,42
CS2	0,68	0,26	0,32	0,14			0,66	0,34
Sum. Sat. (eig.)	4,12	3,98	3,11	1,90	0,88	0,58		
% Varianza	19,6	18,9	14,8	9,1	4,2	2,7		
% Varianza ac.	19,6	38,5	53,3	62,4	66,6	69,3		

Tabla 7.42: Análisis factorial de 6 factores con los indicadores escogidos, método por factorización de ejes principales y rotación varimax

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

	Fact.1	Fact.2	Fact.3	Fact.4	Fact.5	Fact.6	Comunalidad	Unicidad
QI1		0,27		0,50	0,11		0,62	0,38
QI2			-0,10	1,03			0,90	0,10
QI3			0,28	0,56			0,57	0,43
QS1			0,56	0,29		0,15	0,60	0,41
QS2		0,12	0,71				0,62	0,38
QS3	-0,15		0,72				0,58	0,42
QV1			0,16		0,69		0,64	0,36
QV2					1,01		0,99	0,01
US1	0,27		0,46	-0,20			0,37	0,63
US2	0,36		0,12				0,24	0,76
II1	0,80						0,76	0,24
II2	0,99	-0,16					0,79	0,21
II3	0,79						0,69	0,31
IO1	1,08					0,58	0,99	0,01
IO2	0,90	0,13	-0,17			0,22	0,69	0,31
SS1		0,61	0,27				0,72	0,28
SS2		0,89					0,82	0,18
SS3		0,81	0,10				0,83	0,17
SS4		0,87	-0,14		0,11		0,80	0,20
CS1		0,80					0,57	0,44
CS2		0,74		0,11			0,64	0,36

Sum. Sat. (eig.)	4,48	3,94	1,84	1,80	1,54	0,42
% Varianza	21,3	18,8	8,8	8,5	7,3	2,0
% Varianza ac.	21,3	40,1	48,9	57,4	64,7	66,7

Ji cuadrado=119,76 99 grados de libertad
p-value=0,076

Tabla 7.43: Análisis factorial de 6 factores con los indicadores escogidos, método de máxima verosimilitud y rotación promax

Cuantos más factores se incluyen en el análisis mayor es la significación de la hipótesis de que el ajuste pueda ser perfecto y la proporción de la varianza explicada, pero más difícil se hace su interpretación. Se muestra el resultado con 6 factores y no con 8 dado que siendo difícil la interpretación de los 6 factores, todavía lo era más con 8, quedando muchos factores sin explicación teórica. Algunos de los factores resultantes se corresponden con variables o grupos de variables del modelo teórico con algunas diferencias según si se ha usado la rotación varimax (tabla 7.44) o la rotación promax (tabla 7.45).

Capítulo 7: Análisis del modelo de éxito para sistemas de información en los hoteles

Factor	Título	Explicación teórica
Factor 1 (máxima verosimilitud) Factor 2 (factorización de ejes principales)	Impacto del uso del sistema de información	Agrupación de las variables latentes del modelo de impacto en la eficiencia individual (imp_ind) e impacto global en la eficiencia y el servicio del hotel (imp_org).
Factor 2 (máxima verosimilitud) Factor 1 (factorización de ejes principales)	Satisfacción con el uso del sistema de información	Variable latente de satisfacción (sat). También incluye la variable latente de intención de continuidad de uso con el sistema (int_cont), dada la alta correlación entre ambas variables latentes.
Factor 3	Calidad del sistema de información	Incluye las variables latentes de calidad de la información proporcionada por el sistema (cal_inf) y calidad del sistema (cal_sist).
Factor 4	Calidad del servicio de asistencia y soporte	Variable latente de calidad del servicio (cal_serv).
Factor 5	Calidad del sistema y voluntariedad de uso	Está ligado especialmente a indicadores de la calidad del sistema, pero también a los indicadores de uso y satisfacción según el método de máxima verosimilitud. Según el método por factorización de ejes principales está ligada a los indicadores de uso, especialmente a US2, voluntariedad del uso.
Factor 6	Mejora en el funcionamiento del hotel	Especialmente ligado al primer indicador del impacto global en la eficiencia y el servicio del hotel, IO1, mejora en el funcionamiento.

Tabla 7.44: Explicación teórica de los factores del análisis factorial de 6 factores y rotación varimax

Factor	Título	Explicación teórica
Factor 1	Impacto del uso del sistema de información	Agrupación de las variables latentes del modelo de impacto en la eficiencia individual (imp_ind) e impacto global en la eficiencia y el servicio del hotel (imp_org).
Factor 2	Satisfacción con el uso del sistema de información	Variable latente de satisfacción (sat). También incluye la variable latente de intención de continuidad de uso con el sistema (int_cont), dada la alta correlación entre ambas variables latentes.
Factor 3	Calidad del sistema de información	Variable latente de calidad del sistema de información (cal_sist).
Factor 4	Calidad de la información dada por el sistema	Variable latente de calidad de la información dada por el sistema (cal_inf)
Factor 5	Calidad del servicio de asistencia y soporte	Variable latente de calidad del servicio (cal_serv).
Factor 6	Mejora en el funcionamiento del hotel	Especialmente ligado al primer indicador del impacto global en la eficiencia y el servicio del hotel, IO1, mejora en el funcionamiento.

Tabla 7.45: Explicación teórica de los factores del análisis factorial de 6 factores y rotación promax

De las tablas anteriores se desprende que, de las variables latentes del modelo teórico, se debería considerar englobar en una única variable de calidad del sistema los indicadores de las variables de calidad de la información ofrecida por el sistema y calidad del sistema, aunque con la solución de seis factores y rotación promax estas variables empíricas parecen indicadores de dos factores diferentes, uno para cada variable latente. Esto es también aplicable a las variables de impacto en la eficiencia individual e impacto global en la eficiencia y el servicio del hotel, cuyos indicadores deberían agruparse en una única variable de impacto según todos los análisis factoriales realizados. El caso de las variables latentes de satisfacción e intención de continuidad de uso es más complejo dado que, aunque el análisis factorial indica siempre un único factor, los conceptos teóricos de los que parten son claramente diferentes, aunque posiblemente estén fuertemente correlacionados. En cuanto a la variable de calidad del servicio de soporte es claramente un factor por separado. Queda la variable de uso del sistema, que dado los problemas ya comentados de la baja correlación de sus dos indicadores, la explicación de la varianza de estos queda repartida entre los diferentes factores. Más adelante se ve como utilizar estos resultados para modificar el modelo teórico original y crear uno de nuevo que se ajuste mejor a los análisis factoriales realizados.

7.2 Análisis del modelo teórico original

En este apartado se realiza el análisis factorial confirmatorio del modelo teórico enunciado en el capítulo 5. Según el análisis factorial exploratorio hay indicios de como modificar dicho modelo teórico para que se ajuste mejor a la realidad, pero no se puede descartar que los índices de ajuste sean suficientemente correctos para poderlo aceptar. Una vez realizado el análisis factorial confirmatorio mediante estimación directa con el método de máxima verosimilitud y contrastes robustos, así como también mediante “*bootstrapping*”, se contrastan las relaciones y hipótesis incluidas en el modelo.

7.2.1 Análisis factorial confirmatorio del modelo teórico original mediante máxima verosimilitud y contrastes robustos

El punto de partida del análisis factorial confirmatorio es el modelo teórico presentado en el apartado 5.5 del capítulo 5, resultante del estudio de la literatura

anterior realizado en el capítulo 4, y de las variables empíricas recogidas en el cuestionario explicado en el apartado 5.6 del capítulo 5, pero eliminando algunos indicadores según los resultados del análisis factorial realizado previamente en los apartados anteriores (figura 7.8).

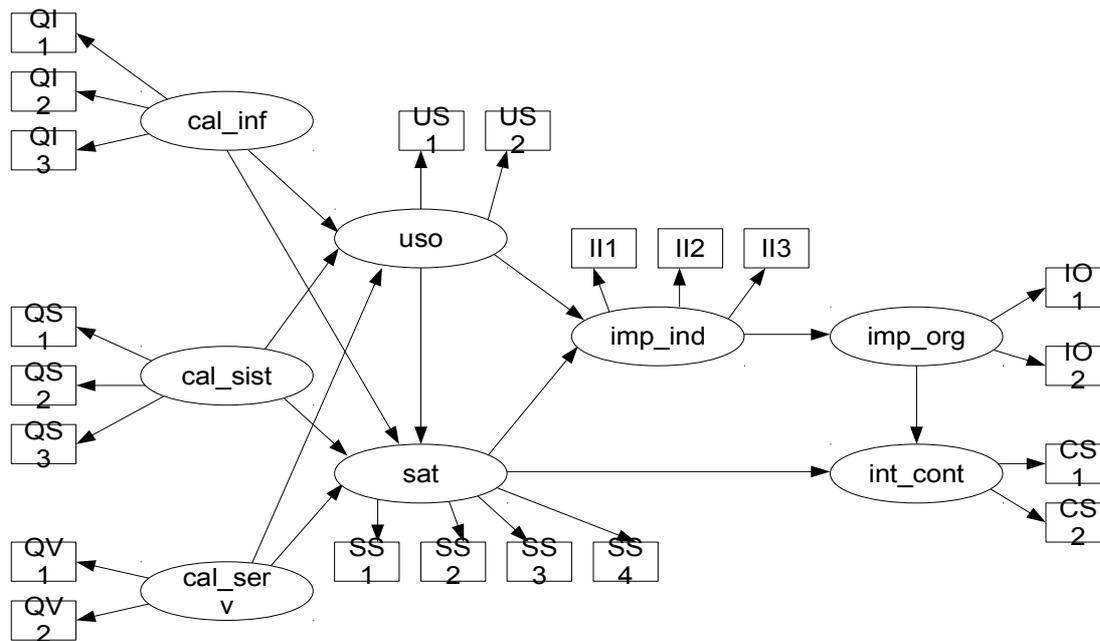


Figura 7.8: Modelo teórico con los indicadores escogidos.

En la tabla 7.46 está el resultado de ejecutar el modelo teórico, tanto la parte de medición como la parte de ecuaciones estructurales, con el paquete Lavaan mediante el método de máxima verosimilitud y usando los errores estándar y los contrastes robustos a no normalidad de Satorra-Bentler. La primera columna muestra el estimador o carga para cada indicador o variable latente, la segunda el error estándar, la tercera el valor del estadístico t, la cuarta el valor p que marca la significación según el nivel de confianza, la quinta el valor del estimador estandarizado para los indicadores, la sexta el valor del estimador estandarizado tanto para los indicadores como para las variables latentes, y la última la varianza del error estandarizado o residuo, tanto para los indicadores como para las ecuaciones estructurales. La ejecución y salida completa que da el paquete se

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

encuentra en el anexo 6, donde también se recoge la salida con los errores estándar de Huber-White acompañados por los contrastes robustos de Yuan-Bentler.

	Estimador	Error Estand.	Valor de t	Valor para p	Estand.	Estand. todo	Varian. error
Medición:							
cal_inf =~							
QI1	1,000				0,769	0,810	0,344
QI2	0,940	0,058	16,081	0,000	0,723	0,839	0,296
QI3	0,883	0,075	11,804	0,000	0,679	0,770	0,407
cal_sist =~							
QS1	1,000				0,631	0,757	0,427
QS2	0,987	0,090	11,001	0,000	0,622	0,782	0,389
QS3	1,013	0,075	13,554	0,000	0,639	0,743	0,448
cal_serv =~							
QV1	1,000				0,881	0,845	0,286
QV2	1,043	0,057	18,213	0,000	0,920	0,928	0,139
sat =~							
SS1	1,000				0,733	0,843	0,289
SS2	0,993	0,066	14,984	0,000	0,728	0,900	0,189
SS3	1,024	0,052	19,621	0,000	0,751	0,910	0,172
SS4	0,978	0,065	14,997	0,000	0,717	0,882	0,222
uso =~							
US1	1,000				0,566	0,707	0,500
US2	1,013	0,141	7,178	0,000	0,573	0,581	0,663
imp_ind =~							
II1	1,000				0,731	0,864	0,254
II2	0,945	0,045	20,854	0,000	0,691	0,860	0,261
II3	0,971	0,045	21,756	0,000	0,710	0,846	0,285
imp_org =~							
IO1	1,000				0,742	0,915	0,163
IO2	1,003	0,070	14,357	0,000	0,745	0,855	0,269
int_cont =~							
CS1	1,000				0,667	0,789	0,378
CS2	1,233	0,104	11,835	0,000	0,822	0,848	0,281
Regresiones:							
uso ~							0,538
cal_inf	-0,136	0,161	-0,847	0,397	-0,185	-0,185	
cal_sist	0,703	0,282	2,498	0,013	0,784	0,784	
cal_serv	0,050	0,074	0,673	0,501	0,078	0,078	
sat ~							0,279
cal_inf	0,151	0,206	0,736	0,462	0,159	0,159	
cal_sist	0,477	0,359	1,331	0,183	0,411	0,411	
cal_serv	0,108	0,063	1,712	0,087	0,130	0,130	
uso	0,346	0,165	2,093	0,036	0,267	0,267	
imp_ind ~							0,353
uso	0,629	0,217	2,895	0,004	0,486	0,486	
sat	0,386	0,139	2,767	0,006	0,387	0,387	
imp_org ~							0,129
imp_ind	0,948	0,052	18,338	0,000	0,934	0,934	
int_cont ~							0,137
sat	0,857	0,101	8,501	0,000	0,943	0,943	
imp_org	-0,019	0,068	-0,276	0,782	-0,021	-0,021	

Tabla 7.46: Resultado de la ejecución del modelo teórico con errores estándar robustos de Satorra-Bentler

En la parte de medición del modelo se observa que las cargas son altas para todos los indicadores, quedando suficientemente explicadas por sus respectivas variables

Capítulo 7: Análisis del modelo de éxito para sistemas de información en los hoteles

latentes, exceptuando US2 que presenta un R^2 por debajo de 0,5, mientras que en este caso US1 llega justo a este valor deseado (tabla 7.47). Por lo demás el modelo de medición queda prácticamente como se había presentado anteriormente.

Ecuación	R²
Calidad de la información	
QI1 = 0,810*cal_inf + 0,344*E1	0,656
QI2 = 0,839*cal_inf + 0,296*E2	0,704
QI3 = 0,770*cal_inf + 0,407*E3	0,593
Calidad del sistema	
QS1 = 0,757*cal_sist + 0,427*E4	0,573
QS2 = 0,782*cal_sist + 0,389*E5	0,611
QS3 = 0,743*cal_sist + 0,448*E6	0,552
Calidad del servicio de soporte	
QV1 = 0,845*cal_serv + 0,286*E7	0,714
QV2 = 0,928*cal_serv + 0,139*E8	0,861
Satisfacción	
SS1= 0,843*sat + 0,289*E9	0,711
SS2= 0,900*sat + 0,189*E10	0,811
SS3= 0,910*sat + 0,172*E11	0,828
SS4= 0,882*sat + 0,222*E12	0,778
Uso	
US1= 0,707*uso + 0,500*E13	0,500
US2= 0,581*uso + 0,663*E14	0,337
Impacto en la eficiencia de los trabajadores	
II1= 0,864*imp_ind + 0,254*E15	0,746
II2= 0,860*imp_ind + 0,261*E16	0,739
II3= 0,846*imp_ind + 0,285*E17	0,715
Impacto global en la eficiencia y el servicio del hotel	
IO1= 0,915*imp_org + 0,163*E18	0,837
IO2= 0,855*imp_org + 0,269*E19	0,731
Intención de continuidad de uso del sistema	
CS1 = 0,789*int_cont + 0,378*E20	0,622
CS2 = 0,848*int_cont + 0,281*E21	0,719

Tabla 7.47: Solución estandarizada de la parte de medición del modelo teórico

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

En la tabla 7.48 se han incluido las cargas y el valor de R^2 de cada ecuación que indica que proporción de varianza de la variable endógena es explicada por las variables exógenas incluidas en la ecuación. En negrita aparecen cuales son las cargas significativas con valor p por debajo de 0,05 según los contrastes de Satorra-Bentler. Se observa que las varianzas de las variables latentes endógenas quedan bastante bien explicadas por sus respectivas variables latentes exógenas. La única con R^2 por debajo de 0,5, pero por encima de 0,4, valor recomendado por algunos autores, es la variable uso con un aceptable 0,46.

Ecuaciones del modelo	R^2
uso = -0,19*cal_inf + 0,78 *cal_sist + 0,08*cal_serv + 0,54*D1	0,46
sat = 0,16*cal_inf + 0,41*cal_sist + 0,13*cal_serv + 0,27 *uso + 0,28*D2	0,72
imp_ind = 0,49 *uso + 0,39 *sat + 0,35*D3	0,65
imp_org = 0,93 *imp_ind + 0,13*D4	0,87
int_cont = -0,02*imp_org + 0,94 *sat + 0,14*D5	0,86

En negrita las relaciones significativas con $p < 0,05$, nivel de confianza del 95%

Tabla 7.48: Resultado de la parte estructural del modelo teórico aplicando máxima verosimilitud y contrastes robustos de Satorra-Bentler

Así pues las relaciones que tienen valores significativos con p menor a 0,05 son entre:

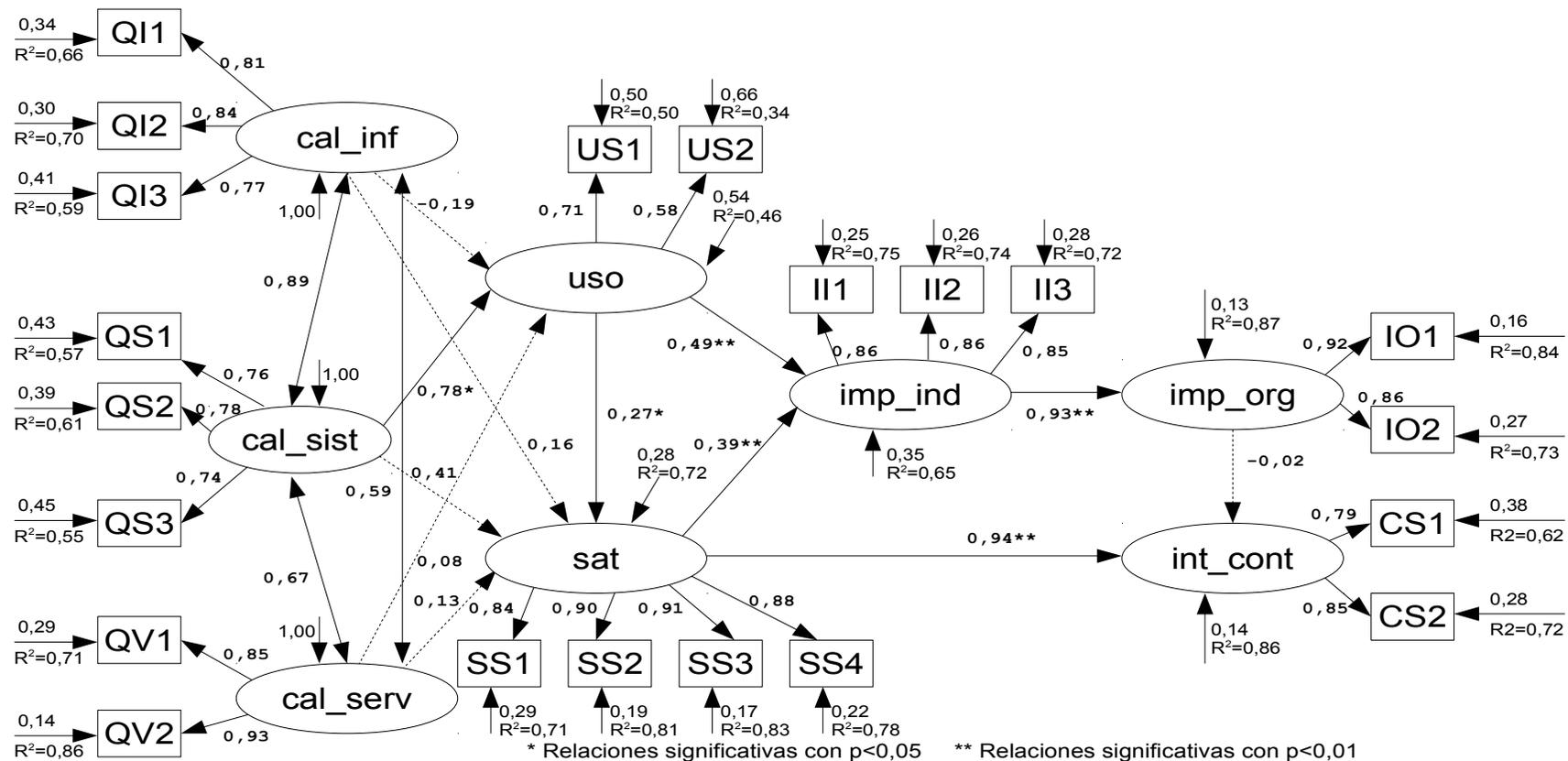
- calidad del sistema y uso
- uso y satisfacción
- uso e impacto en la eficiencia y el servicio individual
- satisfacción e impacto en la eficiencia y el servicio individual
- impacto en la eficiencia y el servicio individual e impacto global en la eficiencia y el servicio en la organización
- satisfacción e intención de continuidad de uso del sistema

Y las relaciones no significativas y que se encontraban en el modelo original son entre:

- calidad de la información y uso
- calidad de la información y satisfacción
- calidad del servicio y satisfacción

- calidad del sistema y satisfacción
- calidad del servicio y uso
- impacto global en la eficiencia y el servicio en el hotel e intención de continuidad de uso del sistema actual

En la figura 7.9 se observa la solución estandarizada del modelo donde, además de las cargas de cada indicador con sus respectivas variables latentes y de los efectos de las variables exógenas en las variables endógenas, así como las correlaciones entre las variables latentes de calidad, se incluye también el error de medida estandarizado y el coeficiente de correlación múltiple al cuadrado o proporción de varianza explicada, R^2 , para cada indicador y ecuación del modelo. Las relaciones con línea continua son las significativas a un nivel de significación con p inferior a 0,05. Las que no son significativas aparecen representadas con una línea discontinua. Además de la solución con contrastes robustos a no normalidad de Satorra-Bentler, se ha incluido también los indicadores de ajuste de Yuan-Bentler, también robustos a no normalidad.



χ^2 de Satorra-Bentler=171,507 174 grados de libertad
 p-value Satorra-Bentler=0,539
 CFI=1,000
 TLI=1,002
 RMSEA=0,000
 intervalo 90% confianza: 0,000 0,024 p-value= 1,000
 SRMR= 0,030

χ^2 de Yuan-Bentler=199,036 174 grados de libertad
 p-value Yuan-Bentler=0,094
 CFI=0,991
 TLI=0,989
 RMSEA=0,024
 intervalo 90% confianza: 0,000 0,037 p-value= 1,000
 SRMR= 0,030

Figura 7.9: Análisis factorial confirmatorio para el modelo teórico con contrastes robustos de Satorra-Bentler

En el modelo vuelven a aparecer los problemas ya indicados en la parte de medición. Por una parte la correlación entre las variables latentes calidad de la información (cal_inf) y calidad del sistema (cal_sist) es de 0,886, por lo que habría que plantearse si incluirlas en una única variable latente. Además el efecto del impacto individual (imp_ind) en el impacto en la organización (imp_org) y entre la satisfacción (sat) y la intención de continuidad de uso del sistema (int_cont) son tan fuertes, 0,934 y 0,943 respectivamente, que cabría plantearse si agruparlas en dos únicas variables.

Por otra parte el modelo presenta un muy buen ajuste con χ^2 de Satorra-Bentler de 171,507, 174 grados de libertad, valor p de Satorra-Bentler con valor 0,539, CFI con valor de 1,000, TLI con valores 1,002, RMSEA con valor 0,000 y SRMR con valor de 0,03, o bien con χ^2 de Yuan-Bentler de 183,703, 174 grados de libertad y valor p basado en Yuan-Bentler de 0,094, conjuntamente con los coeficientes CFI de 0,991, TLI de 0,989 y RMSEA de 0,024. Así pues se cumple que el valor de significación p para χ^2 es mayor a 0,01, χ^2/gl es menor a 2, los coeficientes de ajuste CFI y TLI se encuentran por encima de 0,95, RMSEA es menor a 0,05 y SRMR es inferior a 0,08, lo que es síntoma de un buen ajuste.

7.2.2 Análisis del modelo teórico original mediante “*bootstrapping*”

Como se comentó en el capítulo de metodología, una alternativa a los métodos paramétricos de estimación para superar la violación de la premisa de normalidad multivariante de las variables observadas es el uso de “*bootstrapping*” o remuestreo. Mediante “*bootstrapping*” se puede obtener un ajuste del valor p para medir el nivel de significación del modelo, así como los rangos de valores para diferentes niveles de confianza para cada estimador.

Para obtener el valor p de ajuste del modelo se ha usado el “*bootstrapping*” basado en el modelo recomendado por Bollen y Stine, dado que el “*bootstrapping*” tradicional no es apropiado para medir el ajuste del modelo pero sí para obtener los intervalos de confianza de los estimadores (Bollen y Stine 1992). Utilizando “*bootstrapping*” con el método de Bollen y Stine y 500 repeticiones se ha obtenido un

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

valor p de significación de 0,494, mientras que con 1000 repeticiones el valor p obtenido es 0,502, lo que indica un buen ajuste del modelo.

En las siguientes tablas se muestran los intervalos de confianza para los diferentes estimadores de los parámetros, tanto para la parte de medición (tabla 7.49) como para la parte estructural del modelo (tabla 7.50). En las tablas se comparan los intervalos para niveles de confianza del 95% y del 90% tanto los obtenidos con contrastes robustos de Satorra-Bentler como los obtenidos con “*bootstrapping*” no paramétrico de 500 y 1000 repeticiones. Las diferencias en los intervalos son pequeñas.

	Satorra-Bentler						Bootstrapping no paramétrico							
	Estim.	Error Estand.	Intervalo 95%		Intervalo 90%		500 repeticiones				1000 repeticiones			
			Inf.	Sup.	Inf.	Sup.	Intervalo 95% Inf.	Intervalo 95% Sup.	Intervalo 90% Inf.	Intervalo 90% Sup.	Intervalo 95% Inf.	Intervalo 95% Sup.	Intervalo 90% Inf.	Intervalo 90% Sup.
Medición:														
cal_inf =~														
QI1	1,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
QI2	0,940	0,058	0,825	1,055	0,844	1,037	0,808	1,103	0,834	1,073	0,815	1,101	0,834	1,064
QI3	0,883	0,075	0,737	1,030	0,760	1,007	0,723	1,072	0,748	1,039	0,742	1,078	0,762	1,050
cal_sist =~														
QS1	1,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
QS2	0,987	0,090	0,811	1,163	0,839	1,135	0,813	1,205	0,835	1,167	0,795	1,181	0,835	1,146
QS3	1,013	0,075	0,866	1,160	0,890	1,136	0,864	1,198	0,889	1,161	0,873	1,172	0,897	1,145
cal_serv =~														
QV1	1,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
QV2	1,043	0,057	0,931	1,156	0,949	1,138	0,924	1,188	0,945	1,161	0,936	1,176	0,951	1,153
sat =~														
SS1	1,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
SS2	0,993	0,066	0,863	1,124	0,884	1,103	0,867	1,136	0,888	1,120	0,860	1,147	0,885	1,122
SS3	1,024	0,052	0,922	1,127	0,938	1,110	0,926	1,147	0,943	1,117	0,921	1,143	0,946	1,124
SS4	0,978	0,065	0,850	1,106	0,871	1,086	0,862	1,124	0,883	1,101	0,861	1,140	0,877	1,105
uso =~														
US1	1,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
US2	1,013	0,141	0,736	1,290	0,780	1,245	0,733	1,433	0,787	1,356	0,750	1,402	0,782	1,327
imp_ind =~														
II1	1,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
II2	0,945	0,045	0,856	1,034	0,870	1,019	0,860	1,039	0,872	1,017	0,846	1,039	0,871	1,018
II3	0,971	0,045	0,883	1,059	0,897	1,044	0,876	1,070	0,889	1,049	0,869	1,068	0,889	1,050
imp_org =~														
IO1	1,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
IO2	1,003	0,070	0,866	1,141	0,888	1,119	0,860	1,149	0,888	1,124	0,864	1,163	0,891	1,132
int_cont =~														
CS1	1,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
CS2	1,233	0,104	1,028	1,438	1,061	1,405	1,034	1,430	1,066	1,398	1,056	1,454	1,077	1,425

Tabla 7.49: Intervalos de confianza del modelo teórico, parte de medición, con errores estándar robustos de Satorra-Bentler y mediante “bootstrapping”

	Satorra-Bentler						Bootstrapping no paramétrico							
	Estim.	Error Estand.	Intervalo 95%		Intervalo 90%		500 repeticiones				1000 repeticiones			
			Inf.	Sup.	Inf.	Sup.	Intervalo 95% Inf.	Intervalo 95% Sup.	Intervalo 90% Inf.	Intervalo 90% Sup.	Intervalo 95% Inf.	Intervalo 95% Sup.	Intervalo 90% Inf.	Intervalo 90% Sup.
Regresiones:														
uso ~														
cal_inf	-0,136	0,161	-0,452	0,179	-0,401	0,129	-0.887	0.253	-0.634	0.180	-1.288	0.264	-0.744	0.180
cal_sist	0,703	0,282	0,150	1,255	0,239	1,167	0.033	2.005	0.167	1.504	0.041	2.237	0.134	1.654
cal_serv	0,050	0,074	-0,096	0,196	-0,073	0,173	-0.177	0.187	-0.119	0.167	-0.208	0.198	-0.137	0.173
sat ~														
cal_inf	0,151	0,206	-0,253	0,556	-0,188	0,491	-0.930	0.704	-0.491	0.534	-1.324	0.650	-0.645	0.551
cal_sist	0,477	0,359	-0,227	1,182	-0,114	1,069	-0.337	2.236	-0.170	1.546	-0.312	3.334	-0.146	1.925
cal_serv	0,108	0,063	-0,016	0,232	0,004	0,212	-0.117	0.241	-0.023	0.218	-0.238	0.238	-0.082	0.210
uso	0,346	0,165	0,021	0,670	0,074	0,618	-0.173	0.825	-0.058	0.720	-0.286	0.767	-0.093	0.649
imp_ind ~														
uso	0,629	0,217	0,202	1,055	0,271	0,986	0.299	1.764	0.332	1.391	0.264	1.454	0.311	1.199
sat	0,386	0,139	0,112	0,660	0,156	0,616	-0.201	0.607	0.020	0.586	-0.076	0.627	0.044	0.591
imp_org ~														
imp_ind	0,948	0,052	0,846	1,049	0,862	1,033	0.841	1.051	0.855	1.035	0.833	1.048	0.851	1.032
int_cont ~														
sat	0,857	0,101	0,659	1,055	0,691	1,023	0.676	1.080	0.705	1.048	0.668	1.102	0.702	1.057
imp_org	-0,019	0,068	-0,153	0,115	-0,131	0,093	-0.173	0.115	-0.153	0.088	-0.166	0.126	-0.142	0.102

Tabla 7.50: Intervalos de confianza del modelo teórico, parte estructural, con errores estándar robustos de Satorra-Bentler y mediante “bootstrapping”

Si se desea asegurar que el modelo muestra un efecto de una variable exógena en una variable endógena, el intervalo de valores del estimador que mida la relación entre las dos debe ser siempre positivo, efecto positivo de la variable exógena sobre la endógena, o siempre negativo, efecto negativo de la variable exógena sobre la endógena. En la parte estructural las relaciones que muestran valores positivos en todo el intervalo para un nivel de confianza del 95% en todos los métodos y por tanto parece seguro que existe una relación positiva de la variable exógena respecto a la variable endógena son:

- calidad del sistema y uso: por los amplios intervalos obtenidos, aunque la relación sea significativa es difícilmente cuantificable.
- uso e impacto en la eficiencia y el servicio individual: aunque los valores mostrados no son estandarizados, parece que el efecto no es despreciable.
- impacto en la eficiencia y el servicio individual e impacto global en la eficiencia y el servicio en la organización: los intervalos muestran un efecto muy importante.
- satisfacción e intención de continuidad de uso del sistema: los intervalos muestran un efecto muy importante.

La que presenta valores positivos en todo el intervalo para un nivel de confianza del 90% en todos los métodos es:

- satisfacción e impacto en la eficiencia y el servicio individual: con los contrastes robustos de Satorra-Bentler no presenta valores negativos a un nivel de confianza del 95%, ni con “*bootstrapping*” para un nivel del 90%, aunque no parece que se pueda asegurar un efecto destacable.

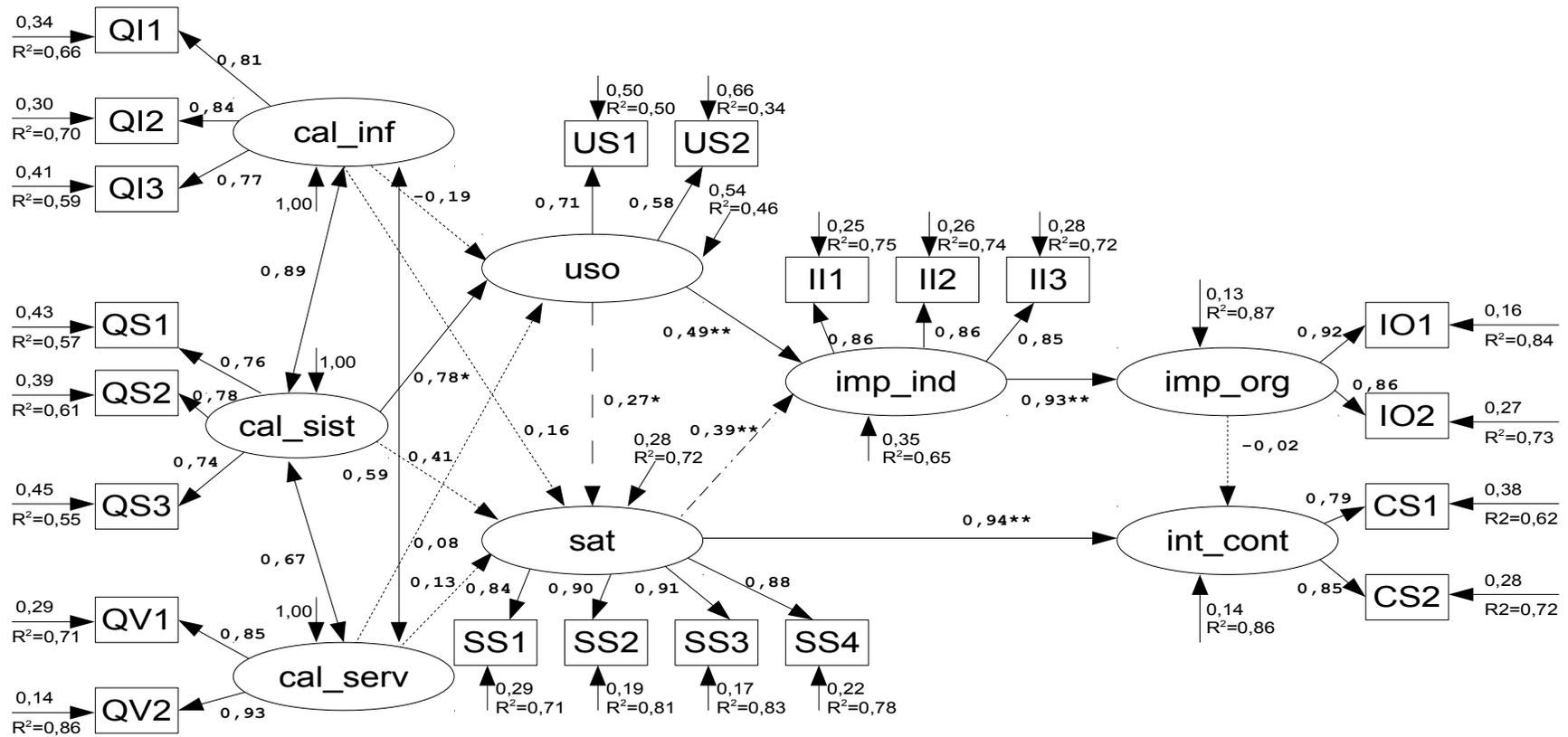
El resto presentan algún valor negativo en los intervalos de confianza, con lo no es tan probable que el efecto sea positivo:

- calidad de la información y uso: presenta valores negativos en todos los métodos e intervalos de confianza.
- calidad de la información y satisfacción: presenta valores negativos en todos los métodos e intervalos de confianza.

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

- calidad del servicio y satisfacción: en el único caso en que no presenta valores negativos es en el intervalo a un nivel de confianza del 90% con los contrastes robustos de Satorra-Bentler.
- calidad del sistema y satisfacción: presenta valores negativos en todos los métodos e intervalos de confianza.
- calidad del servicio y uso: presenta valores negativos en todos los métodos e intervalos de confianza.
- uso y satisfacción: con los contrastes robustos de Satorra-Bentler no presenta valores negativos a un nivel de confianza del 95%, pero si con “*bootstrapping*” tanto para niveles del 95% como del 90%.
- impacto global en la eficiencia y el servicio en el hotel e intención de continuidad de uso del sistema actual: presenta valores negativos en todos los métodos e intervalos de confianza.

En la figura 7.10 se muestra como queda el modelo distinguiendo las relaciones significativas confirmadas por los intervalos de confianza obtenidos mediante “*bootstrapping*” y las que no han sido confirmadas. Se observa como los efectos positivos del uso en la satisfacción y de la satisfacción en el impacto en la eficiencia de los trabajadores no quedan respaldados por los datos obtenidos mediante “*bootstrapping*”.



* Relaciones significativas con $p < 0,05$ ** Relaciones significativas con $p < 0,01$
 ———▶ Relaciones significativas confirmadas por los intervalos de confianza al 95% obtenidos mediante "bootstrapping"
 - - - -▶ Relaciones significativas confirmadas por los intervalos de confianza al 90% obtenidos mediante "bootstrapping"
 - - - -▶ Relaciones significativas no confirmadas por los intervalos de confianza obtenidos mediante "bootstrapping"
▶ Relaciones no significativas

Figura 7.10: Modelo teórico con las relaciones confirmadas mediante "bootstrapping"

7.2.3 Contraste de las hipótesis del modelo teórico original

Si se vuelve a dibujar el modelo solo con las relaciones de las que de su existencia se han encontrado más evidencias empíricas, se observa que la calidad del sistema afecta al uso, éste tiene un impacto en la efectividad del trabajo individual, que a la vez tiene un impacto global en la eficiencia del hotel. Por separado, la satisfacción con el sistema de información afecta a la intención de continuidad de uso (figura 7.11).

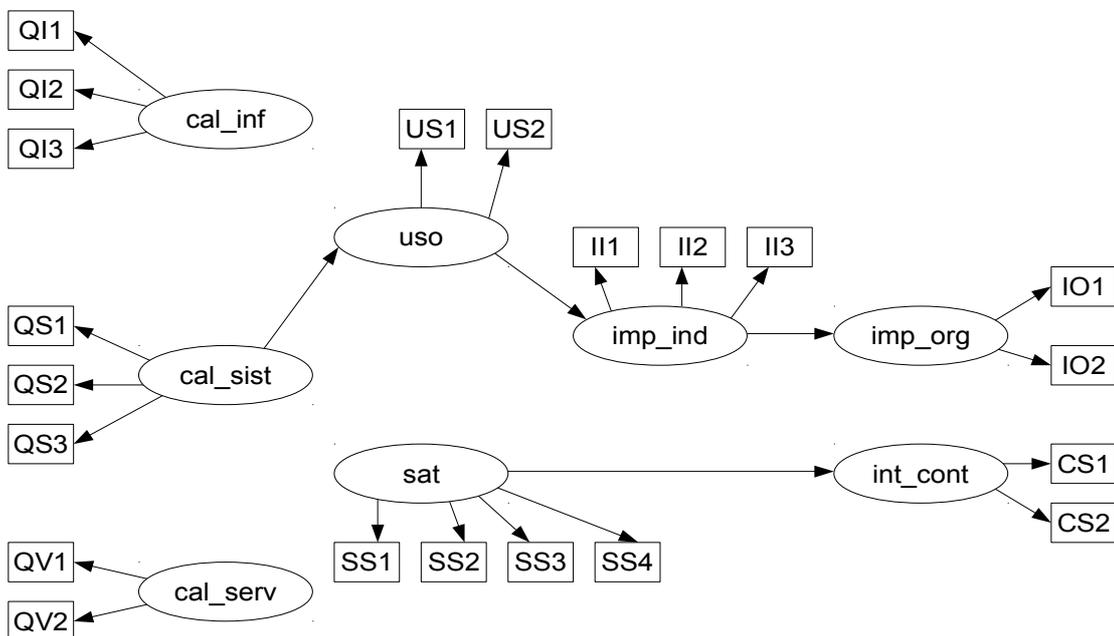


Figura 7.11: Modelo original con las relaciones con más evidencias empíricas

Con estas evidencias empíricas las hipótesis originales quedan como sigue:

H1: Una mejor calidad de la información ofrecida por el sistema de información afecta positivamente al uso del sistema. Esta relación presenta una carga factorial del efecto estandarizado negativo de -0,19, lo que no tiene demasiado sentido. Cuanto mejor sea la información que da el sistema parece lógico que se éste use más, no menos. De todas maneras la relación no es significativa a ningún nivel de confianza, con valor p de 0,397. Por

tanto **se rechaza** esta hipótesis. Este resultado se contradice con estudios anteriores en que sí se había demostrado empíricamente el efecto de la calidad de la información en el uso para otro tipo de sistemas (Wang y Liao 2008) o bien el efecto en la utilidad o valor percibidos (Seddon y Kiew 1996, Kaplanidou y Vogt 2006, Kim et al. 2008, Wang 2008, Lin 2010). Notar que la correlación de la variable calidad de la información con la variable de calidad del sistema es muy alta, 0,89, por tanto se puede pensar en una única variable latente, pues la calidad de la información se podría incluir en la calidad del sistema. La recomendación de unir dichos indicadores en una única variable ya había aparecido en el análisis factorial exploratorio realizado en el apartado 7.1.3 y en el análisis factorial confirmatorio de la parte de medición del apartado 7.1.7.

H2: Una mejor calidad del sistema de información afecta positivamente al uso del sistema. Como parece razonable cuanto mejor sea el sistema mayor será el uso que se haga de él. El efecto estandarizado puede ser considerado como grande, con una carga factorial de 0,78 superior a 0,5, aunque con los intervalos al 95% obtenidos mediante “*bootstrapping*” es difícil cuantificar el efecto. Además esta relación es significativa con un valor p de 0,013. Por tanto **se acepta** esta hipótesis. Esta hipótesis queda reafirmada por los diferentes intervalos de confianza obtenidos para el estimador a un nivel de confianza del 90%. Este resultado se corresponde con análisis anteriores en que se había demostrado el efecto de la calidad del sistema en el uso o en la utilidad o valor percibidos (Seddon y Kiew 1996, Rai et al. 2002, Kim et al. 2008, Wang 2008, Lin 2010, Ruivo et al. 2012). Existe un estudio anterior para el caso de sistemas de comunicación electrónica entre la administración y los ciudadanos en que dicha relación no era significativa según los datos empíricos recogidos (Wang y Liao 2008).

H3: Una mejor calidad del servicio de soporte del sistema de información afecta positivamente al uso del sistema. El efecto estandarizado es pequeño con una carga factorial de 0,07. Además esta relación no es significativa con un valor p de 0,501. Por tanto **se rechaza** esta hipótesis. En este caso parece que el

servicio de soporte no afecta tanto como la calidad del sistema en que éste sea más usado. Esto se corresponde con los resultados para sistemas de comunicación electrónica entre la administración y los ciudadanos (Wang y Liao 2008) y para programas de “*front office*” de hoteles donde la relación entre la calidad del servicio y la utilidad percibida no era significativa (Kim et al. 2008), aunque en otros tipos de sistemas los datos empíricos sí que confirmaban dicha relación (Wang 2008).

H4: Una mejor calidad de la información ofrecida por el sistema de información afecta positivamente a la satisfacción con el sistema. Sería de esperar que la calidad de la información ofrecida por el sistema produzca un efecto positivo en la satisfacción. El efecto estandarizado no es grande con una carga factorial de 0,16 y la relación no es significativa, con un valor p de 0,462. Por tanto **se rechaza** esta hipótesis. Esto se corresponde con algunos estudios anteriores (Kim et al. 2008, Lin 2010), mientras que en otros sí que se confirmaba dicha relación (Seddon y Kiew 1996, Rai et al. 2002, Wang 2008, Wang y Liao 2008), habiendo un caso en que para que la relación fuera significativa se separaba el constructo de satisfacción en dos: satisfacción con el sistema y satisfacción con la información (Wixom y Todd 2005).

H5: Una mejor calidad del sistema de información afecta positivamente a la satisfacción con el sistema. Parece razonable que cuanto mejor sea el sistema mayor satisfacción se obtenga de su uso. El efecto estandarizado es moderado, con una carga factorial de 0,41. Pero la relación según los contrastes robustos de Satorra-Bentler no es significativa con un valor p de 0,183. Por tanto **se rechaza** esta hipótesis. Esto se contradice con los estudios anteriores (Seddon y Kiew 1996, Wixom y Todd 2005, Wang 2008, Wang y Liao 2008). En esta hipótesis, como en la anterior, considerar las variables calidad de la información y calidad del sistema como variables diferentes cuando tienen una correlación tan alta, 0,89, puede estar ocasionando problemas en el modelo, igual que pasa con los efectos de estas dos variables latentes en el uso del sistema. Recordar que los análisis

factoriales de los apartados 7.1.3 y 7.1.7 recomiendan el uso de una única variable latente que incluya a estos constructos.

H6: Una mejor calidad del servicio de soporte del sistema de información afecta positivamente a la satisfacción con el sistema. El efecto estandarizado no es grande con una carga factorial de 0,13. La relación tampoco es significativa según los contrastes robustos de Satorra-Bentler, con un valor p de 0,087 a un nivel de confianza del 95%, hecho que se confirma con los intervalos obtenidos mediante “*bootstrapping*”. Por tanto **se rechaza** esta hipótesis, pero parece claro que la calidad del servicio de soporte tiene mayor impacto en la satisfacción que en el uso del sistema. Estudios anteriores sí que habían confirmado dicha relación para otro tipo de sistemas (Wang 2008) o bien el efecto en la facilidad de uso percibida (Kim et al. 2008), aunque para el caso de sistemas de comunicación electrónica entre la administración y los ciudadanos tampoco era significativa (Wang y Liao 2008)

H7: Un mayor uso del sistema de información provoca más satisfacción con el sistema. En este caso parece que cuanto más se usa el sistema más satisfacción se obtiene. El efecto estandarizado puede ser considerado como moderado con una carga factorial de 0,27 y la relación es significativa con un valor p de 0,036. Por tanto **se puede aceptar** esta hipótesis, aunque hay que tener en cuenta que los intervalos obtenidos con “*bootstrapping*” para el estimador incluyen valores negativos, por tanto no es tan seguro el efecto del uso en la satisfacción. Esto se corresponde con estudios anteriores que habían comprobado la existencia del efecto entre uso o utilización con la satisfacción (Wang y Liao 2008, Larsen et al. 2009) o bien el efecto de la utilidad percibida con la satisfacción (Seddon y Kiew 1996, Rai et al. 2002, Kim et al. 2008, Wang 2008, Lin 2010).

H8: Un mayor uso del sistema de información tiene un impacto positivo en la eficiencia del trabajo de los empleados. Parece lógico pensar que cuanto más usan los trabajadores el sistema más impacto tiene este uso en la su eficiencia. Con una carga factorial de 0,49 el efecto estandarizado es

moderado y la relación es significativa, con valor p de 0,004. Por tanto **se acepta** esta hipótesis. Esta hipótesis queda reforzada por los intervalos de confianza obtenidos mediante “*bootstrapping*” para el estimador a un nivel de confianza del 95%, intervalos que aunque no son estandarizados parecen mostrar un efecto no despreciable. Esto se corresponde con los resultados de estudios anteriores sobre el efecto del uso o de la utilidad percibida (Guimaraes e Igbaria 1997 , D'Ambra y Rice 2001, Shih 2004, Ruivo et al. 2012).

H9: Una mayor satisfacción con el sistema de información tiene un impacto positivo en la eficiencia del trabajo de los empleados. Como pasaba con el uso, la satisfacción parece afectar positivamente a la eficiencia de los trabajadores, con carga factorial del efecto estandarizado moderada de 0,39 y significación con valor p de 0,006. Por tanto **se puede aceptar** esta hipótesis, aunque hay que tener en cuenta que los intervalos al 95% obtenidos con “*bootstrapping*” para el estimador incluyen valores negativos, pero no para el 90% que solo incluye valores positivos, lo que implica una menor seguridad en el impacto positivo de la satisfacción que del uso del sistema en la eficiencia.

H10: Un impacto positivo en la eficiencia del trabajo de los empleados provoca un impacto positivo global en la eficiencia y el servicio del hotel. Queda demostrado que la eficiencia de los trabajadores tiene un impacto muy grande en la eficiencia global. La carga factorial del efecto estandarizado es de 0,93 y la significación de la relación tiene un valor p de 0,000. Por tanto **se acepta** esta hipótesis. Esta hipótesis queda reforzada por los intervalos de confianza obtenidos mediante “*bootstrapping*” para el estimador a un nivel de confianza del 95%, mostrando además un efecto muy importante.

H11: Un impacto positivo global en la eficiencia del hotel afecta positivamente a que se piense en continuar usando el mismo sistema. Aunque parecería lógico pensar que es así, la carga factorial del efecto estandarizado es de -0,02, negativa y muy pequeña, y además la relación no es significativa con

valor para p de 0,782. Por tanto **se rechaza** esta hipótesis. Esto se contradice con estudios anteriores que demuestran una relación parecida entre utilidad percibida e intención de uso (Zhang et al. 2007, Ham et al. 2009).

H12: Una mayor satisfacción con el sistema de información afecta positivamente a la intención de continuidad de uso del sistema. Como era de esperar el efecto observado es muy grande con una carga factorial estandarizada del efecto de 0,94 y significación de la relación con valor p de 0,000. Por tanto **se acepta** esta hipótesis. Esta hipótesis queda reforzada por los intervalos de confianza obtenidos mediante “*bootstrapping*” para el estimador a un nivel de confianza del 95%, confirmando un efecto muy importante. Estos resultados se corresponden con los de estudios anteriores que demuestran la relación entre satisfacción e intención de continuidad de uso (Bhattacharjee 2001, Larsen et al. 2009, Liao et al. 2009), entre satisfacción y re-uso (Wang 2008) o entre satisfacción y uso (Lin 2010).

7.3 Uso de la metodología de modelos de ecuaciones estructurales para la modificación de un modelo

En el apartado anterior se ha verificado parte del modelo teórico propuesto. Pero como se explicó en el capítulo 5 la metodología SEM puede ser aplicada para mejorar dicho modelo en el sentido en que se adapte mejor a la realidad. Para ello se modifica el modelo original según los resultados de los análisis factoriales exploratorio y confirmatorio realizados.

Una vez construido el nuevo modelo se analiza mediante los métodos de máxima verosimilitud y contrastes robustos, así como también “*bootstrapping*”, tal como se hizo con el modelo original, contrastándose las relaciones e hipótesis que incluye.

7.3.1 Construcción de un nuevo modelo teórico

La idea es partir del análisis factorial exploratorio y de los problemas detectados en el análisis factorial confirmatorio que presenta el modelo, realizando pequeños cambios en éste para intentar solventarlos. Los cambios que se hagan en el modelo no

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

pueden obedecer solamente a mejorar el modelo desde el punto de vista de metodología SEM, es decir en cuanto ajuste a los datos empíricos, sino que deben tener un significado lógico desde el punto de vista teórico para evitar obtener un buen modelo numérico pero cuyo significado no tenga demasiado sentido.

En el presente caso los problemas vienen dados o por la alta correlación entre variables latentes exógenas, calidad de la información y calidad del sistema, o por una relación causa efecto con una saturación estandarizada demasiado grande, casos de impacto individual e impacto global y también de satisfacción e intención de continuidad de uso. Los análisis factoriales exploratorios ya detectaron la posibilidad de incluir en un único factor las variables empíricas o indicadores de las dos variables latentes originales. Por tanto la solución propuesta es la misma para los dos problemas: agrupar los indicadores de las dos variables latentes en un único constructo, siempre que la variable resultante tenga algún sentido teórico. Esto nos simplificará el modelo aunque seguramente irá en detrimento de los contrastes de ajuste, dado que al usar más indicadores para una misma variable latente éstos seguramente no estarán tan correlacionados entre ellos. De hecho en el análisis factorial exploratorio realizado en los apartados 7.1.3 y 7.1.5 se ve como el hecho de incluir todas las variables observadas en un único factor provoca que se pueda refutar la hipótesis de un ajuste perfecto, mientras que con los mismos indicadores repartidos en dos factores dicha hipótesis ya no puede ser rechazada.

En el siguiente modelo se agrupan la calidad del sistema y la calidad de la información que da el sistema en una única variable latente llamada calidad del sistema (*cal_sist*), cuyo concepto teórico es claro y cuya explicación es que calidad de la información que da el sistema mide parcialmente su calidad. También se agrupa en una única variable latente impacto (*imp*) el impacto del uso del sistema en la eficiencia y el servicio individual y global en el hotel, simplificando el modelo, caso en que el concepto teórico resultante también es claro. Para el caso de las variables satisfacción e intención de continuidad de uso del sistema, se han dejado como variables separadas dado que los conceptos teóricos de los que parten se encuentran demasiado alejados como para poderlas agrupar (figura 7.12).

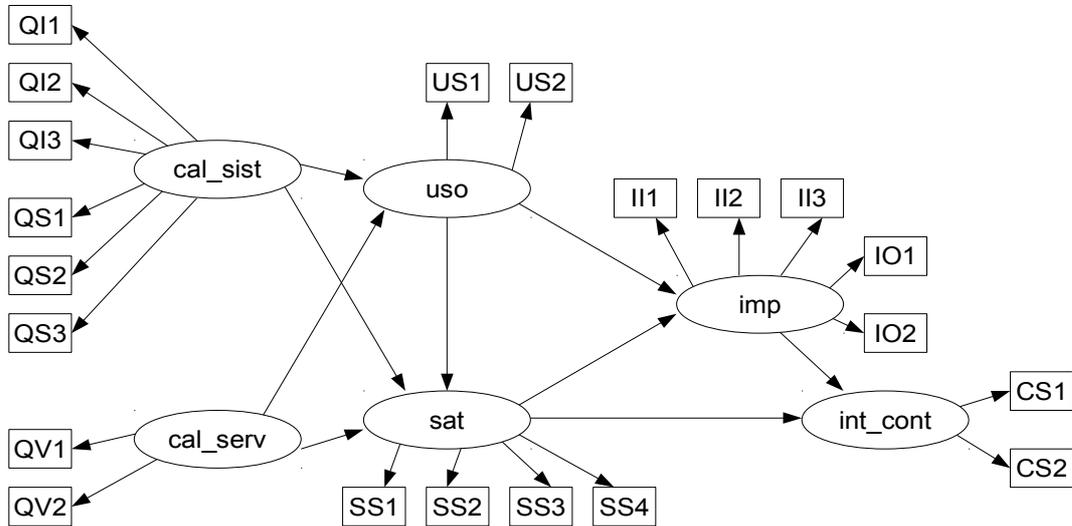


Figura 7.12: Nuevo modelo con las variables latentes simplificadas

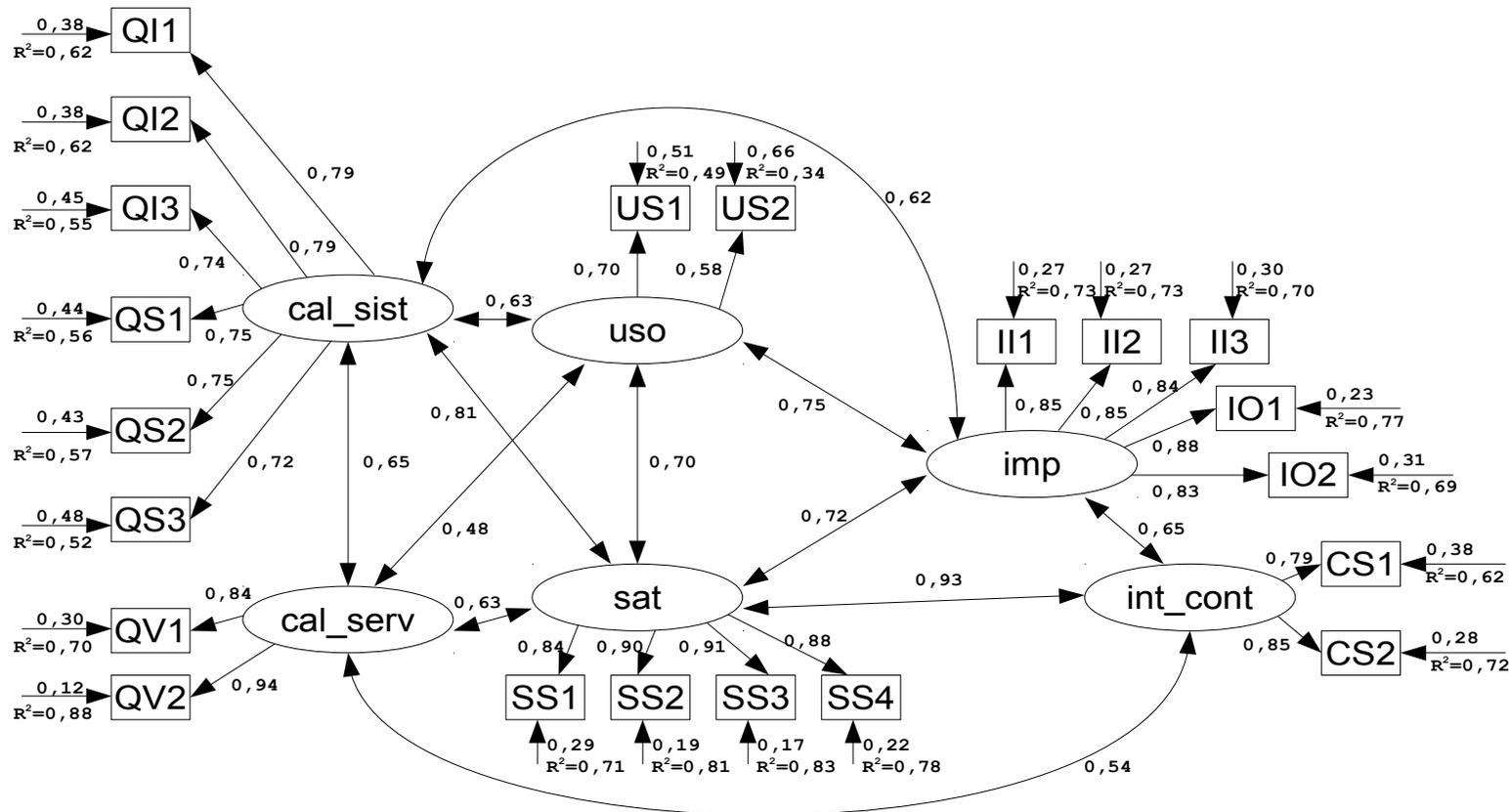
7.3.2 Análisis factorial confirmatorio del nuevo modelo mediante máxima verosimilitud y contrastes robustos

Previamente a hacer el análisis factorial confirmatorio del nuevo modelo es adecuado comprobar la validez del nuevo modelo de medición. En la tabla 7.51 está el resultado de ejecutar el nuevo modelo de medición como modelo de ecuaciones estructurales con el paquete Lavaan. La primera columna muestra el estimador o carga para cada indicador, la segunda el error estándar, la tercera el valor del estadístico t, la cuarta el valor p que nos da el nivel de significación, la quinta el valor del estimador estandarizado para los indicadores, la sexta el valor del estimador estandarizado tanto para los indicadores como para las variables latentes y la última la varianza del error estandarizado o residuo. Dada la no normalidad de los indicadores, se muestran los errores estándar y los contrastes robustos de Satorra-Bentler. En el anexo 7 se incluye la salida completa con los errores estándar y los contrastes robustos de Satorra-Bentler, así como también la salida con los errores estándar de Huber-White acompañados por los contrastes robustos de Yuan-Bentler.

	Estimador	Error Estand.	Valor de t	Valor para p	Estand.	Estand. todo	Varian. error
Medición:							
cal_sist =~							
QI1	1.000				0.749	0.789	0.378
QI2	0.910	0.052	17.566	0.000	0.681	0.791	0.375
QI3	0.873	0.072	12.204	0.000	0.654	0.742	0.450
QS1	0.829	0.075	11.070	0.000	0.621	0.746	0.444
QS2	0.800	0.089	9.039	0.000	0.599	0.752	0.434
QS3	0.830	0.071	11.725	0.000	0.621	0.723	0.478
cal_serv =~							
QV1	1.000				0.873	0.837	0.300
QV2	1.064	0.060	17.829	0.000	0.929	0.937	0.123
sat =~							
SS1	1.000				0.733	0.843	0.290
SS2	0.993	0.067	14.927	0.000	0.728	0.900	0.190
SS3	1.024	0.053	19.473	0.000	0.750	0.909	0.173
SS4	0.979	0.066	14.945	0.000	0.718	0.883	0.221
uso =~							
US1	1.000				0.561	0.702	0.507
US2	1.022	0.144	7.077	0.000	0.574	0.581	0.662
imp =~							
II1	1.000				0.722	0.853	0.273
II2	0.950	0.046	20.841	0.000	0.686	0.854	0.271
II3	0.976	0.045	21.779	0.000	0.704	0.839	0.296
IO1	0.986	0.054	18.331	0.000	0.712	0.878	0.230
IO2	1.000	0.066	15.253	0.000	0.722	0.829	0.313
int_cont =~							
CS1	1.000				0.665	0.787	0.380
CS2	1.237	0.104	11.878	0.000	0.823	0.849	0.279

Tabla 7.51: Resultado de la ejecución del nuevo modelo de medición, errores estándar de Satorra-Bentler

Los contrastes de ajuste son correctos, con χ^2 de Satorra-Bentler de 198,237, 174 grados de libertad y valor p basado en Satorra-Bentler de 0,098, conjuntamente con los coeficientes CFI de 0,987, TLI de 0,984 y RMSEA de 0,024, o bien con χ^2 de Yuan-Bentler de 215,179, 174 grados de libertad y valor p basado en Yuan-Bentler de 0,091, conjuntamente con los coeficientes CFI de 0,985, TLI de 0,982 y RMSEA de 0,031. En la figura 7.13 se muestra la solución estandarizada del modelo donde, además de la carga factorial de cada indicador y las correlaciones entre las variables latentes, se incluye también el error de medida estandarizado y el coeficiente de correlación múltiple al cuadrado, R^2 , para cada indicador. Se puede observar que persiste el problema de la baja correlación de los indicadores US1 y US2 de la variable latente uso, lo que implica que estos indicadores no queden suficientemente explicados por la variable latente, con coeficientes de R^2 de 0,49 y 0,34 por debajo de 0,5, valor a partir del cual podría considerarse como correcto. En cuanto a la alta correlación entre satisfacción e intención de continuidad de uso del sistema, 0,93, ya se ha discutido que dadas las diferencias en las definición no se han agrupado en una única variable latente.



χ^2 de Satorra-Bentler=198,237 174 grados de libertad
 p-value Satorra-Bentler=0,098
 CFI=0,987 TLI=0,984
 RMSEA=0,024
 intervalo 90% confianza: 0,000 0,036 p-value= 1,000
 SRMR= 0,034

χ^2 de Yuan-Bentler=215,179 174 grados de libertad
 p-value Yuan-Bentler=0,018
 CFI=0,985 TLI=0,982
 RMSEA=0,031
 intervalo 90% confianza: 0,016 0,042 p-value= 0,999
 SRMR= 0,034

En el esquema faltan las covarianzas entre: cal_sist y int_cont (0,76), cal_serv y imp (0,48), uso y int_cont (0,63)

Figura 7.13: Análisis factorial del nuevo modelo de medición.

Dado que el modelo de medición es correcto puede hacerse el análisis factorial confirmatorio del modelo completo. En la tabla 7.52 está el resultado de ejecutar el nuevo modelo, tanto la parte de medición como la parte de ecuaciones estructurales, con el paquete Lavaan mediante el método de máxima verosimilitud y usando los contrastes robustos a no normalidad de Satorra-Bentler. La primera columna muestra el estimador o cargas para cada indicador o variable latente, la segunda el error estándar, la tercera el valor del estadístico t, la cuarta el valor p que marca la significación según el nivel de confianza, la quinta el valor del estimador estandarizado para los indicadores, la sexta el valor del estimador estandarizado tanto para los indicadores como para las variables latentes, y la última la varianza del error estandarizado o residuo, tanto para los indicadores como para las ecuaciones estructurales. La ejecución y salida completa que da el paquete se encuentra en el anexo 8, donde también se recoge la salida con los errores estándar de Huber-White acompañados por los contrastes robustos de Yuan-Bentler.

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

	Estimador	Error Estand.	Valor de t	Valor para p	Estand.	Estand. todo	Varian. error
Medición:							
cal_sist =~							
QI1	1,000				0,749	0,789	0,377
QI2	0,909	0,052	17,639	0,000	0,681	0,790	0,375
QI3	0,872	0,071	12,228	0,000	0,653	0,741	0,451
QS1	0,828	0,075	11,044	0,000	0,621	0,745	0,445
QS2	0,800	0,089	9,037	0,000	0,600	0,753	0,433
QS3	0,830	0,071	11,706	0,000	0,622	0,723	0,477
cal_serv =~							
QV1	1,000				0,877	0,841	0,293
QV2	1,054	0,060	17,511	0,000	0,924	0,932	0,131
sat =~							
SS1	1,000				0,733	0,843	0,290
SS2	0,994	0,067	14,944	0,000	0,728	0,900	0,190
SS3	1,024	0,053	19,500	0,000	0,751	0,910	0,173
SS4	0,979	0,065	14,954	0,000	0,718	0,883	0,221
uso =~							
US1	1,000				0,560	0,699	0,511
US2	1,026	0,143	7,164	0,000	0,574	0,582	0,661
imp =~							
II1	1,000				0,722	0,853	0,273
II2	0,950	0,045	20,888	0,000	0,686	0,854	0,271
II3	0,976	0,045	21,815	0,000	0,704	0,839	0,296
IO1	0,986	0,054	18,380	0,000	0,712	0,878	0,230
IO2	1,000	0,065	15,288	0,000	0,722	0,829	0,313
int_cont =~							
CS1	1,000				0,666	0,789	0,378
CS2	1,233	0,104	11,855	0,000	0,822	0,848	0,281
Regresiones:							
uso ~							
cal_sist	0,410	0,114	3,596	0,000	0,549	0,549	0,589
cal_serv	0,083	0,061	1,364	0,173	0,131	0,131	
sat ~							
cal_sist	0,519	0,110	4,728	0,000	0,530	0,530	0,277
cal_serv	0,116	0,058	2,002	0,045	0,139	0,139	
uso	0,388	0,146	2,664	0,008	0,296	0,296	
imp ~							
uso	0,625	0,216	2,891	0,004	0,485	0,485	0,359
sat	0,377	0,143	2,641	0,008	0,383	0,383	
int_cont ~							
sat	0,874	0,106	8,279	0,000	0,961	0,961	0,134
imp	-0,040	0,075	-0,528	0,598	-0,043	-0,043	

Tabla 7.52: Resultado de la ejecución del nuevo modelo con errores estándar de Satorra-Bentler

La parte de medición del nuevo modelo se muestra en la tabla 7.53. Igual que en el modelo original la varianza de los indicadores queda suficientemente explicada por sus respectivas variables latentes con valores de R^2 por encima del deseado 0,5, exceptuando los indicadores de la variable latente uso, especialmente el indicador US2.

Ecuación	R ²
Calidad del sistema	
QI1 = 0,789*cal_inf + 0,377*E1	0,623
QI2 = 0,790*cal_inf + 0,375*E2	0,625
QI3 = 0,741*cal_inf + 0,451*E3	0,549
QS1 = 0,745*cal_sist + 0,445*E4	0,555
QS2 = 0,753*cal_sist + 0,433*E5	0,567
QS3 = 0,723*cal_sist + 0,477*E6	0,523
Calidad del servicio de soporte	
QV1 = 0,841*cal_serv + 0,293*E7	0,707
QV2 = 0,932*cal_serv + 0,131*E8	0,869
Satisfacción	
SS1= 0,843*sat + 0,290*E9	0,710
SS2= 0,900*sat + 0,190*E10	0,810
SS3= 0,910*sat + 0,173*E11	0,827
SS4= 0,883*sat + 0,221*E12	0,779
Uso	
US1= 0,699*uso + 0,511*E13	0,489
US2= 0,582*uso + 0,661*E14	0,339
Impacto en la eficiencia y el servicio del hotel	
II1= 0,853*imp_ind + 0,273*E15	0,727
II2= 0,854*imp_ind + 0,271*E16	0,729
II3= 0,839*imp_ind + 0,296*E17	0,704
IO1= 0,878*imp_org + 0,230*E18	0,770
IO2= 0,829*imp_org + 0,313*E19	0,687
Intención de continuidad de uso del sistema	
CS1 = 0,789*int_cont + 0,378*E20	0,622
CS2 = 0,848*int_cont + 0,281*E21	0,719

Tabla 7.53: Solución estandarizada de la parte de medición del nuevo modelo

Las ecuaciones estructurales del modelo quedan como se presentan en la tabla 7.54. En la tabla además de las cargas se ha incluido el valor de R² de cada ecuación que indica que proporción de varianza de la variable endógena es explicada por las variables exógenas incluidas en la ecuación. En negrita aparecen cuales son las cargas significativas para un nivel de significación de 0,05. La varianza de las variables latentes endógenas queda bastante bien explicada por sus respectivas variables latentes

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

exógenas. La única con R^2 por debajo de 0,5, pero por encima del 0,4 recomendado por algunos autores, es la variable uso con 0,41.

Ecuaciones del modelo	R^2
uso = 0,55 *cal_sist + 0,13*cal_serv + 0,59*D1	0,41
sat = 0,53 *cal_sist + 0,14 *cal_serv + 0,30 *uso + 0,28*D2	0,72
imp = 0,49 *uso + 0,38 *sat + 0,36*D3	0,64
int_cont = -0,04*imp_org + 0,96 *sat + 0,13*D4	0,87

En negrita las relaciones significativas con $p < 0,05$, nivel de confianza del 95%

Tabla 7.54: Resultado de la parte estructural del modelo modificado aplicando máxima verosimilitud y contrastes robustos de Satorra-Bentler

En la figura 7.14 se observa la solución estandarizada del modelo donde, además de los coeficientes de cada indicador con sus respectivas variables latentes y de las variables exógenas en las variables endógenas, así como las correlaciones entre las variables latentes de calidad, se incluye también el error de medida estandarizado y el coeficiente de correlación múltiple al cuadrado, R^2 , para cada indicador y ecuación del modelo.

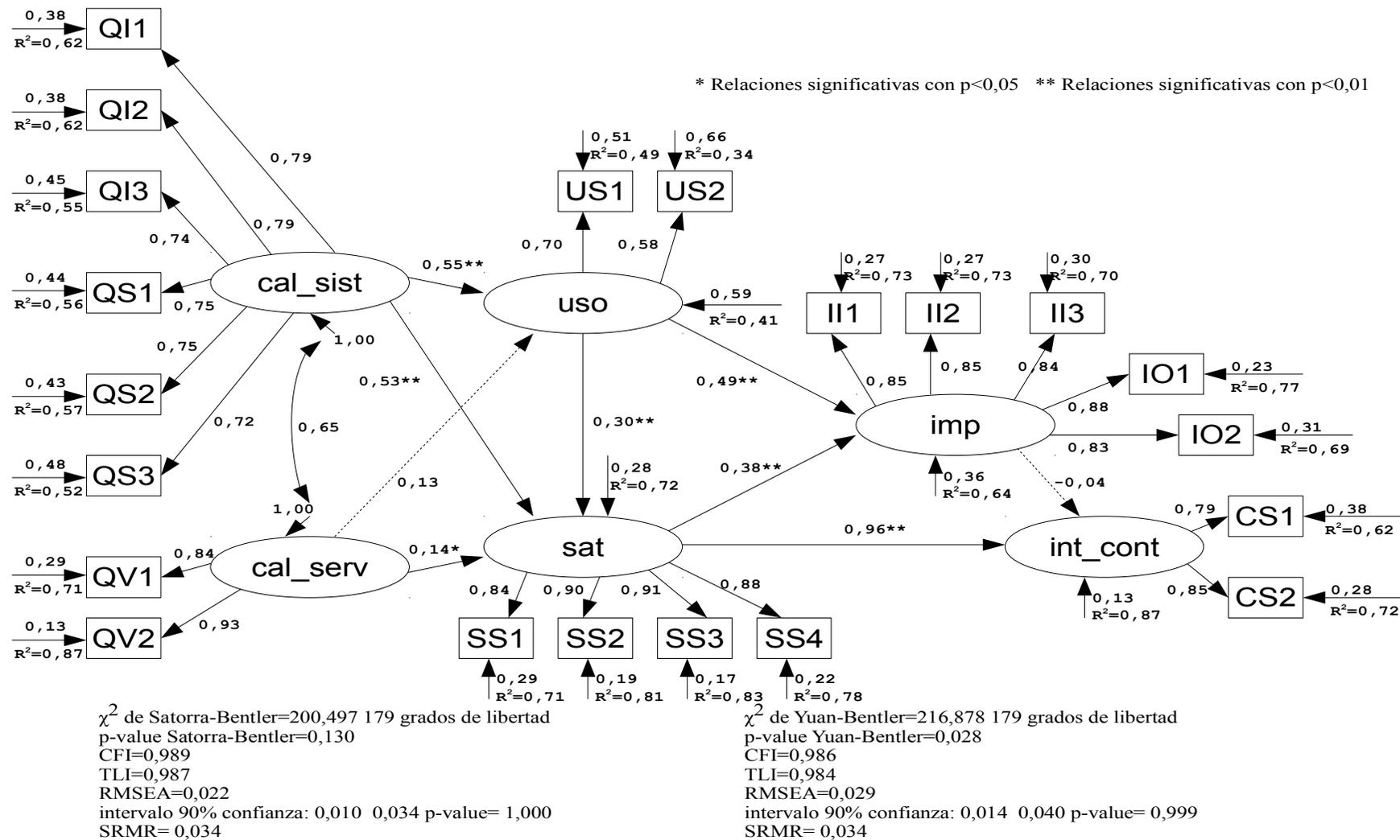


Figura 7.14: Análisis factorial confirmatorio para el nuevo modelo

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

El nuevo modelo presenta un buen ajuste con χ^2 de Satorra-Bentler de 200,497, 179 grados de libertad, valor p Satorra-Bentler con valor 0,130, CFI con valor 0,989, TLI con valor 0,987, RMSEA con valor 0,022 y SRMR de 0,034, o bien con χ^2 de Yuan-Bentler de 216,878, 179 grados de libertad y valor p basado en Yuan-Bentler de 0,028, conjuntamente con los coeficientes CFI de 0,986, TLI de 0,984 y RMSEA de 0,029. Este modelo es más simple y también cumple con los requisitos para un buen ajuste: valor de significación p para χ^2 mayor a 0,01, χ^2 /gl menor a 2, coeficientes de ajuste CFI y TLI por encima de 0,95, RMSEA menor a 0,05 y SRMR inferior a 0,08.

Las relaciones que tienen valores significativos con p menor a 0,05 son entre:

- calidad del sistema y uso
- calidad del sistema y satisfacción
- calidad del servicio y satisfacción
- uso y satisfacción
- uso e impacto global en la eficiencia y el servicio del hotel
- satisfacción e impacto en la eficiencia y el servicio del hotel
- satisfacción e intención de continuidad de uso del sistema

Por tanto las únicas relaciones no significativas y que se encontraban en el modelo son entre:

- calidad del servicio y uso
- impacto en la eficiencia y el servicio del hotel e intención de continuidad de uso del sistema actual

7.3.3 Análisis del modelo modificado mediante “*bootstrapping*”

Utilizando “*bootstrapping*” con el método de Bollen y Stine y 500 repeticiones se ha obtenido un valor p de significación de 0,202, mientras que con 1000 repeticiones el valor p obtenido es 0,215, lo que indica un buen ajuste del modelo.

En las siguientes tablas se muestra los intervalos de confianza para los diferentes estimadores de los parámetros, tanto para la parte de medición (tabla 7.55) como para la parte estructural del modelo (tabla 7.56). Igual que en el modelo original, en las tablas se comparan los intervalos para niveles de confianza del 95% y el 90% tanto los obtenidos con contrastes robustos de Satorra-Bentler como los obtenidos con “*bootstrapping*” no paramétrico de 500 y 1000 repeticiones. También en este modelo las diferencias en los intervalos son pequeñas.

	Satorra-Bentler						Bootstrapping no paramétrico							
	Estim.	Error Estand.	Intervalo 95%		Intervalo 90%		500 repeticiones				1000 repeticiones			
			Inf.	Sup.	Inf.	Sup.	Intervalo 95% Inf.	Intervalo 95% Sup.	Intervalo 90% Inf.	Intervalo 90% Sup.	Intervalo 95% Inf.	Intervalo 95% Sup.	Intervalo 90% Inf.	Intervalo 90% Sup.
Medición:														
cal_sist =~														
QI1	1,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
QI2	0,909	0,052	0,808	1,010	0,824	0,994	0.801	1.017	0.812	0.991	0.805	1.017	0.823	0.994
QI3	0,872	0,071	0,732	1,012	0,754	0,989	0.722	1.013	0.747	0.992	0.717	1.023	0.751	0.998
QS1	0,828	0,075	0,681	0,976	0,705	0,952	0.669	0.995	0.710	0.973	0.678	1.004	0.699	0.969
QS2	0,800	0,089	0,626	0,974	0,654	0,946	0.629	1.006	0.647	0.964	0.619	1.001	0.645	0.975
QS3	0,830	0,071	0,691	0,970	0,713	0,947	0.677	0.988	0.708	0.965	0.684	0.997	0.706	0.965
cal_serv =~														
QV1	1,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
QV2	1,054	0,060	0,935	1,172	0,954	1,153	0.943	1.194	0.956	1.164	0.942	1.213	0.959	1.180
sat =~														
SS1	1,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
SS2	0,994	0,067	0,863	1,124	0,884	1,103	0.866	1.154	0.887	1.129	0.866	1.137	0.890	1.111
SS3	1,024	0,053	0,921	1,128	0,938	1,111	0.938	1.154	0.948	1.125	0.932	1.144	0.946	1.128
SS4	0,979	0,065	0,851	1,108	0,871	1,087	0.862	1.148	0.881	1.113	0.851	1.131	0.868	1.101
uso =~														
US1	1,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
US2	1,026	0,143	0,745	1,307	0,790	1,262	0.786	1.387	0.819	1.316	0.755	1.424	0.795	1.343
imp =~														
II1	1,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
II2	0,950	0,045	0,861	1,040	0,875	1,025	0.864	1.047	0.884	1.027	0.862	1.039	0.874	1.023
II3	0,976	0,045	0,888	1,063	0,902	1,049	0.878	1.065	0.897	1.053	0.875	1.071	0.899	1.049
IO1	0,986	0,054	0,881	1,092	0,898	1,075	0.880	1.114	0.899	1.081	0.868	1.097	0.891	1.082
IO2	1,000	0,065	0,872	1,128	0,892	1,108	0.867	1.148	0.891	1.125	0.874	1.163	0.891	1.131
int_cont =~														
CS1	1,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
CS2	1,233	0,104	1,029	1,437	1,061	1,404	1.054	1.453	1.069	1.414	1.051	1.470	1.081	1.411

Tabla 7.55: Intervalos de confianza del nuevo modelo, parte de medición, con errores estándar de Satorra-Bentler y mediante “bootstrapping”

	Satorra-Bentler						Bootstrapping no paramétrico							
	Estim.	Error Estand.	Intervalo 95%		Intervalo 90%		500 repeticiones				1000 repeticiones			
			Inf.	Sup.	Inf.	Sup.	Intervalo 95% Inf.	Intervalo 95% Sup.	Intervalo 90% Inf.	Intervalo 90% Sup.	Intervalo 95% Inf.	Intervalo 95% Sup.	Intervalo 90% Inf.	Intervalo 90% Sup.
Regresiones:														
uso ~														
cal_sist	0,410	0,114	0,186	0,633	0,222	0,598	0.211	0.667	0.245	0.629	0.216	0.675	0.236	0.635
cal_serv	0,083	0,064	-0,037	0,203	-0,017	0,184	-0.057	0.205	-0.038	0.178	-0.056	0.202	-0.032	0.186
sat ~														
cal_sist	0,519	0,110	0,303	0,734	0,338	0,699	0.287	0.796	0.332	0.747	0.282	0.799	0.331	0.753
cal_serv	0,116	0,058	0,002	0,230	0,021	0,212	0.003	0.239	0.024	0.216	0.002	0.245	0.021	0.220
uso	0,388	0,146	0,102	0,674	0,148	0,628	0.036	0.738	0.102	0.653	0.052	0.786	0.124	0.682
imp ~														
uso	0,625	0,216	0,201	1,050	0,269	0,982	0.264	1.328	0.309	1.124	0.279	1.489	0.331	1.195
sat	0,377	0,143	0,097	0,658	0,142	0,613	-0.004	0.643	0.064	0.593	-0.177	0.605	0.018	0.580
int_cont ~														
sat	0,874	0,106	0,667	1,082	0,700	1,048	0.666	1.093	0.696	1.062	0.675	1.104	0.703	1.063
imp	-0,040	0,075	-0,187	0,108	-0,164	0,084	-0.196	0.119	-0.170	0.086	-0.188	0.118	-0.157	0.094

Tabla 7.56: Intervalos de confianza del nuevo modelo, parte estructural, con errores estándar de Satorra-Bentler y mediante “bootstrapping”

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

En la parte estructural las relaciones que muestran valores positivos para un nivel de confianza del 95% en todos los métodos y por tanto parece seguro que existe una relación positiva de la variable exógena respecto a la variable endógena son:

- calidad del sistema y uso: por el rango del intervalo parece además que el efecto no es despreciable.
- calidad del sistema y satisfacción: en este caso el efecto también parece importante.
- calidad del servicio y satisfacción: aunque el intervalo siempre es positivo, en este caso parece que el efecto no es tan grande.
- uso y satisfacción: al presentar intervalos más amplios es difícil cuantificar la fuerza del efecto, aunque en todo caso no parece despreciable.
- uso e impacto en la eficiencia y el servicio del hotel: los intervalos también son amplios, pero el efecto parece importante.
- satisfacción e intención de continuidad de uso del sistema: el efecto es claramente muy importante en todos los intervalos.

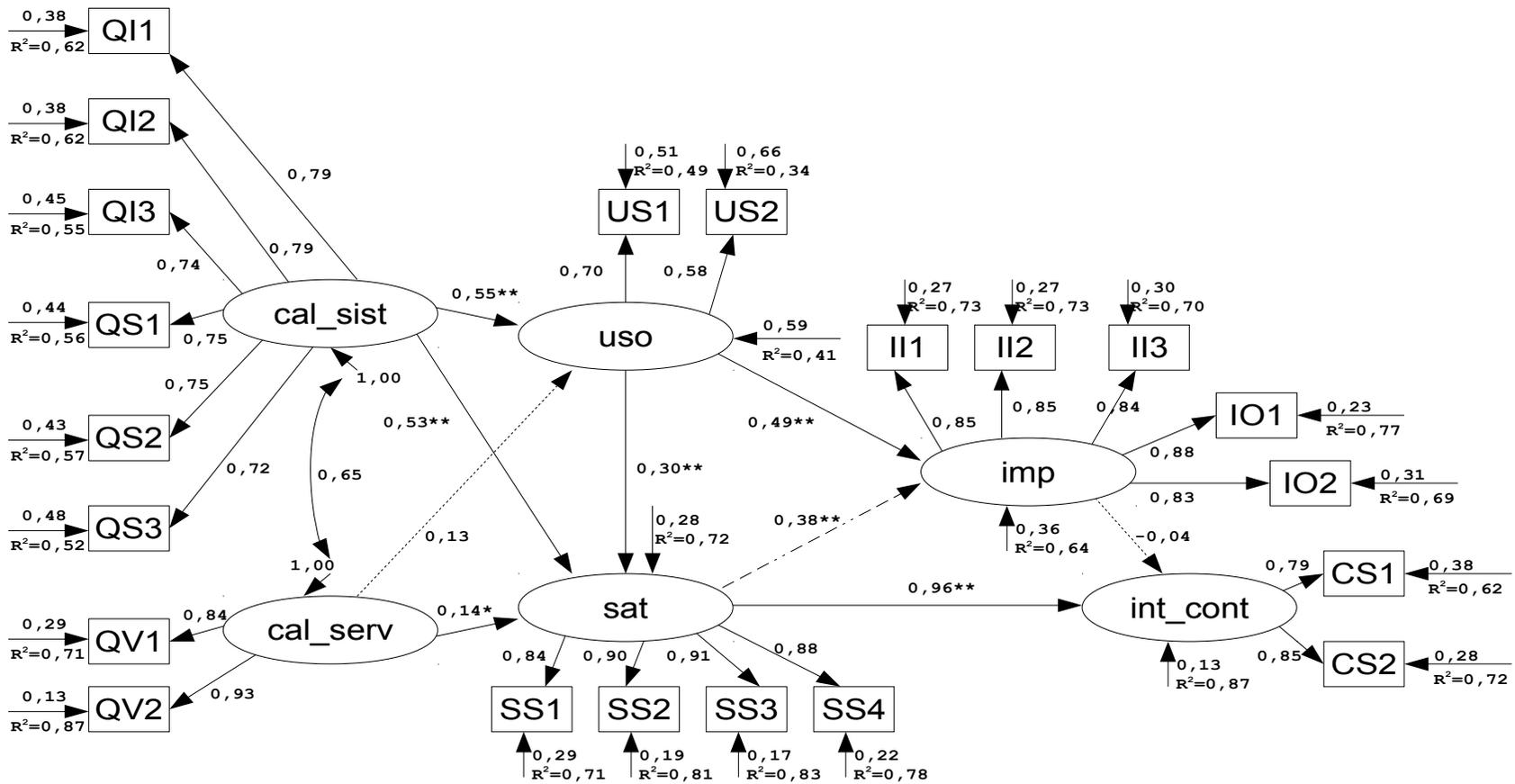
La que presenta valores positivos en todo el intervalo para un nivel de confianza del 90% en todos los métodos es:

- satisfacción e impacto en la eficiencia y el servicio del hotel: con los contrastes robustos de Satorra-Bentler no presenta valores negativos a un nivel de confianza del 95%, ni con “*bootstrapping*” para un nivel del 90%, aunque con los intervalos obtenidos es difícil cuantificar la fuerza del efecto.

El resto presentan algún valor negativo en los intervalos de confianza, con lo no es tan probable que el efecto sea positivo:

- calidad del servicio y uso: presenta valores negativos en todos los métodos e intervalos de confianza.
- impacto en la eficiencia y el servicio del hotel e intención de continuidad de uso del sistema actual: presenta valores negativos en todos los métodos e intervalos de confianza.

En la figura 7.15 se muestra como queda el nuevo modelo distinguiendo las relaciones significativas confirmadas por los intervalos de confianza obtenidos mediante “*bootstrapping*” y las que no han sido confirmadas. Como se muestra la única relación no confirmada es el efecto de la satisfacción en el impacto en la eficiencia y el servicio del hotel.



* Relaciones significativas con $p < 0,05$ ** Relaciones significativas con $p < 0,01$
 ———▶ Relaciones significativas confirmadas por los intervalos de confianza obtenidos mediante “bootstrapping”
 - - - -▶ Relaciones significativas no confirmadas por los intervalos de confianza al 95% obtenidos mediante “bootstrapping”, pero sí al 90%
▶ Relaciones no significativas

Figura 7.15: Nuevo modelo con las relaciones confirmadas mediante “bootstrapping”

7.3.4 Contraste de las hipótesis del nuevo modelo

En la figura 7.16 se recogen las relaciones del nuevo modelo cuya existencia cuenta con más evidencias empíricas. En este caso la calidad del sistema causa un mayor uso y satisfacción, mientras que la calidad del servicio afecta principalmente a la satisfacción. El uso tiene impacto en la eficiencia y en el servicio que dan los empleados y el hotel. La satisfacción afecta a la intención de continuidad de uso del sistema.

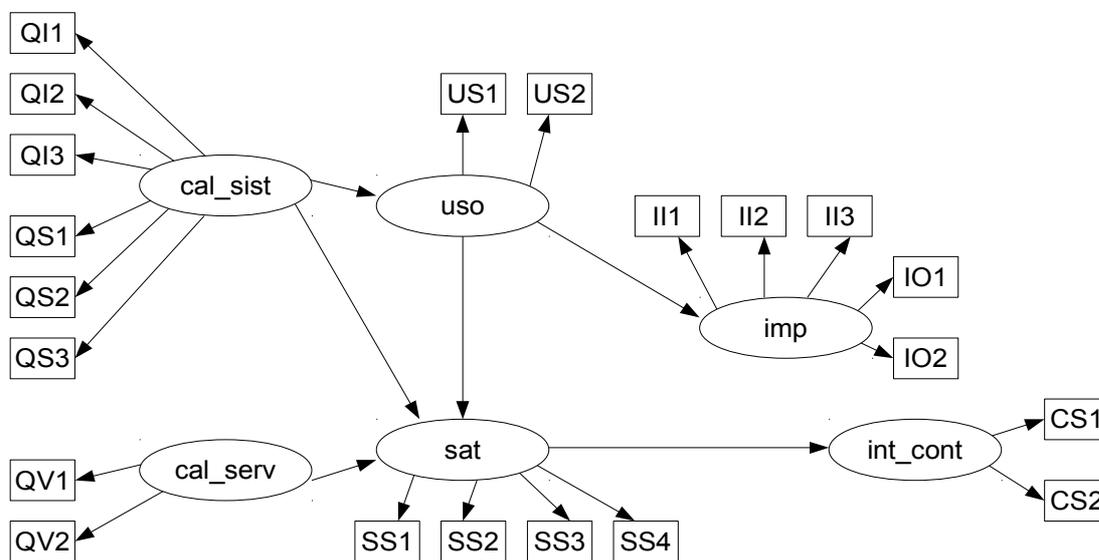


Figura 7.16: Nuevo modelo con las relaciones con más evidencias empíricas

Con estas evidencias las hipótesis del nuevo modelo quedan como sigue:

H1: Una mejor calidad del sistema de información afecta positivamente al uso del sistema. Esta hipótesis afirma que la calidad del sistema tiene una influencia positiva en que se use el sistema. El efecto estandarizado de esta relación continúa siendo grande, con una carga factorial de 0,55. Además esta relación es significativa con un valor p de 0,000. Por tanto **se acepta** esta hipótesis. Esta hipótesis queda reforzada por los intervalos

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

de confianza obtenidos para el estimador a un nivel de confianza del 95%, con intervalos que muestran que el efecto no es despreciable. En la mayoría de estudios anteriores se había demostrado el efecto de la calidad del sistema en el uso o en la utilidad o el valor percibidos (Seddon y Kiew 1996, Rai et al. 2002, Kim et al. 2008, Wang 2008, Lin 2010, Ruivo et al. 2012), excepto para el caso de sistemas de comunicación electrónica entre la administración y los ciudadanos (Wang y Liao 2008).

H2: Una mejor calidad del servicio de soporte del sistema de información afecta positivamente al uso del sistema. El efecto estandarizado es pequeño con una carga factorial de 0,13. Además esta relación no es significativa con un valor p de 0,173. Por tanto **se rechaza** esta hipótesis. Se confirma que el servicio de soporte no afecta tanto como la calidad del sistema a su uso, como ya se había observado para algunos tipos de sistemas como los de comunicación electrónica entre la administración y los ciudadanos (Wang y Liao 2008) o los programas de “*front office*” de hoteles, donde la relación entre la calidad del servicio y la utilidad percibida no era significativa, (Kim et al. 2008), aunque sí que se había comprobado empíricamente en otros casos (Wang 2008).

H3: Una mejor calidad del sistema de información afecta positivamente a la satisfacción con el sistema. Una vez incluida la calidad de la información que da el sistema dentro de la calidad del sistema se puede aceptar que afecta positivamente a la satisfacción que del sistema se tiene. El efecto estandarizado es grande, con una carga factorial de 0,53 y la relación es significativa con un valor p de 0,000. Por tanto **se acepta** esta hipótesis. Esta hipótesis queda reforzada por los intervalos de confianza obtenidos para el estimador a un nivel de confianza del 95%. Con el nuevo modelo los resultados se corresponden con los resultados de otros autores (Seddon y Kiew 1996, Wixom y Todd 2005, Wang 2008, Wang y Liao 2008).

H4: Una mejor calidad del servicio de soporte del sistema de información afecta positivamente a la satisfacción con el sistema. El efecto estandarizado no es grande con una carga factorial de 0,14, pero la relación es significativa con un valor p de 0,045. Por tanto **se acepta** esta hipótesis, confirmándose que la calidad del servicio de soporte tiene mayor impacto en la satisfacción que en el uso del sistema. Aunque esta hipótesis queda reforzada por los intervalos de confianza obtenidos para el estimador a un nivel del 95%, no se puede asegurar que el efecto sea importante. Anteriormente ya se habían confirmado dicha relación (Wang 2008) o bien el efecto en la facilidad de uso percibida (Kim et al. 2008), aunque en el caso de sistemas de comunicación electrónica entre la administración y los ciudadanos tampoco era significativa (Wang y Liao 2008).

H5: Un mayor uso del sistema de información provoca más satisfacción con el sistema. El uso del sistema continúa influyendo positivamente a la satisfacción con un efecto estandarizado moderado con una carga factorial de 0,30 y la relación es significativa con un valor p de 0,008. Por tanto **se acepta** esta hipótesis. Esta hipótesis queda reforzada por los intervalos de confianza obtenidos para el estimador a un nivel de confianza del 95%, que muestran un efecto que aunque no parece despreciable puede que no sea demasiado importante. Los resultados son similares en estudios anteriores que habían comprobado la existencia del efecto entre uso o utilización con la satisfacción (Wang y Liao 2008, Larsen et al. 2009) o bien el efecto de la utilidad percibida con la satisfacción (Seddon y Kiew 1996, Rai et al. 2002, Kim et al. 2008, Wang 2008, Lin 2010).

H6: Un mayor uso del sistema de información tiene un impacto positivo en el funcionamiento del hotel. En este caso se mide el impacto del uso en la eficiencia y el servicio que da el hotel. Con una carga factorial de 0,49 el efecto estandarizado es moderado y la relación es significativa con un valor p de 0,004. Por tanto **se acepta** esta hipótesis. Esta hipótesis queda

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

reforzada por los intervalos de confianza obtenidos para el estimador a un nivel de confianza del 95%, y aunque estos son amplios, el efecto parece bastante importante. Ya estudios anteriores habían comprobado el efecto del uso o de la utilidad percibida en el rendimiento (Guimaraes e Igbaria 1997, D'Ambra y Rice 2001, Shih 2004).

H7: Una mayor satisfacción con el sistema de información tiene un impacto positivo en el funcionamiento del hotel. También la satisfacción afecta positivamente a la eficiencia y el servicio que da el hotel, con carga factorial del efecto estandarizado moderada de 0,38 y significación con valor p de 0,008. Por tanto **se puede aceptar** esta hipótesis, aunque por los intervalos obtenidos mediante “*bootstrapping*” para nivel de confianza del 95% no hay tanta certeza de que sea así y, en caso de que exista el efecto, este es difícil de cuantificar. El modelo muestra que el uso del sistema tiene más repercusión en el buen funcionamiento del hotel que la satisfacción que del sistema se tiene.

H8: Un impacto positivo en el funcionamiento del hotel afecta positivamente a que se piense en continuar usando el mismo sistema. Igual que pasaba en el modelo original, la carga factorial del efecto estandarizado es de -0,04, negativa y muy pequeña, siendo además la relación no significativa con valor para p de 0,598. Por tanto **se rechaza** esta hipótesis. En otros estudios se ha comprobado la existencia de la relación entre utilidad percibida e intención de uso (Zhang et al. 2007, Ham et al. 2009).

H9: Una mayor satisfacción con el sistema de información afecta positivamente a la intención de continuidad de uso del sistema. El efecto observado es muy grande, como pasaba en el modelo original, con una carga factorial del efecto estandarizado de 0,96 y la significación de la relación tiene valor p de 0,000. Por tanto **se acepta** esta hipótesis. Esta hipótesis queda reforzada por los intervalos de confianza obtenidos para el estimador a un nivel de confianza del 95%, con intervalos que

muestran la fuerza del efecto. La importancia de la relación entre satisfacción e intención de continuidad de uso ya había sido comprobada en análisis anteriores para otros tipos de sistemas (Bhattacharjee 2001, Larsen et al. 2009, Liao et al. 2009), así como también otras relaciones parecidas como entre satisfacción y re-uso (Wang 2008) o entre satisfacción y uso (Lin 2010).

Capítulo 8: Conclusiones

8.1 Introducción

El presente capítulo pretende recopilar las diferentes conclusiones que es posible extraer de todo el trabajo realizado durante la presente tesis, tanto del marco teórico basándose en estudios anteriores como del estudio de campo realizado.

8.2 Marco teórico

Las tecnologías de la información, TI, se han convertido en una fuente principal de ventaja competitiva y en un arma estratégica. **Algunos de los principales beneficios que comporta el uso de las TI son la mejora de la eficiencia de los procesos internos, la reducción de costes, el incremento de la productividad y la competitividad, la mejora de los servicios ofrecidos al cliente, valor añadido a estos servicios y productos, mejoras en el marketing, nuevas oportunidades de expansión, mayor rapidez de adaptación a los mercados y a la competencia o la posibilidad de crear alianzas estratégicas** (Buhalis y Main 1998, Buhalis y Law 2008, Karadag et al. 2009, Bilgihan et al. 2011). En un sector donde la información juega un papel fundamental en la descripción, promoción y distribución de sus servicios, la capacidad de recopilación, tratamiento y transmisión de la información que tienen las TI son fundamentales. Dada la estrecha relación entre el cliente y el hotel, **poder recopilar y almacenar datos del cliente desde todos los puntos de contacto permite dar un mejor y más personalizado servicio, incrementando la satisfacción, fidelización y el beneficio obtenido de cada cliente durante toda la relación comercial** (Van Hoof et al. 1995, Cline 1999, Olsen y Connolly 2000, Irvine y Anderson 2008, Karadag y Dumanoglu 2009).

Es evidente que cada tipo de empresa presenta unas necesidades tecnológicas según sean sus características. Los hoteles no son ninguna excepción. Aún siendo verdad que los sistemas de información de todos los hoteles presentan ciertas características comunes, **aspectos como la categoría, el tamaño, la propiedad o afiliación, los servicios que ofrece, la ubicación o el tipo de cliente afectan a que tecnologías de la información necesitan, así como a las características del sistema**

Capítulo 8: Conclusiones y futuras líneas de investigación

de información (Camisón 2000, Buhalis 2003, Lee et al. 2003, Sahadev e Islam 2005, Daghfous y Barkhi 2009, Reino y Frew 2011). **Suelen ser los hoteles grandes, de lujo, pertenecientes a cadenas, con gran variedad de servicios y con gran cantidad de huéspedes diferentes que pasan un periodo corto de tiempo, los que mayores necesidades presentan.**

Aunque fue en los hoteles grandes, especialmente en los pertenecientes a cadenas, en los que primero se han introducido las TI, la mayoría de hoteles usan actualmente gran parte de estas tecnologías y disponen de un sistema de información que les permite gestionar en mayor o menor medida la empresa. En **los hoteles pequeños se suele usar menos tecnología**, existiendo tareas que aún se realizan de forma manual y poco eficiente (Buhalis 2003). Aunque en un primer momento parece que **los gestores de estos hoteles** solían presentar una percepción inferior de las ventajas competitivas que comportan las tecnologías (Main 1995, Harrington y Akehurst 1996), parece que **cada vez son más conscientes de sus ventajas, incrementando su uso** (Irvine y Anderson 2008). Dado que las pequeñas propiedades tienen menos recursos económicos para invertir en tecnología **algunos estudios apuntan como solución para este tipo de empresa las aplicaciones ASP**, “Application Service Provider” (Heart et al. 2001, Paraskevas y Buhalis 2002a, Paraskevas y Buhalis 2002b, Sigala 2003b). ASP puede ser la solución para aplicaciones estratégicas como el comercio electrónico, CRM o ERP (Dilger 2000)

La introducción de tecnologías no es suficiente para que las empresas obtengan un beneficio significativo, sino que esta introducción debería ir acompañada de otras medidas estratégicas y de gestión, como pueden ser cambios en los procesos del hotel, estando siempre alineado este uso de tecnologías con la estrategia de la empresa (Davenport 1993, Hammer y Champy 1994, Hammer y Stanton 1999, Davenport 2000, Sigala 2002, Sigala et al. 2004, Blake et al. 2006, García y Sancho 2008, Gil y Espino 2008, Piccoli 2008, Bilgihan et al. 2011). Uno de los problemas del uso de las TI en el sector ha sido que **no siempre los directivos de hotel están familiarizados con ellas ni disponen de la formación ni las capacidades necesarias para gestionarlas de forma eficiente ni evaluar su potencial estratégico** (Van Hoof et al. 1995, Kay y Moncarz 2004, Piccoli 2008, Daghfous y Barkhi 2009).

Por ello es **muy importante** disponer de un **buen asesoramiento** (Graeme et al. 2000, Peacock 2000, O'Connor 2008). Otro problema es la dificultad de encontrar personal cualificado (O'Connor 2008). **Es importante encontrar y mantener personal cualificado**, así como una correcta formación del personal, que permita el correcto uso de las tecnologías y del sistema de información. **La formación a los empleados que deben usar un nuevo sistema de información es especialmente importante en las primeras fases de implantación, pero debe continuar una vez ya está plenamente operativo el sistema para asegurar que se extraiga el máximo rendimiento** (Peacock 1995, Lam et al. 2007, Daghfous y Barkhi 2009). De los empleados también **hay que superar la resistencia al cambio, mostrándoles qué efectos positivos tendrá la adopción del nuevo sistema** en el trabajo y cuáles son los beneficios para la empresa, pudiendo existir la figura del “líder” que es el encargado de motivar a los trabajadores de forma que la resistencia se convierta en cooperación (Collins 1990, Beath 1991, Gretzel 2000, Somers y Nelson 2004).

Otras barreras a la adopción de nuevas tecnologías pueden ser la falta de recursos para invertir, la dificultad de encontrar razones empresariales que justifiquen la inversión, problemas con el vendedor por falta de robustez o fiabilidad del sistema, la falta de estándares o el coste y la disponibilidad de la infraestructura necesaria (Van Hoof et al. 1996, O'Connor 2008, Daghfous y Barkhi 2009).

Otro problema que puede aparecer en el uso de los sistemas de información en los hoteles **es la falta de integración entre los diferentes módulos funcionales**. Un sistema poco integral **provoca procesos ineficientes debido a tener que introducir los datos en más de un subsistema**, con el peligro añadido de incrementar la probabilidad de un error humano en la entrada de datos, o bien la programación de complicadas interfaces de intercambio de datos, **así como dificulta la comunicación entre las diferentes unidades funcionales de la empresa**, lo que también provoca una baja eficiencia en los procesos de la empresa (Davenport 1998, Davenport 2000, Markus y Tanis 2000). Esta falta de integración **provoca que no se pueda obtener información precisa cuando es necesario**, ya que hace falta recoger la información de diferentes informes en vez de acceder a los datos integrados en una única base de datos

Capítulo 8: Conclusiones y futuras líneas de investigación

consolidada, por lo que es **difícil adoptar herramientas de toma de decisiones, previsiones, “data warehouse” o CRM, al no disponer de una imagen global de los datos de la empresa ni de los clientes** (Marek 1997, Worcester 1997, Davenport 1998, O'Connor 2008). También **complica el trabajo de mantenimiento del sistema informático**, que tiene que soportar el software de diferentes fabricantes, funcionando a veces sobre diferentes plataformas. **Es recomendable un proceso de integración de las diferentes funciones y sistemas de información en un único sistema integral** para hacer más eficientes los procesos y para que sea más fácil compartir la información, **así como una armonización del sistema de información dentro de la totalidad de recursos** de la empresa (Ryals y Knox 2001, Sigala et al. 2004, Bilgihan et al. 2011).

En otros sectores como el manufacturero está ampliamente extendido el uso de sistemas integrales y modulares tipo ERP. Estos sistemas pretenden abarcar toda la actividad de la empresa, y en algunos casos incluso de la cadena de valor, y su carácter modular permite a las empresas seleccionar e implantar realmente los módulos que necesita. Ya se ha hablado de las ventajas de contar con un único sistema con una única base de datos con todos los datos disponibles. En el caso de los ERP su adopción suele comportar cambios en el funcionamiento de la empresa mediante la reingeniería de procesos y la adopción de las “*best practices*”, manera en que según la teoría empresarial se debe trabajar para obtener el máximo rendimiento. **El uso de sistemas integrales tipo ERP suele representar, si se implanta de forma exitosa, una mejora significativa del funcionamiento y la productividad de la empresa** (Davenport 1998, Davenport 2000, Gattiker y Goodhue 2000, Markus y Tanis 2000, Kumar et al. 2002, Al-Mashari et al. 2003, Umble et al. 2003). **La adopción e implantación de un sistema ERP no está exenta de riesgos, dado que suele representar un alto coste tanto en tiempo como en dinero, especialmente si se tienen en cuenta que el proyecto de implantación suele incluir cambios importantes en el funcionamiento de la empresa** (Markus y Tanis 2000, Sumner 2000, Umble et al. 2003) . Dado los riesgos que comporta, existe gran cantidad de estudios que definen como deben ser el proyecto de implantación, identificando los factores y actores críticos así como los errores a evitar, para que de él se obtengan los beneficios esperados (Holland y Light 1999, Markus y Tanis 2000, Parr y Shanks 2000, Sumner 2000, Umble et al. 2003, Esteves 2004, Somers y Nelson 2004, Dezdard 2012, Shaul y Tauber 2012).

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

A parte de los problemas que pueda comportar la implantación de un sistema integral de gestión tipo ERP, es cuestionable que este tipo de sistema sea aplicable a todo tipo de empresas. **El uso de las “best practices”** significa que la empresa debe pasar a funcionar de manera similar al resto de empresas de la competencia que también las hayan adoptado, lo que **puede ser un problema si la estrategia de la empresa se basa en la diferenciación respecto a la competencia** (Davenport 1998). Otro requisito para adoptar un sistema ERP es **la estandarización de procesos en las diferentes sedes de la empresa**, que pueden estar repartidas en zonas geográficas con diferentes culturas, monedas y legislación, por lo cual **no siempre es posible** su aplicación (Davenport 1998, Soh et al. 2000).

Las diferencias entre el sector manufacturero y el sector servicios, donde el producto no es físico sino una acción, ha frenado el uso de sistemas ERP en este último, dado que el módulo principal a partir del cual crecieron estos sistemas fue el de producción. Por ello existen productos específicos para este sector, los “*Professional Services Automation*” o PSA, y más concretamente para los hoteles los “*Property Management System*” o PMS. Aún así los grandes fabricantes de ERP comienzan a disponer de módulos específicos para empresas del sector servicios y **existen ejemplos del sector hotelero en que se ha adoptado de forma global una solución ERP** como son los casos de Starwood Hotels and Resorts o Marriott International Corporation (Jackson 2010). Además **los fabricantes de PMS también ofrecen cada vez soluciones más integrales y modulares que pueden ser considerados auténticos “Enterprise Systems” al englobar toda la funcionalidad que una empresa hotelera necesita** (Adams 2002, Selwitz 2003).

El problema de la integración de sistemas es solo uno de los que apuntan los autores para explicar los problemas que presentan las empresas turísticas, y más concretamente los hoteles, en obtener resultados en términos de productividad de las inversiones en TI en comparación con otros sectores (Roach 1991, Hensdill 1998, Peacock 2000, García y Sancho 2008). Aunque algunos autores observaron que la inversión del sector en TI respecto la facturación era inferior a otros sectores (Hensdill 1998), parece que actualmente en España el sector está haciendo un esfuerzo superior a la media de las empresas españolas (García y Sancho 2008). Así **la causa del problema**

Capítulo 8: Conclusiones y futuras líneas de investigación

puede ser más la baja percepción que tienen los directivos de los hoteles de cómo pueden ayudar las TI a la operatividad de la empresa, prefiriendo invertir dinero en tecnología que afecta directamente a los servicios ofrecidos y a la satisfacción del cliente (Van Hoof et al. 1995, Lee et al. 2003). Otra causa puede ser las reticencias del sector a aprovechar el cambio del sistema de información para introducir cambios en la organización y el funcionamiento de la empresa, como puede ser la reingeniería de procesos, lo que frena el potencial de cambio y la obtención de mejoras realmente significativas, a diferencia de lo que pasa en otros sectores como el manufacturero (Davenport 1993, Hammer y Champy 1994, Hammer y Stanton 1999, Davenport 2000, Gretzel 2000, Peacock 2000, Wang y Qualls 2007).

8.3 Estudio empírico

En el siguiente apartado se recogen las conclusiones extraídas de los datos empíricos recogidos mediante la encuesta realizada a los hoteles españoles. Estos resultados se dividen en el análisis descriptivo de los datos de los hoteles españoles y de los indicadores recogidos en la encuesta y en las conclusiones extraídas del modelo de éxito para los sistemas de información desarrollado.

8.3.1 Análisis descriptivo

Las categorías más comunes en los hoteles españoles son 3 o 4 estrellas. El tamaño no es grande siendo más de un 40% los que tienen menos de 50 habitaciones y casi un 69% los que tienen hasta 100 habitaciones. Estas dos características están relacionadas, dado que el número de habitaciones crece con la categoría del hotel hasta llegar a la categoría de cuatro estrellas. En cuanto a la afiliación, menos de un 45% de los hoteles pertenecen a cadenas. Considerando que se suele considerar a los hoteles grandes de alta categoría y pertenecientes a cadenas como los que mayores necesidades presentan en cuanto al uso de las TI, mejor percepción tienen de su uso y disponen de mayores recursos para invertir en ellas (Main 1995, Harrington y Akehurst 1996, Camisón 2000, Buhalis 2003, Tang y Louvieris 2004), **la población de los hoteles españoles no debería ser especialmente proclive al uso de tecnologías**, dado que los hoteles con más de 300 habitaciones pertenecientes a cadenas y con 4 o 5 estrellas no

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

llegan a ser el 5%, mientras que los de menos de 50 habitaciones, de 1 o 2 estrellas y no pertenecientes a ninguna cadena son casi un 20%.

Según las respuestas a la encuesta **no parece que un mismo programa de gestión hotelera se perpetúe mucho en el tiempo en un mismo hotel**. En los hoteles que respondieron a la pregunta, no hace más de 5 años que lo usan en el 54,26% de los casos, siendo solo un 17,1% los que usan el mismo programa desde hace más de 10 años. Una posible causa es la rápida evolución que las tecnologías de la información han experimentado en estos años, lo que puede ser la causa del cambio de programa de gestión.

Los hoteles españoles parecen estar bastante satisfechos con la calidad de su sistema de información y de la información que ofrece el sistema. Las respuestas obtenidas apuntan a que **los sistemas usados en hoteles grandes, especialmente en los que pertenecen a cadenas, son algo mejores que en los hoteles pequeños**. Esto no es de extrañar dado que son los que disponen de más recursos para invertir en este tipo de tecnologías. **Las características del sistema peor valoradas son la flexibilidad y la integración**, exceptuando el caso de los hoteles más grandes que pertenecen a cadenas. Ya se ha expuesto la importancia de disponer de un sistema integral, siendo también muy importante que el sistema sea suficientemente flexible para adaptarse a los cambios en las necesidades del hotel debidos a cambios del mercado. **La calidad del servicio de soporte está menos valorada por los hoteleros que la calidad del sistema**, aún no estando descontentos. En este caso **los hoteles que pertenecen a cadenas valoran más positivamente este servicio que los hoteles independientes**.

El uso de los sistemas de información en los hoteles españoles está ampliamente extendido y su uso es frecuente en todo tipo de hoteles, aunque todavía es más frecuente en los hoteles grandes. La voluntariedad de uso por parte de los empleados es bastante homogénea para todas las tipologías de hotel, y aun estando bien valorada no lo está tanto como la frecuencia. Parece pues que, aunque puede haber alguna reticencia en el uso del sistema, **los trabajadores aceptan ampliamente usar el sistema y lo usan de forma voluntaria**. Esto queda reforzado por el hecho que los

Capítulo 8: Conclusiones y futuras líneas de investigación

usuarios se encuentran bastante satisfechos, especialmente en los hoteles grandes, aunque es en los hoteles pequeños donde menos satisfechos se encuentran con su uso.

Los actuales sistemas de información cumplen bastante bien con las expectativas en cuanto a la utilidad percibida y la adaptación al funcionamiento del hotel, con una valoración bastante alta en cuanto a la satisfacción global, especialmente en los hoteles más grandes. Los hoteles pequeños no valoran la satisfacción por debajo de la media de todos los hoteles, aún cuando parece que la calidad de los sistemas usados en estos hoteles es inferior. Esto puede ser debido a las menores necesidades que presentan este tipo de hotel y a que sus directivos tienen una percepción inferior de las ventajas competitivas que pueden comportar las tecnologías, lo que puede rebajar las expectativas (Harrington y Akehurst 1996, Irvine y Anderson 2008). Esta satisfacción queda reforzada por el hecho de que **la mayoría de hoteles tienen previsto continuar usando el mismo sistema actual**, aunque los directivos de hoteles pequeños no están tan seguros de recomendar su uso a otros hoteles, lo que refuerza la idea de que la calidad del sistema en estos hoteles es inferior pero cumple con las expectativas.

Uno de los aspectos más difíciles de valorar es el impacto que tiene el sistema de información en la organización (Brynjolfsson 1993, Hitt y Brynjolfsson 1996, Sigala 2004, Gil y Espino 2008). Las tecnologías se suelen adoptar para incrementar la eficiencia y la productividad, mejorar el servicio al cliente o como fuente de ingresos, aunque sea cual sea la razón principal para su adopción, al estar estos conceptos relacionados, deberían tener repercusiones en todos los sentidos (Siguaw y Enz 1999, Siguaw et al. 2000, Namasivayan et al. 2000, Minghetti 2003, Hjalager 2010, Bilgihan et al. 2011). **Los hoteleros españoles creen realmente que el uso del sistema mejora el rendimiento, tanto el de los empleados como el global de la empresa**, aunque en los hoteles pequeños valoran menos este impacto y en los hoteles grandes no pertenecientes a cadenas valoran más el impacto global que el que tiene en el rendimiento individual de los empleados. **La calidad del servicio ofrecida al cliente también mejora, en este caso de forma bastante homogénea para todo tipo de hotel.** Como curiosidad notar aquí que los hoteles pequeños independientes valoran por encima de la media la repercusión del sistema en la calidad global del servicio ofrecido

por el hotel, pero no la ofrecida individualmente por los empleados. **También es valorada positivamente por todo tipo de hotel la ayuda del sistema a la toma de decisiones. El impacto menos valorado, aunque es valorado positivamente, es el incremento del beneficio del hotel debido al uso del sistema**, especialmente en los hoteles pequeños en los que los directivos no parecen convencidos que así sea, posiblemente debido a que estos directivos tengan una percepción menor de las ventajas competitivas que representan estas tecnologías. No es sencillo discernir el efecto del uso de tecnologías en la evolución de los beneficios, pues esta evolución se verá afectada por muchos otros factores internos y externos.

8.3.2 Modelo de éxito de los sistemas de información

En la figura 8.1 se muestra el modelo de éxito para los sistemas de información en los hoteles, mientras que la tabla 8.1 recoge sus hipótesis. Dicho modelo, tratado como un modelo de ecuaciones estructurales, SEM, ha demostrado un buen ajuste con los datos empíricos obtenidos en la encuesta. En la tabla 8.1 se recoge si dicho análisis de los datos empíricos ha obtenido evidencias o no del cumplimiento de las hipótesis. Respecto al modelo teórico original extraído de trabajos anteriores, se han agrupado las dimensiones de la calidad de la información que da el sistema y la propia calidad del sistema, así como las de impacto individual e impacto global en la empresa, dado que la correlación obtenida con los datos empíricos era tan alta que difícilmente era justificable tratarlas como dimensiones diferentes. Así en el modelo final aparecen como calidad del sistema e impacto.

Capítulo 8: Conclusiones y futuras líneas de investigación

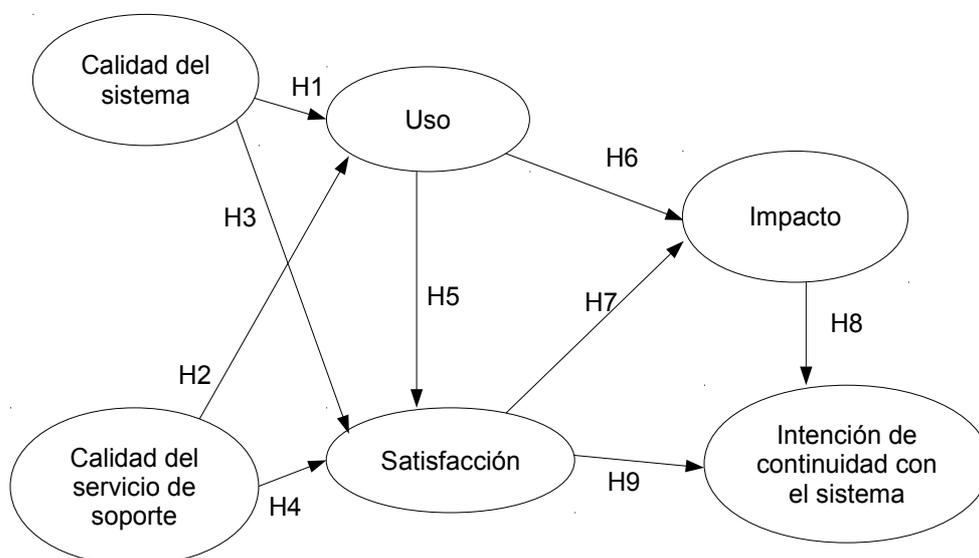


Figura 8.1: Modelo de éxito para los sistemas de información en los hoteles

Hipótesis	Enunciado	Evidencias empíricas
H1	Una mejor calidad del sistema de información afecta positivamente al uso del sistema.	Aceptada Existen evidencias de una efecto importante entre la calidad del sistema y su uso.
H2	Una mejor calidad del servicio de soporte del sistema de información afecta positivamente al uso del sistema.	Rechazada No existe evidencias empíricas de dicha relación.
H3	Una mejor calidad del sistema de información afecta positivamente a la satisfacción con el sistema.	Aceptada Existen evidencias de una efecto importante entre la calidad del sistema y la satisfacción.
H4	Una mejor calidad del servicio de soporte del sistema de información afecta positivamente a la satisfacción con el sistema.	Aceptada Existen evidencias de una efecto entre la calidad del servicio de soporte y la satisfacción, aunque no es tan importante como el efecto que tiene la calidad del sistema.

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

Hipótesis	Enunciado	Evidencias empíricas
H5	Un mayor uso del sistema de información provoca más satisfacción con el sistema.	Aceptada Existen evidencias de una efecto significativo en el sentido que un mayor uso provoca una mayor satisfacción.
H6	Un mayor uso del sistema de información tiene un impacto positivo en el funcionamiento del hotel.	Aceptada Existen evidencias de una efecto importante entre el uso del sistema y el impacto en cuanto a eficiencia y servicio del hotel.
H7	Una mayor satisfacción con el sistema de información tiene un impacto positivo en el funcionamiento del hotel.	Se puede aceptar Existen algunas evidencias de un efecto moderado de la satisfacción en el impacto, aunque los datos no son tan concluyentes como en el caso del uso.
H8	Un impacto positivo en el funcionamiento del hotel afecta positivamente a que se piense en continuar usando el mismo sistema.	Rechazada No existe evidencias empíricas de dicha relación.
H9	Una mayor satisfacción con el sistema de información afecta positivamente a la intención de continuidad de uso del sistema.	Aceptada Existen evidencias claras de un efecto muy importante entre satisfacción e intención de continuidad.

Tabla 8.1: Hipótesis extraídas del modelo de éxito para los sistemas de información en los hoteles

Los datos empíricos evidencian que **la calidad del sistema tiene un efecto positivo importante en su uso y en la satisfacción**. Estudios anteriores ya habían comprobado su efecto en el uso, en la utilidad o el valor percibidos y en la satisfacción (Seddon y Kiew 1996, Rai et al. 2002, Wixom y Todd 2005, Kim et al. 2008, Wang 2008, Wang y Liao 2008, Lin 2010). En cuanto a **la calidad del servicio de soporte, tiene un efecto menor en la satisfacción y no hay evidencia empírica de que repercute en el uso**, lo que concuerda con resultados anteriores (Seddon y Kiew 1996, Wixom y Todd 2005, Kim et al. 2008, Wang 2008, Wang y Liao 2008). Este resultado no es sorprendente, dado que si se dispone de un buen sistema que se adapta al funcionamiento de la empresa, el uso dependerá verdaderamente de su calidad, mientras que el hecho de que la calidad del servicio sea menor parece repercutir solo en la

Capítulo 8: Conclusiones y futuras líneas de investigación

satisfacción y no en el uso, dado que de su uso depende el buen funcionamiento del hotel.

Otra relación que queda demostrada es que **un mayor uso del sistema también tiene un efecto positivo en la satisfacción, aunque menor que el efecto que tiene la calidad del sistema**. Que el uso afecta a la satisfacción ya había sido demostrado en estudios anteriores (Wang y Liao 2008, Larsen et al. 2009), mientras que otros estudios habían demostrado la existencia de la relación entre utilidad percibida y satisfacción (Seddon y Kiew 1996, Rai et al. 2002, Kim et al. 2008, Wang 2008, Lin 2010). La existencia y el signo positivo de la relación refuerza la idea de que la calidad de los sistemas usados actualmente es suficientemente buena como para que su uso no provoque frustración.

La dimensión de impacto mide el impacto en cuanto a mejoras en la eficiencia del hotel y el servicio dado al cliente. Una vez analizado el modelo con los datos empíricos, se demuestra que **existe una relación positiva importante entre el uso y el impacto**, mientras que **los resultados no son tan evidentes en cuanto a que exista una relación entre satisfacción e impacto, aunque sí que apuntan en este sentido**. Algunos estudios anteriores habían comprobado el efecto del uso o de la utilidad percibida en el rendimiento (Guimaraes e Igbaria 1997, D'Ambra y Rice 2001, Shih 2004). En todo caso parece bastante lógico que sea el uso del sistema el que tenga el autentico efecto en el impacto, dado que la satisfacción se mueve más en el terreno de los sentimientos que en el de las acciones, que son las que realmente provocaran efectos en el funcionamiento del hotel. Aún así la satisfacción con el sistema de información, al ser éste una pieza fundamental en el día a día del hotel, puede provocar un mejor ambiente de trabajo que también mejore, aunque sea en menor grado, su funcionamiento.

En cambio **la decisión de continuar usando el mismo sistema depende fundamentalmente de la satisfacción**, y aunque en el modelo existía una relación entre el impacto y la intención de continuar usando el mismo sistema, ésta queda rechazada claramente por los datos empíricos. En otros estudios se había comprobado la existencia de la relación entre utilidad percibida e intención de uso (Zhang et al. 2007, Ham et al. 2009), pero utilidad percibida, al ser una percepción, se sitúa más cerca de la

satisfacción que del uso, mientras que la importancia de la relación entre satisfacción e intención de continuidad de uso ya había sido comprobada en análisis anteriores para otros tipos de sistemas (Bhattacharjee 2001, Larsen et al. 2009, Liao et al. 2009), así como también otras relaciones parecidas como entre satisfacción y re-uso (Wang 2008) o entre satisfacción y uso (Lin 2010). Cabe plantearse si es adecuado que la continuidad de un sistema dependa únicamente de la satisfacción o, al contrario, sería interesante que los directivos del hotel dispusieran de herramientas para medir el impacto del uso del sistema en la organización, teniendo dicho impacto en cuenta en la decisión de continuidad. Pueden existir otras razones que impulsen el cambio de sistema, como son cambios tecnológicos, cambios en la estrategia de la empresa, mal servicio del vendedor, facilitar el mantenimiento, simplificar procesos complejos o poco efectivos, reducir estructuras caras o dar una mejor respuesta a los clientes (Esteves y Pastor 1999, Markus y Tanis 2000, Al-Mashari et al. 2003).

8.4 Recomendaciones para el sector hotelero

Uno de los objetivos del presente estudio es poder ofrecer al sector algunos comentarios y recomendaciones que permitan a los gestores de los hoteles abordar con mayor confianza los proyectos de introducción de tecnologías de la información y la comunicación, TIC, y la explotación de su sistema de información. Por ello en este apartado se recogen estos comentarios a partir de las conclusiones enunciadas anteriormente.

Que la introducción de nuevas tecnologías comporta ventajas competitivas si se realiza de forma correcta queda fuera de toda duda (Sehanovic y Zugaj 1997, Buhalis y Main 1998, Siguaw y Enz 1999, Bharadwaj 2000, Namasivayan et al. 2000, Siguaw et al. 2000, Lee et al. 2003, Minghetti 2003, Buhalis y Law 2008, Karadag et al. 2009, Hjalager 2010, Bilgihan et al. 2011, Ruiz et al. 2011). **Aunque a los directivos no siempre les resulte sencillo encontrar los recursos para realizar la inversión o bien justificarla mediante razones empresariales, es necesario realizar un esfuerzo de inversión en dichas tecnologías.** Ello permitirá crear nuevos productos o servicios, obtener mejoras operacionales como la reducción de costes o la mejora en la toma de

Capítulo 8: Conclusiones y futuras líneas de investigación

decisiones, mejorar la imagen de la compañía, conseguir una mayor fidelización de los clientes y, en definitiva, mejorar la posición en el mercado respecto a la competencia.

Realizar inversiones en nuevas tecnologías no es suficiente para obtener resultados empresariales. **Es absolutamente necesario que exista una coherencia entre las decisiones en cuanto al uso de las TIC y la estrategia empresarial** (Ryals y Knox 2001, Sigala 2002, Sigala et al. 2004, Botta-Genoulaz y Millet 2006, García y Sancho 2008, Gil y Espino 2008, Piccoli 2008, Bilgihan et al. 2011). Invertir en tecnologías o aplicaciones que no sean las que la empresa necesita para sus planes de futuro comportará que no se obtengan los beneficios esperados o, simplemente, que no existan dichos beneficios.

Muchas veces no basta con introducir nuevas tecnologías. **Para obtener mejoras significativas al introducir nuevas tecnologías puede ser necesario acompañar el proceso de su adopción con cambios en la organización y en el funcionamiento de la empresa** (Davenport 1993, Hammer y Champy 1994, Hammer y Stanton 1999, Davenport 2000, Blake et al. 2006). El no realizar dichos cambios como puede ser el re-diseño de los procesos puede frenar el potencial de cambio y mejora que ofrecen las nuevas tecnologías.

Es necesario que los directivos dispongan de la formación y las capacidades necesarias para gestionar de forma eficiente el uso de las TIC, así como que se defina una estrategia clara sobre su incorporación y uso (Van Hoof et al. 1995, Kay y Moncarz 2004, Piccoli 2008, Daghfous y Barkhi 2009, Bilgihan et al. 2011). Aunque la formación en este campo puede haber mejorado, no todos los directivos dispondrán de conocimientos y habilidades suficientes, por lo que **es importante disponer de un buen asesoramiento en la materia** (Graeme et al. 2000, Peacock 2000). Este asesoramiento puede venir de recursos propios de la empresa, mediante personal altamente calificado en el uso de las TIC, o bien contratando dicho asesoramiento. A las cadenas y los grandes hoteles les será más fácil acceder a dichos conocimientos y habilidades, aunque sus necesidades y la complejidad de sus sistemas también es superior. **No siempre es fácil encontrar personas con la formación y experiencia necesaria, por lo que es importante encontrar y mantener a dichos empleados**

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

(O'Connor 2008, Daghfous y Barkhi 2009). En cuanto a las pequeñas propiedades con más dificultades para encontrar el asesoramiento necesario a un coste admisible para la empresa, dependerán más de factores del entorno, como por ejemplo la bonanza de los posibles proveedores de dichas tecnologías. Si no se quiere depender del asesoramiento de empresas proveedoras que pretenderán vender sus productos y servicios, existen asociaciones de empresarios o entidades públicas que ofrecen cierto asesoramiento en este campo.

De nada sirve disponer de las últimas tecnologías o de un buen sistema de información si los trabajadores del hotel no son capaces de explotarlo de forma que se maximice el rendimiento. **Por ello la formación a los empleados es fundamental y se debe prestar la atención que merece y proveer de los recursos necesarios a dicha formación** (Peacock 1995, Van Hoof et al. 1996, Lam et al. 2007, Daghfous y Barkhi 2009). No es suficiente una formación inicial al introducir una nueva tecnología o sistema de información, aun siendo de gran importancia dado que debe permitir que desde el inicio de su uso los empleados puedan explotar el sistema, sino que el proceso de formación debe continuar durante todo el ciclo de vida del sistema o uso de la tecnología para asegurar que se extraiga el máximo rendimiento haciendo las tareas de la manera más eficiente. **La formación no solo debe tener el objetivo de mostrar a los empleados como usar el sistema. En proyectos de implantación de un nuevo sistema de información, otro objetivo de la formación, especialmente en las primeras fases de la implantación, es el adoctrinamiento de los empleados en las bondades del sistema para superar la posible resistencia al cambio** que aparece en todo proceso que modifique el funcionamiento y las tareas (Collins 1990, Peacock 1995, Gretzel 2000, Lam et al. 2007, O'Connor 2008). Algunos autores apuestan por la figura de un “líder” que sea capaz de motivar a los trabajadores convirtiendo la resistencia en cooperación, mostrándoles por qué se hacen los cambios, así como qué efectos positivos tendrá la adopción del nuevo sistema en su trabajo y cuáles son los beneficios para la empresa (Beath 1991, Somers y Nelson 2004).

En cuanto a las características del **sistema de información** es recomendable que dicho sistema sea **integral y englobe toda la funcionalidad de la empresa** (Hitt y Brynjolfsson 1996, Worcester 1997, Davenport 1998, Taylor 1998, Davenport 2000,

Capítulo 8: Conclusiones y futuras líneas de investigación

Gattiker y Goodhue 2000, Markus y Tanis 2000, Mabert et al. 2001, Ryals y Knox 2001, Kumar et al. 2002, Motwani et al. 2002, Al-Mashari et al. 2003, Mabert et al. 2003a, Mabert et al. 2003B, Yen y Sheu 2004, O'Connor 2008). Esto mejora la eficiencia de la empresa al evitar introducir los datos en diferentes subsistemas, mejora la comunicación entre departamentos o unidades funcionales, permite disponer de una única base de datos global y reduce los costes de mantenimiento de hardware y software al trabajar siempre sobre las mismas plataformas. El hecho de disponer de una base de datos global **permite tener una imagen global de la empresa**, lo que facilita el uso de técnicas y herramientas de ayuda a la toma de decisiones (Davenport 1998, Markus y Tanis 2000, Umble et al. 2003). También **permite una mejor gestión de la relación con el cliente, dado que se dispone de una imagen unificada de éste**, con todos los datos recogidos en los diferentes puntos de contacto centralizados, **por lo que es más sencillo conocer al cliente para poder ofrecerle lo que realmente desea con un trato más personalizado, lo que provocará un mayor grado de satisfacción y puede repercutir en una mayor fidelización y una maximización de los beneficios obtenidos de cada cliente** (Siguaw y Enz 1999, Markus y Tanis 2000, Minghetti y Di Lucia 2002, Minghetti 2003, Piccoli et al. 2003).

El sistema debe ser suficientemente flexible para adaptarse a los cambios que se produzcan en el mercado y ser capaz de dar soporte a los planes de futuro y la estrategia de la empresa (Davenport 2000, Markus y Tanis 2000, Al-Mashari et al. 2003, Botta-Genoulaz y Millet 2006). Debe permitir que la empresa esté preparada para retos como el “*e-business*” y el “*e-commerce*”, que pueden mejorar la posición competitiva de la empresa. Dado que muchos hoteles son pequeñas o medianas empresas no siempre disponen de bastantes recursos para afrontar dichos retos. En este caso pueden asociarse o crear alianzas con otras empresas para desarrollar una herramienta conjunta. También algunas entidades turísticas regionales o locales ofrecen sistemas de reservas a los alojamientos de la zona para que puedan promocionar y/o vender sus servicios.

Las aplicaciones ASP, “*Application Service Provider*”, pueden ser una buena solución para el sistema de información de las pequeñas propiedades que dispongan de menos recursos, (Dilger 2000, Heart et al. 2001, Paraskevas y Buhalis

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

2002a, Paraskevas y Buhalis 2002b, Sigala 2003b). Este tipo de aplicación evita la necesidad de tener empleados con conocimientos informáticos y facilita el mantenimiento del sistema del hotel, ya que la aplicación y los datos se encuentran en un servidor del proveedor ASP, por lo que el hotel solo necesita disponer de conectividad con éste, normalmente a través de Internet.

El sistema de información debe funcionar dentro de la empresa de forma armónica con el resto de la totalidad de recursos (Sigala et al. 2004, Bilgihan et al. 2011). **En algunos casos la adopción de un nuevo sistema de información debe ser aprovechada para introducir cambios en la organización y en los procesos de la empresa para aprovechar el potencial de cambio que ofrece el nuevo sistema y poder obtener mejoras realmente significativas** (Taylor 1998, Holland y Light 1999, Gattiker y Goodhue 2000, Gretzel 2000, Markus y Tanis 2000, Peacock 2000, Motwani et al. 2002, Rajagopal 2002, Umble et al. 2003). El proceso de adopción de un nuevo sistema, especialmente si es de tipo integral, puede comportar la adopción de cierta praxis como las “*best practices*” o bien la estandarización de procesos en diferentes unidades funcionales o sedes de la empresa. Los gestores del hotel deben ser capaces de determinar cuando estos cambios son posibles y favorecen la política y estrategia de la empresa. En caso contrario no sería aconsejable la adopción de dicho sistema (Davenport 1998, Soh et al. 2000).

Queda demostrado que la calidad del sistema afecta al uso y a la satisfacción, así como el uso del sistema tiene un claro impacto en la eficiencia y productividad de la empresa y, en el caso de los hoteles, en la mejora del servicio que se da al cliente. **Es recomendable observar la calidad del sistema, si se realiza un uso correcto e intensivo de éste y el grado de satisfacción para asegurar la repercusión que tiene éste en el rendimiento. Actualmente hay una correlación absoluta entre la satisfacción y la intención de continuar usando el mismo sistema, aunque posiblemente otros factores como el impacto que tiene el uso del sistema deberían también contar en dicha decisión.**

8.5 Limitaciones del estudio

La presente tesis tiene diferentes limitaciones, especialmente en lo que se refiere al estudio de campo, que hay que tener en consideración:

1. El estudio está limitado geográficamente a los hoteles españoles. Dado que la población de los hoteles españoles pueden mostrar características específicas, sería interesante poder verificar dicho modelo en otras áreas geográficas para contrastar su validez u obtener modelos alternativos. O, al contrario, podrían realizarse estudios más exhaustivos en regiones concretas de la geografía española.
2. Se ha estudiado los hoteles españoles en general. Pero es sabido por anteriores estudios que características del hotel como el tamaño del hotel, la categoría, los servicios que ofrece, el tipo de propiedad o el tipo de cliente, afectan a la necesidad de tecnologías y al uso que se hace de ellas (Van Hoof et al. 1995, Harrington, Akehurst 1996, Buhalis, Main 1998, Evans, Peacock 1999, Camisón 2000, Paraskevas, Buhalis 2002, Buhalis 2003, Buick 2003). Sería interesante validar el modelo o obtener nuevos modelos aplicables a diferentes tipologías de hotel, realizando, por ejemplo, estudios centrados en hoteles que cumplan ciertas características específicas. Aunque en algunos casos se ha tratado de analizar los datos de forma separada para diferentes tipologías de hotel, el tamaño de la muestra no es suficientemente amplio para poder aplicar técnicas como los modelos de ecuaciones estructurales separando los datos según la tipología. Otra posible agrupación de los hoteles en los que validar el modelo o construir nuevos modelos podrían ser los hoteles que se agrupen en ciertas asociaciones o tengan diferentes tipos de certificados de calidad, dado que dichos hoteles deberían presentar un interés mayor por el uso de las tecnologías, pues éstas mejoran el servicio al cliente y la eficiencia de los procesos internos (Siguaw y Enz 1999, Minghetti 2003).
3. Dada la dificultad de encontrar un organismo oficial que facilitara los datos necesarios para realizar el estudio, ha sido necesario buscar una empresa privada que dispusiera de dicha base de datos y que ésta fuera lo más amplia y

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

actualizada posible. Por ello se depende de la palabra del vendedor en cuanto a la completud y veracidad de los datos, aunque hay que reconocer que por los datos de control recogidos en la encuesta los datos disponibles en la base de datos de estos hoteles eran fidedignos.

4. Dada la magnitud de la población se ha optado por recoger la encuesta de forma telemática. La herramienta usada permitía saber que hoteles habían respondido y enviar recordatorios a los hoteles que no lo habían hecho. Aun así el ratio de respuesta ha sido bajo. Que el tamaño de la muestra haya sido suficientemente grande para aplicar la metodología escogida ha sido gracias a que el modelo teórico creado era suficientemente simple, contando con pocas dimensiones.
5. En un principio se habían escogido bastantes más variables empíricas, por lo que era necesario más tiempo para responder la encuesta. Viendo la dificultad de estudios anteriores en conseguir suficientes muestras, se decidió simplificar la encuesta eliminando algunas de estas variables, cuyos datos también hubiera sido interesante analizar, pero conservando como mínimo dos variables latentes por constructo o dimensión del modelo, pues es una premisa para un buen uso de la metodología. Además se optó por una escala Likert de 5 puntos, aun siendo más deseables numéricamente escalas de más puntos.
6. Los valores recogidos de los indicadores de las diferentes dimensiones dependen de la sinceridad, los conocimientos, las ganas y las habilidades del responsable del hotel que ha respondido la encuesta, por lo que incluyen cierta subjetividad. Se ha intentado que el enunciado de los indicadores fueran lo más comprensible posible y sin ambigüedades. Gracias a las consultas realizadas por algunos de los primeros hoteleros que respondieron la encuesta se mejoró la redacción para facilitar las siguientes respuestas. Hay que tener en cuenta que han respondido desde hoteleros de hoteles pequeños y de baja categoría hasta responsables de hoteles mucho más grandes y de mayor categoría.

8.6 Futuras líneas de investigación

Como ya se ha comentado en las limitaciones del estudio, una primera línea de investigación futura es observar como se comporta el modelo propuesto en otras áreas geográficas o para diferentes tipologías de hotel. Esto puede aportar información sobre si el modelo es válido en las diferentes zonas o para la diferentes tipologías según sea su ajuste a los datos empíricos y, si lo es, ver si se cumplen las mismas relaciones causa-efecto entre las dimensiones y con la misma intensidad. Futuros estudios de este tipo, combinados con otros nuevos estudios similares que trabajen con otros modelos, también pueden servir para introducir modificaciones que permitan adaptar el modelo a la realidad de los datos que se obtengan.

Otra posible línea de investigación es investigar como mejorar las herramientas de medición para los indicadores empíricos. Hasta ahora la mayoría de estudios, como es el actual caso, se basan en la obtención de datos según encuestas que responden de forma más o menos objetiva personas según sus percepciones y sensaciones. Sería interesante investigar si existen variables numéricas que sean datos objetivos del hotel que permitan medir como mínimo algunos de los indicadores, especialmente en casos de constructos como el impacto. El problema es que aún existiendo estas variables pueden existir bastantes dificultades para obtener dichos datos, pues no siempre el empresario estará dispuesto a mostrar datos que considere sensibles.

Dejando a parte el modelo de éxito de los sistemas de información, han aparecido cuestiones no resueltas y que han llamado la atención del autor. Una es la diferencia entre el sistema de información en el caso del sector hotelero respecto al sector manufacturero en cuanto a como de integrados están estos sistemas y que cambios provocan en la organización. Este interés se ha visto reforzado por el hecho que los indicadores menos valorados de la calidad del sistema han sido la integración y la flexibilidad, aunque los valores no eran especialmente bajos. Parece demostrado en otros sectores que la integración es un aspecto importante para conseguir mejoras en la organización. Estudios que incluyan hoteles con sistemas más o menos fragmentados podrían esclarecer si en el sector también comporta una ventaja, como en teoría así debería ser.

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

Por otro lado está la aparente falta de introducción de cambios organizativos aprovechando el cambio de sistema, lo que supuestamente frena el potencial de cambio (Peacock 2000). También en el sector manufacturero hay autores que defienden que estos cambios, como la reingeniería de procesos, son completamente necesarios si se desea obtener beneficios significativos (Davenport 1993, Hammer y Champy 1994, Hammer y Stanton 1999, Davenport 2000). Hay que tener en cuenta que introducir cambios apuntados por el sistema y que sean contrarios a la estrategia de la empresa, como puede ser la adopción de las “*best practices*” o la estandarización en el caso que la empresa base su estrategia en la diferenciación, puede resultar contraproducente (Davenport 1998, Soh et al. 2000). Serían necesarios estudios de campo, posiblemente casos de estudio, que puedan esclarecer en que términos la introducción de cambios organizativos en el proyecto de implantación de un sistema de información resultan realmente beneficiosos para la empresa.

Un ámbito ampliamente estudiado en el sector manufacturero para el caso de los sistemas ERP, pero por estudiar en el caso del sector hotelero, es intentar desglosar que actores, acciones, factores críticos y errores es necesario tener en cuenta en el proyecto de implantación de un nuevo sistema de información para que este sea un éxito y se alcancen los objetivos esperados. Esto puede ser de ayuda para el sector para minimizar el riesgo de fracaso en dichos proyectos. Para realizar dichos estudios se puede intentar adaptar la literatura existente en otros sectores y mediante estudios de campo obtener conclusiones sobre el sector hotelero.

Un aspecto más concreto a estudiar es, dado que ya existen algunos casos de empresas hotelera que han adoptado sistemas ERP (Jackson 2010), si este tipo de sistemas es aconsejable respecto a otros más tradicionales en el sector. Hay que tener en cuenta que algunos de los fabricantes de sistemas de gestión hotelera también ofrecen soluciones globales (Adams 2002, Selwitz 2003), por lo que sería interesante, mediante casos de estudio, comparar ambas experiencias. Este tipo de estudios seguramente se centrará en grandes hoteles o cadenas, dado que son los que más beneficios pueden obtener y los que disponen de los recursos suficientes para implantar dicho tipo de sistemas.

Capítulo 8: Conclusiones y futuras líneas de investigación

Hay que tener en cuenta también la rápida evolución de las tecnologías. Actualmente se empieza a hablar ampliamente del “*cloud computing*” o “computación en la nube”, un ejemplo del cual son las aplicaciones ASP ya tratadas en la tesis. Las mejoras en las comunicaciones permiten un cambio de concepto en cuanto a los productos informáticos, pasando de ser un producto que se instala en la infraestructura del cliente al cual se le da un soporte técnico, a un servicio ofrecido por el proveedor, donde la mayoría de la infraestructura se encuentra en las instalaciones del proveedor y el cliente solo necesita una infraestructura que le permita una conexión permanente con sus servidores. Sería muy interesante estudiar la experiencia de hoteles que hayan optado por este tipo de solución para su sistema de gestión y ver en que casos podría ser recomendable.

Además de la computación en la nube, actualmente han aparecido gran cantidad de tecnologías aplicables en los hoteles, sea para mejorar el servicio al cliente o la eficiencia en el funcionamiento. Aspectos como los diferentes tipos de conectividad sin cables, dispositivos móviles como “*smartphones*” o “*tablets*” o la evolución hacia web 2.0 y 3.0, está cambiando las relaciones entre empresas, clientes y proveedores. Para las empresas es importante seleccionar que tecnologías usar y que uso hacer de ellas. No se recomienda adoptar nuevas tecnologías solo por ser innovadoras, sin tener en cuenta la estrategia de la empresa y que existan suficientes razones empresariales que justifiquen la inversión, para evitar un uso contraproducente e incluso efectos negativos para los intereses de la empresa. Existen gran cantidad de artículos relacionados con el uso de tecnologías en los hoteles en revistas y congresos especializados, pero este campo de estudio es inagotable, dada la rapidez de los cambios que se producen.

Así pues la tesis pretende ser un avance en el conocimiento del uso de los sistemas de información en el sector hotelero, teniendo como aportación principal la construcción y análisis empírico de un modelo de éxito, pero deja abiertos gran cantidad de interrogantes a los que futuros estudios deberán intentar dar respuesta, aunque sea de forma parcial.

Bibliografía

- Adams, B. 2002, "Enterprise Zone", *Hotel & Motel Management*, 217 (2), 40.
- Ajzen, I. 1991, "The theory of planned behavior", *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50, 179-211.
- Ajzen, I. y Fishbein, M. 1980, *Understanding attitudes and predicting social behavior*. Prentice-Hall, Nueva Jersey.
- Al-Fawaz, K., Eldabi, T. y Kamal, M. 2011, "Investigating factors influencing the decision making process for ERP adoption and implementation: an exploratory case study", *European, Mediterranean and Middle Eastern Conference on Information Systems, Atenas*, 141-153.
- Al-Mashari, M., Al-Mudimigh, A. y Zairi, M. 2003, "Enterprise resource planning: A taxonomy of critical factors", *European Journal of Operational Research*, 146 (2), 352-364.
- Andreu, R., Ricard, J. y Valor, J. 1996, *Estrategia y Sistemas de Información*, 2ª edn, McGraw-Hill, Madrid.
- Arbuckle, J. L. 2008, *Amos 17.0 User's Guide*, SPSS Inc., Chicago.
- Ardanuy, R. y Sánchez, J. M. 1993, "Multivariate Skewness and Kurtosis for Singular Distributions", *Extracta Mathematicae*, 8 (2-3), 98-101.
- Arriaza Gómez, A. J., Fernández Palacín, F., López Sánchez, M.A., Muñoz Márquez, M., Pérez Plaza, S. y Sánchez Navas, A. 2008, "Estadística Básica con R y R-Commander", Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cádiz, Cádiz.
- Bailey, J. E. y Pearson, S. W. 1983, "Development of a tool measuring and analyzing computer user satisfaction", *Management Sciences*, 29 (5), 530-545.
- Baker, M. y Li, B. 1996, "A Little of What You Fancy Does You Good? Does IT Make a Positive Contribution to the Hospitality Industry?", *HITA Conference*, Edinburgh, UK, 17-20

Bibliografia

- Baker, M. y Sussmann, S. 1999, "Factors Affecting the Contribution of Information Technology in the Hospitality Industry" in *Information and Communication Technologies in Tourism 1999*, Springer-Verlag, Viena, 290-299.
- Baker, M., Wild, M. y Sussmann, S. 1998, "Introducing EPOS in Bass Taverns", *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 10 (1), 16-23.
- Bartlett, M. S. 1951, "The Effect of Standardization on a chi square Approximation in Factor Analysis", *Biometrika*, 38, 337-344.
- Batista Foguet, J. M. y Coenders Gallart, G. 2000, *Modelos de ecuaciones estructurales*, 1ª edn, Editorial La Muralla S.A, Madrid.
- Bharadwaj, A. 2000, "A resource-based perspective on information technology capabilities and firm performance: an empirical investigation", *MIS Quarterly*, 24 (1), 169-196.
- Beath, C. A. 1991, "Supporting the information technology", *MIS Quarterly*, 15 (3), 355-372.
- Best, J. W. y Kahn, J. V. 1989, *Research in education*, 6ª edn, Allyn and Bacon, Boston.
- Beheshti, H. M. 2006, "What managers should know about ERP/ERP II", *Management Research News*, 29 (4), 184-193.
- Bhattacharjee, A. 2001, "Understanding Information Systems Continuance: An Expectation-Confirmation Model", *MIS Quarterly*, 25 (3), 351-370.
- Bilgihan, A., Okumus, F., Nusair, K. y Kwun, D. J. 2011, "Information technology applications and competitive advantage in hotel companies", *Journal of Hospitality and Tourism Technology*, 2 (2), 139-154.
- Bisquerra, R. 1989, *Introducción conceptual al análisis multivariante. Un enfoque informativo de los paquetes SPSS-X, BMDP, LISREL y SPAD*, Ed. Universitat de Barcelona. Barcelona.

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

- Blake, A., Sinclair, M. T., y Soria, J. A. C. 2006, "Tourism productivity. Evidence from the United Kingdom", *Annals of Tourism Research*, 33 (4), 1099-1120.
- Blumenthal, S. 1969, *Management Information Systems: A Framework for Planning and development*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ.
- Bollen, K. A. y Stine, R. A. 1992, "Bootstrapping Goodness-of-Fit Measures in Structural Equation Models", *Sociological Methods & Research*, 21(2), 205-229.
- Botta-Genoulaz, V. y Millet, P. 2006, "An investigation into the use of ERP systems in the service sector", *International Journal of Production Economics*, 99 (1-2), 202-221.
- Brown, P. y Stange, K. 2002, "Investment in information technology: The multi-billion dollar game of chance", *Hospitality Business Review*, 4 (1), 28-38.
- Brynjolfsson, E. 1993, "The productivity paradox of information technology", *Communications of the ACM*, 36 (12), 67-77.
- Buhalis, D. 2003, *eTourism : information technologies for strategic tourism management*, 1ª edn, Financial Times Prentice Hall, Nueva York.
- Buhalis, D. y Cooper, C. 1998, *Competition or co-operation? small and medium-sized tourism enterprises at the destination, in embracing and managing change in tourism*, Routledge: Laws, E. et al. (eds), Londres.
- Buhalis, D. y Law, R. 2008, "Progress in information technology and tourism management: 20 years on and 10 years after the Internet—The state of eTourism research", *Tourism Management*, 29, 609-623.
- Buhalis, D. y Main, H. 1998, "Information technology in peripheral small and medium hospitality enterprises: strategic analysis and critical factors", *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 10 (5), 198-202.

Bibliografía

- Buick, I. 2003, "Information technology in small scottish hotels: Is it working?", *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 15 (4), 243-247.
- Byrd, T. y Marshall, T. 1997, "Relating IT investment to organizational performance: a causal model analysis", *International Journal of Management Science*, 25 (1), 43-56.
- Byrne, B. M. 2001, *Structural equation modeling with AMOS: Basic concepts, applications, and programming*, Lawrence Erlbaum Associates Inc., Mahwah, Nueva Jersey.
- Camisón, C. 2000, "Strategic attitudes and information technologies in the hospitality business: An empirical analysis", *International Journal of Hospitality Management*, 19, 125-143.
- Carvalho, M. J. P. 2010, *El grado de importancia del marketing relacional en el espacio de alojamiento para el turismo de naturaleza. El caso de Portugal.*, Tesis Doctoral, Universidad de Extremadura.
- Celemín Pedroche, M. S. 2011, *Los establecimientos hoteleros como organizaciones que aprenden: Propuesta y aplicación de un modelo orientado a la creación de ventajas competitivas.*, Tesis Doctoral, Universidad Autónoma de Madrid.
- Chan, Y. E. 2000, "IT value: The great divide between qualitative and quantitative and individual and organizational measures", *Journal of Management Information Systems*, 16 (4), 225-261.
- Chang, S. 2004, "ERP life cycle implementation, management and support: implications for practice and research", *HICSS 2004: Proceedings of the Proceedings of the 37th Annual Hawaii International Conference on System Sciences*, IEEE Computer Society.
- Chatzipanagiotou, K. C. y Coritos, C. D. 2010, "A suggested typology of Greek upscale hotels based on their MrkIS", *European Journal of Marketing*, 44 (11/12), 1576-1611.

- Cheng, S. y Cho, V. 2011, "An integrated model of employee's behavioral intention toward innovative information and communication technologies in travel agencies", *Journal of Hospitality & Tourism Research*, 35 (4), 488-510.
- Chevernak, Keane y Company 1980, "The state of technology in the lodging industry: a review of a multi-billion dollar market", *American Hotel & Motel Association*, Nueva York.
- Chin, W. W. 1998, "Issues and opinion on structural equation modeling", *MIS Quarterly*, 22 (1), 7-16.
- Cline, R. S. 1999, "Hospitality 2000 - The technology: Building customer relationships", *Journal of Vacation Marketing*, 5 (4), 376-386.
- CMT 2012, *Informe e-commerce. Comercio electrónico a través de las entidades de pago. Cuarto trimestre 2011*, Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones.
- Collins, A. y Bicknell, D. 1997, *Crash: Ten Easy Ways to Avoid a Computer Disaster*, Simon & Schuster, Londres.
- Collins, G. 1990, "Automating properties: understanding the human element.", *Cornell Hotel and Restaurant Administration Quarterly*, 31 (2), 65-71.
- Cooper, R. B. y Zmud, R. W. 1990, "Information technology implementation research: a technological diffusion approach", *Management Science*, 36 (2), 123-139.
- Costello, A. B. y Osborne, J. W. 2005, "Best Practices in Exploratory Factor Analysis: Four Recommendations for Getting the Most From Your Analysis", *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 10 (7), 1-9.
- Cragg, P., King, M. y Hussin, H. 2002, "IT alignment and firm performance in small manufacturing firms", *Journal of Strategic Information Systems*, 11, 109-132.
- Cronbach, L. J. 1951, "Coefficient alpha and the internal structure of tests", *Psychometrika*, 16 (3), 297-334.

Bibliografía

- Cuadras, C. M. 1991, *Métodos de análisis multivariante*, PPU, Barcelona.
- D'Ambra, J. y Rice R. E. 2001, "Emerging factors in user evaluation of the Worldwide Web", *Information & Management*, 38 (6), 373-384.
- Daghfous, A. y Barkhi , R. 2009, "The strategic management of information technology in UAE hotels: An exploratory study of TQM, SCM, and CRM implementations", *Technovation*, 29, 588-595 .
- Davenport, T. H. 1993, *Process innovation. Reengineering work through information technology.*, 1ª edn, Harvard Business School Press, Boston, Massachusetts.
- Davenport, T. H. 1998, "Putting the Enterprise into the Enterprise System", *Harvard Business Review*, 76 (4), 121-131.
- Davenport, T. H. 2000, *Mission critical: realizing the promise of enterprise systems*, 1ª edn, Harvard Business School Press, Boston, Massachusetts.
- David, J. S., Graboski, S. y Kasavana, M. 1996, "The Productivity Paradox of Hotel-Industry Technology.", *Cornell Hotel and Restaurant Administration Quarterly*, 37 (2), 64-70.
- Davis, F. D. 1985, *A technology acceptance model for empirically testing new end-user information systems: Theory and results*, Tesis Doctoral, Massachusetts Institute of Technology.
- Davis, F. D. 1989, "Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology", *MIS Quarterly*, 13, 319-339.
- Davis, F. D., Bagozzi, R. P. y Warshaw, P. R. 1992, "Extrinsic and intrinsic motivation to use computers in the workplace", *Journal of Applied Social Psychology*, 22 (1), 1111-1132.
- Deloitte Consulting 1998, "ERP's second wave: maximizing the value of ERP-enabled processes".

- DeLone, W. H. y McLean, E. R. 1992, "Information Systems Success: The Quest for the Dependent Variable", *Information Systems Research*, vol. 3 (1), 60-95.
- DeLone, W. H. y McLean, E. R. 2003, "The DeLone and McLean Model of Information Systems Success: A Ten-Year Update", *Journal of Management Information Systems*, vol. 19 (4), 9-30.
- Dezdar, S. 2012, "Strategic and tactical factors for successful ERP projects: insights from an Asian country", *Management Research Review*, 35 (11), 1070-1087 .
- Dilger, K.A. 2000, "Application service providers: healthy growth foreseen for an already solution model", *Manufacturing Systems*, December, 76-78.
- Doll, W. J. y Torkzadeh, G. 1988, "The Measurement of End-User Computing Satisfaction", *MIS Quarterly*, 12 (2), 259-274.
- Dos Santos, B. L., Peffers, G. K. y Mauer, D. C. 1993, "The impact of information technology investment announcements on the market value of the firm", *Information Systems Research*, 4 (1), 1-23.
- Dutton, W. H., MacKenzie, D., Shapiro, S. y Peltu, M. 1995, "Computer Power and Human Limits: Learning from IT and Telecommunications Disasters", *PICT Policy Research Paper No 33*, PICT Programme Office, Uxbridge, UK.
- Elezadi-Amoli, J. y Earhoomand, A. E. 1996, "A structural model of end user computing satisfaction and user performance", *Information & Management*, 30 (2), 65-73.
- Esteves, J. 2004, *Definition and Analysis of Critical Success Factors for ERP Implementation Projects*, Tesis Doctoral, Universitat Politècnica de Catalunya, Barcelona.
- Esteves, J. y Pastor, J. 1999, "An ERP Lifecycle-based Research Agenda", *First International Workshop on Enterprise Management Resource and Planning Systems*, Venice, Italy.

Bibliografía

- Evans, G. y Peacock, M. 1999, "A comparative study of ICT and tourism and hospitality SMEs in Europe" in *Information and Communication Technologies in Tourism 1999*, Springer-Verlag, Viena, 247-258.
- Fay, M. P. y Proschan, M. A. 2010, "Wilcoxon-Mann-Whitney or t-test? On assumptions for hypothesis tests and multiple interpretations of decision rules", *Statistics Survey*, 4, 1-39.
- Ferguson, E. y Cox, T. 1993, "Exploratory Factor Analysis: A Users' Guide", *International Journal of Selection and Assessment*, 1 (2), 84-94.
- Fernández Alarcón, V. 2004, *Relaciones encontradas entre las dimensiones de las estructuras organizativas y los componentes del constructo "capacidad de absorción": El caso de empresas ubicadas en el territorio español*, Tesis Doctoral, Universitat Politècnica de Catalunya, Barcelona.
- Ferrán Aranaz, M. 1996, *SPSS para Windows, Programación y Análisis Estadístico*, McGraw-Hill Interamericana, Madrid.
- Finney, S. y Corbett, M. 2007, "ERP implementation: a compilation and analysis of critical success factors", *Business Process Management Journal*, 13 (3), 329-347.
- Fishbein, M. y Ajzen, I. 1975, *Belief, Attitude, Intentions and Behavior: An Introduction to Theory and Research*, Addison-Wesley, Boston, MA.
- García, G. y Sancho, A. 2008, "TICs, rentabilidad y productividad de las empresas hoteleras y campings de España", *Turitec 2008*.
- Gil Padilla, A. M. y Espino Rodríguez, T. F. 2008, "Strategic value and resources and capabilities of the information systems area and their impact on organizational performance in the hotel sector", *Tourism Review*, 63 (3), 21-47.

- Gattiker, T. y Goodhue, D. 2000, "Understanding the plant level costs and benefits of ERP: Will the ugly ducking always turn into a swan?", in *Proceedings of the 33rd Annual Hawaii International Conference on System Sciences*, Sprague J.R. (ed.), IEEE Computer Society Press, Los Alamitos, CA.
- Goodhue, D. L. y Thompson, R. L. 1995, "Task-Technology Fit and Individual Performance", *MIS Quarterly*, 19 (2), 213-236.
- Graeme, E., Peacock, M. y Richards, G. 2000, "Small is Beautiful? ICT and Tourism SMEs: a Comparative European Survey" in *Information and Communication Technologies in Tourism 2000*, Springer-Verlag, Viena, 497-508.
- Gretzel, U. 2000, "Capacity to Change and Its Influence on Effective IT Use" in *Information and Communication Technologies in Tourism 2000*, Springer-Verlag, Viena, 510-518.
- Griffin, R. K. 1998, "Data warehousing. The latest strategic weapon for the lodging industry?", *Cornell Hotel and Restaurant Administration Quarterly*, 39 (4), 28-35.
- Grönroos, C. y Ojasalo, K. 2002, "Service productivity: Towards a conceptualization of the transformation of inputs into economic results in services", *Journal of Business Research*, 55, 1-10.
- Guevara, A., Aguayo, A., Caro, J. L., Gómez, I., Araque, F., Aguayo, M., Ruiz, J. C. y Távora, A. 2003, *Informática aplicada al turismo*, 1ª edn, Ediciones Pirámide, Madrid.
- Guimaraes, T. y Igarria, M. 1997, "Client/server system success: Exploring the human side", *Decision Sciences*, 28 (4), 851-875.
- Guttman, L. 1945, "A basis for analyzing test-retest reliability", *Psychometrika*, 10 (4), 255-282.
- Hair, J. F., Andeson, R. E., Tatham, R. L. y Black, W. C. 1999, *Análisis Multivariante*, 5ª edn, Prentice Hall Iberia, Madrid .

Bibliografía

- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J. y Anderson, R. E. 2009, *Multivariate Data Analysis*, 7ª edn, Prentice Hall, Englewood Cliffs, Nueva Jersey.
- Ham, S., Kim, W. G., y Forsythe, H. W. 2009, "Restaurant employees' technology use intention: Validating technology acceptance model with external factors", *Journal of Hospitality Marketing & Management*, 18(1), 78-98.
- Hammer, M. y Champy, J. 1994, *Reingeniería de la empresa : olvide lo que usted sabe sobre cómo debe funcionar una empresa. ¡casi todo está equivocado!*, 1ª edn, Parramón, Barcelona, España.
- Hammer, M. y Stanton, S. 1999, "How Process Enterprises Really Work", *Harvard Business Review*, 77 (6), 108-118.
- Harrington, D. y Akehurst, G. 1996, "An exploratory investigation into managerial perceptions of service quality in UK hotels", *Progress in Tourism and Hospitality Research*, 2, 135-150.
- Heart, T., Pliskin, N., Schechtman, E. y Reichel, A. 2001, "Information technology in the hospitality industry: the Israeli scene and beyond", *Information Technology & Tourism*, 4, 41-64.
- Hensdill, C. 1998, "Hotels Technology Survey", *Hotels*, 51-76.
- Heo, J. y Han, I. 2003, "Performance measure of information systems (IS) in evolving computing environments: an empirical investigation", *Information & Management*, 40, 243-256.
- Hernández Ortega, B., Jiménez Martínez, J. y Martín De Hoyos, M. J. 2007, "Aceptación Empresarial de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación: Un Análisis del Sector Servicios", *Revista de Gestão da Tecnologia e Sistemas de Informação*, 4 (1), 3-22.

- Hernández Ortega, B., Jiménez Martínez, J. y Martín De Hoyos, M. J. 2008, “Extending the technology acceptance model to include the IT decision-maker: A study of business management software”, *Technovation*, 28, 112-121.
- Hitt, L. y Brynjolfsson, E. 1996, “Productivity, profit and consumer welfare: three different measures of information technology value”, *Management Information Systems Quarterly*, 20 (2), 121-142.
- Hjalager, A. M. 2010 , “A review of innovation research in tourism”, *Tourism Management*, 31, 1-12.
- Holland, C. R. y Light, B. 1999, “A critical success factors model for ERP implementation”, *IEEE Software*, 16 (3), 30-36.
- Hu, L. y Bentler, P. M. 1999, “Cutoff Criteria for Fit Indexes in Covariance Structure Analysis: Conventional Criteria Versus New Alternatives”, *Structural Equation Modeling*, 6 (1), 1-55.
- Huh, H. J., Kim, T. y Law, R. 2009, “A comparison of competing theoretical models for understanding acceptance behavior of information systems in upscale hotels”, *International Journal of Hospitality Management*, 28, 121-134.
- IET 2012, *Balance del Turismo. Año 2011*, Instituto de Estudios Turísticos, Ministerio de Industria, Energía y Turismo.
- Ifinedo P. 2006, “Extending the Gable et al. Enterprise Systems Success Measurement Model: A Preliminary Study”, *Journal of Information Technology Management* , 17 (1), 14-33.
- INE 2012a, Anuario Estadístico de España 2012. Instituto Nacional de Estadística.
- INE 2012b, Encuesta Anual de Servicios. Estadística de Productos en el sector Servicios. Año 2010. Instituto Nacional de Estadística.

Bibliografía

- Irvine, W. y Anderson, A. R. 2008, "ICT (information communication technology), peripherality and smaller hospitality businesses in Scotland", *International Journal of Entrepreneurial Behaviour & Research*, 14 (4), 200-218.
- ITU 2010, *The World in 2010. ICT Facts and Figures*, International Telecommunication Union, Naciones Unidas.
- Jackson, L. A. 2010, "Enterprise resource planning systems: revolutionizing lodging human resources management", *Worldwide hospitality and tourism themes*, 2 (1), 20-29.
- Kaiser, H.F. 1970, "A second generation Little Jiffy", *Psychometrika*, 35, 401-415.
- Kaplanidou, K. y Vogt , C. 2006, "A Structural Analysis of Destination Travel Intentions as a Function of Web Site Features", *Journal of Travel Research* , 45, 204-216.
- Karadag, E., Cobanoglu, C. y Dickinson, C. 2009, "The characteristics of IT investment decisions and methods used in the US lodging industry", *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 21 (1), 52-68 .
- Karadag, E. y Dumanoglu, S. 2009, "The productivity and competency of information technology in upscale hotels: The perception of hotel managers in Turkey", *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 21 (4), 479-490
- Karmarkar, U. S. y Pitbladdo, R. 1995, "Service markets and competition", *Journal of Operations Management*, 12, 397-411.
- Kay C. y Moncarz, E. 2004, "Knowledge, skills and abilities for lodging management success", *Cornell Hotel & Restaurant Administration Quarterly*, 45 (3), 285-298
- Kettinger, W. J. y Lee, C. C. 1995, "Perceived service quality and user satisfaction with the information services function", *Decision Sciences*, 25 (5-6), 737-765.

- Kim, T. G., Lee, J. H. y Law, R. 2008, “An empirical examination of the acceptance behaviour of hotel front office systems: An extended technology acceptance model”, *Tourism Management*, 29, 500-513.
- Kim, T., Suh, Y. K., Lee, G. y Choi, B. G. 2010, “Modelling Roles of Task-technology Fit and Self-efficacy in Hotel Employees’ Usage Behaviours of Hotel Information Systems”, *International Journal of Tourism Research*, 12, 709-725.
- Kimes, S. E. 1989, “The basics of yield management”, *Cornel Hotel and Restaurant Administration Quarterly*, 30 (3), 14-19.
- Kline, P. 1994, *An Easy Guide to Factor Analysis*, Sage, Newbury Park.
- Kruskal W. H. y Wallis, W. A. 1952, “Use of ranks in one-criterion variance analysis”, *Journal of the American Statistical Association*, 47 (260), 583–621.
- Ku, E. C. S. 2010, “The impact of customer relationship management through implementation of information systems”, *Total Quality Management*, 21 (11), 1085–1102.
- Kumar, V., Maheshwari, B. y Kumar, U. 2002, “Enterprise resource planning systems adoption process: a survey of Canadian organizations”, *International Journal of Production Research*, 40 (3), 509-523.
- Kumar, V., Maheshwari, B. y Kumar, U. 2003, “An investigation of critical management issues in ERP implementation: empirical evidence from Canadian organizations”, *Technovation*, 23 (10), 793-807.
- Kwon, T. y Zmud, R. 1987, “Unifying the fragmented models of information systems implementation” in *Critical Issues in Information Systems Research*, 1ª edn, Boland, R. J. & Hirschheim, R., John Wiley & Sons, Nueva York.
- Lam, T., Cho, V. y Qu, H. 2007, “A study of hotel employee behavior intentions towards adoption of information technology”, *International Journal of Hospitality Management*, 26 (1), 49–65.

Bibliografía

- Larsen, T. J., Sørebo, A. M., y Sørebo, Ø. 2009, “The role of task-technology fit as users’ motivation to continue information system use”, *Computers in Human Behavior*, 25, 778-784.
- Law, R. y Jogaratnam, G. 2005, “A study of hotel information technology applications”, *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 17 (2), 170-80.
- Lee, S., Barker, S. y Kandampully, J. 2003, “Technology, service quality, and customer loyalty in hotels: Australian managerial perspectives”, *Managing Service Quality*, 13 (5), 423-432 .
- Lee, H. Y., Kim, W. G. y Lee, Y. 2006, “Testing the Determinants of Computerized Reservation System Users' Intention to Use Via a Structural Equation Model”, *Journal of Hospitality & Tourism Research* , 30 (2), 246-266.
- Lévy Mangin, J. P. y Varela Mallou, J. 2006, *Modelización con estructuras de covarianzas en ciencias sociales. Temas esenciales, avanzados y aportaciones especiales*, 1ª edn, Editorial Netbiblo S.L.
- Li, E. Y. 1997, “Perceived importance of information system success factors: A meta analysis of group difference”, *Information & Management*, 32(1), 15–28.
- Liao, C., Palvia, P. y Chen, J. 2009, “Information technology adoption behavior life cycle: Toward a Technology Continuance Theory (TCT)”, *International Journal of Information Management*, 29, 309-320.
- Lim, M. W. 2009, “Alternative models framing UK independent hoteliers' adoption of technology”, *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 21(5), 610-618.
- Lin, H. 2010, “An investigation into the effects of IS quality and top management support on ERP system usage”, *Total Quality Management & Business Excellence*, 21 (3), 335-349.

- Liu, A. Z. y Seddon, P. B. 2009, "Understanding how project critical success factors affect organizational benefits from enterprise systems", *Business Process Management Journal*, 15 (5), 716-743.
- López, F., Pérez, T., Prieto, M., Ramírez, F., Reyes, A. y Treviño, F. 2010, *Introducción a los modelos de análisis multivariante. Casos de uso práctico en los negocios y en la investigación científica*, 1ª edn, Aprenda Ediciones, México.
- Mabert, V. A., Soni, A. y Venkataramanan, M. A. 2001, "Enterprise resource planning: common myths versus evolving reality", *Business Horizons*, 44 (3), 69-76.
- Mabert, V. A., Soni, A. y Venkataramanan, M. A. 2003a, "Enterprise resource planning: Managing the implementation process", *European Journal of Operational Research*, 146 (2), 302-314.
- Mabert, V. A., Soni, A. y Venkataramanan, M. A. 2003b, "The impact of organization size on enterprise resource planning (ERP) implementations in the US manufacturing sector", *Omega*, 31 (3), 235-246.
- Magnini, V. P., Honeycutt, E. D. y Hodge, S. K. 2003, "Data mining for hotels firms: use and limitations", *Cornell Hotel and Restaurant Administration Quarterly*, 44 (2), 94-105.
- Maheshwari, B., Kumar, V. y Kumar, U. 2010, "Delineating the ERP institutionalization process: go-live to effectiveness", *Business Process Management Journal*, 16 (4), 744-771.
- Main, H. 1995, "Information technology and the independent hotel – failing to make the connection?", *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 7 (6), 30-32.
- Main, H., Chung, M., y Ingold, A. 1997, "A preliminary study of data utilization by small to medium sized hotels", *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 9 (2/3), 92-97.

Bibliografia

- Majó, J. 2005, *La Informació Turística a Catalunya. L'ús de les Tecnologies de la Informació i les Comunicacions a les Oficines de Turisme i la seva Xarxa*, Tesis Doctoral, Universitat Politècnica de Catalunya, Barcelona.
- Marek, S. 1997, "Executive information unfolds.", *Hotel & Motel Management*, 212 (11), 47-48.
- Markus, M. L. 2000, "Paradigm Shifts - E-Business and Business / Systems Integration", *Communications of the AIS*, 4, art. 10.
- Markus, M. L. y Tanis, C. 2000, "The Enterprise System Experience — From Adoption to Success", in *Framing the Domains of IT Research: Glimpsing the Future Through the Past*, Zmud R.W. (ed.), Pinnaflex Educational Resources, Cincinnati, OH, 173-207.
- Marios , T. y Evangelia, K. 2012, "Antecedents and performance of electronic business adoption in the hotel industry", *European Journal of Marketing*, 46(1), 258 - 283
- Martínez, J., Majó, J., y Casadesús, M. 2006, "El uso de las tecnologías de la información en el sector hotelero", *Turitec 2006*, Universidad de Málaga.
- Mathieson, K. 1991, "Predicting user intentions: comparing the technology acceptance model with the theory of planned behavior", *Information Systems Research*, 2 (3), 173–191.
- Mecklin, C. J. y Mundfrom, D. J. 2004, "An Appraisal and Bibliography of Tests for Multivariate Normality", *International Statistical Review*, 72 (1), 123–138
- Mia, L. y Patiar, A. 2001, "The use of management accounting systems in hotels: an exploratory study", *International Journal of Hospitality Management*, 20, 111-128.
- Minghetti, V. y Di Lucia Coletti, P. 2002, "Hotel IT Innovation: Creating Customer Value through a Customer Information System" in *Information and Communication Technologies in Tourism Springer-Verlag 2002*, Viena, 427-437.

- Minghetti, V. 2003, "Building customer value in the hospitality industry: Towards the definition of a customer-centric information system", *Information Technology and Tourism*, 6, 141-152.
- Morosan, C. y Jeong, M. 2008, "Users' perceptions of two types of hotel reservation Web sites", *International Journal of Hospitality Management* , 27, 284-292.
- Motiwalla, L. y Thompson, J. 2009, *Enterprise Systems for Management*, Prentice-Hall, Nueva York.
- Motwani, J., Mirchandani, D., Madan, M. y Gunasekaran, A. 2002, "Successful implementation of ERP projects: Evidence from two case studies", *International Journal of Production Economics*, 75, 83-96.
- Moules, J. 1996, "UK tops project failure league", *Computing*.
- Namasivayan, K., Enz, C. A. y Siguaw, J. A. 2000, "How wired are you?", *Cornell Hotel and Restaurant Administration Quarterly*, 41 (5), 40-48.
- Nevitt, J. y Hancock, G. R. 2001, "Performance of Bootstrapping Approaches to Model Test Statistics and Parameter Standard Error Estimation in Structural Equation Modeling", *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 8 (3), 353-377.
- O'Connor, P. 1996, *Using computers in hospitality*, 1ª edn, Cassell, Londres.
- O'Connor, P. 2008, "Managing Hospitality Information Technology in Europe: Issues, Challenges and Priorities", *Journal of Hospitality Marketing & Management* , 17 (1), 59-77.
- Oliver, R. L. 1980, "A cognitive model of the antecedents and consequences of satisfaction decisions", *Journal of Marketing Research*, 17 (11), 460-469.
- Olsen, M. D. y Connolly, D. J. 2000, "Experience-based travel", *Cornell Hotel and Restaurant Administration Quarterly*, 41 (1), 30-40.

Bibliografía

- Olsson, U. H., Foss, T., Troye, S. V. y Howell, R. D. 2000, “The performance of ML, GLS, and WLS estimation in structural equation modeling under conditions of misspecification and nonnormality”, *Structural Equation Modeling*, 7, 557–595.
- OMT 2009, *Barómetro OMT del turismo mundial*, 7 (1), Enero 2009.
- OMT 2010, *Barómetro OMT del turismo mundial*, 8 (1), Enero 2010.
- OMT 2011, *Barómetro OMT del turismo mundial*, 9 (1), Febrero 2011.
- OMT 2012a, *Panorama OMT del turismo internacional. Edición 2012*, Organización Mundial del Turismo.
- OMT 2012b, *Barómetro OMT del turismo mundial*, 10, Septiembre 2012.
- ONTSI 2012, *La sociedad en red. Informe anual 2011*, Observatorio Nacional de las Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información, Ministerio de Industria, energía y Turismo.
- Paraskevas, A. y Buhalis, D. 2002a, “Hosted Application Provision for Small and Medium Sized Tourism Enterprises: Are We Ready for This?” in *Information and Communication Technologies in Tourism 2002*, Springer-Verlag, Viena, 407-416.
- Paraskevas, A., y Buhalis, D. 2002b, “Outsourcing IT for small hotels: the opportunities and challenges of using application service providers”, *Cornell Hotel and Restaurant Administration Quarterly*, 43 (2), 27-39.
- Parr, A. y Shanks, G. 2000, “A model of ERP project implementation”, *Journal of Information Technology*, 15 (4), 289-304.
- Peacock, M. 1995, *Information Technology in Hospitality*, Casell, Londres.
- Peacock, M. 2000, “The Failure Of The New Discipline: Information Technology, Business Process, And The Control Of Tourism Operatives” in *Information and Communication Technologies in Tourism 2000*, Springer-Verlag, Viena, 53-60.

- Peña, D. 2002, *Análisis de datos multivariantes*, 1ª edn, McGraw-Hill, Madrid.
- Peña Rivera, H. 2010, *Aprendizaje organizativo y perdurabilidad empresarial: Un estudio de los factores determinantes en las empresas de la región de Monterrey (México)*, Tesis Doctoral, Universidad de Deusto, San Sebastián.
- Piccoli, G. 2008, "Information Technology in Hotel Management", *Cornell Hospitality Quarterly* , 49 (3), 282-296 .
- Piccoli, G., O'Connor, P., Capaccioli, C. y Alvarez, R. 2003, "Customer Relationship Management - A Driver for Change in the Structure of the U.S. Lodging Industry", *Cornell Hotel and Restaurant Administration Quarterly*, 44 (4), 61-73.
- Pitt, L. F., Watson, R. T. y Kavan, C. B. 1995, "Service quality: A measure of information systems effectiveness", *MIS Quarterly*, 19 (2), 173-188.
- Rai, A., Lang, S. S. y Welker, R. B. 2002, "Assessing the Validity of IS Success Models: An Empirical Test and Theoretical Analysis", *Information Systems Research*, 13 (1), 50-69.
- Rajagopal, P. 2002, "An innovation-diffusion view of implementation of enterprise resource planning systems and development of a research model", *Information and Management*, 40, 87-114.
- Razali, N. M. y Wah, Y. B. 2011, "Power comparisons of Shapiro-Wilk, Kolmogorov-Smirnov, Lilliefors and Anderson-Darling tests", *Journal of Statistical Modeling and Analytics*, 2 (1), 21-33.
- Reino, S. y Frew , A. J. 2011, "ICT adoption and development: issues in rural accommodation", *Journal of Hospitality and Tourism Technology* 2 (1), 66-80.
- Revelle, W. y Rocklin, T. 1979, "Very Simple Structure: An alternative procedure for estimating the optimal number of interpretable factors", *Multivariate Behavioral Research*, 14, 403-414.

Bibliografía

- Rimington, M. y Kozak, M. 1997, “Developments in IT: Implications for the Tourism Industry and Tourism marketing”, *Anatolia*, 8 (3), 59-80.
- Roach, S. 1991, “Services under Siege - The Restructuring Imperative”, *Harvard Business Review*, 69 (5), 82-92.
- Roca, J. C., Chiu, C. y Martínez, F. J. 2006, “Understanding e-learning continuance intention: An extension of the Technology Acceptance Model”, *International Journal of Human-Computer Studies*, 64, 683-696.
- Rogers, E. V. 2003, *Diffusion of Innovation*, 5ª edn, The Free Press, Nueva York.
- Rosemann, M. y Wiese, J. 1999, “Measuring the Performance of ERP Software – a Balanced Scorecard Approach”, *Proceedings from the 10th Australasian Conference of Information Systems (ACIS)*, 773-784.
- Ross, J. W. y Vitale, M. R. 2000, “The ERP revolution: surviving vs. thriving”, *Information System Frontiers*, 2 (2), 233-241.
- Rosseel, Y. 2011, *lavaan: an R package for structural equation modeling and more Version 0.4-9 (BETA)*, Ghent University.
- Rosseel, Y. 2012, *lavaan: an R package for structural equation modeling and more Version 0.5-10 (BETA)*, Ghent University.
- Roth, A. V. y Van Dierdonck, R. 1995, “Hospital resource planning: Concept, feasibility and framework”, *Production and Operations Management*, 4 (1), 2-29.
- Royston, J. P. 1983, “Some techniques for assessing multivariate normality based on the Shapiro- Wilk W”. *Applied Statistics*, 32, 121-133.
- Rubin, A. H. 1999, *Industry watch 1998*, Meta Group.
- Ruivo, P., Oliveira, T. y Neto, M. 2012, “ERP use and value: Portuguese and Spanish SMEs”, *Industrial Management & Data Systems*, 112 (7), 1008-1025 .

- Ruiz Molina, M. E., Gil Saura, I. y Moliner Velázquez, B. 2011, “Does technology make a difference? Evidence from Spanish hotels”, *Service Business*, 5 (1), 1-12.
- Ryals, L. y Knox, S. 2001, “Cross-functional issues in the implementation of relationship marketing through customer relationship management”, *European Management Journal*, 19 (5), 534-542.
- Sahadev, S. y Islam, N. 2005, “Why hotels adopt ICTs: a study on the ICT adoption propensity of hotels in Thailand”, *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 17 (5), 391-401 .
- Shaul, L. y Tauber, D. 2012, “CSFs along ERP life-cycle in SMEs: a field study”, *Industrial Management & Data Systems*, 112 (3), 360-384.
- Sánchez, L. S. y Bernal, E. P. 2007, “Determination of critical success factors in implementing an ERP system: a field study in Mexican enterprises”, *Information Technology for Development*, 13 (3), 293-309.
- Sarabia, F. J. 1999, *Metodología para la investigación en marketing y dirección de empresas*, Ediciones Pirámide, Madrid.
- Saraph, J. V., Benson, P. G, y Schroder, R. G. 1989 ,“An instrument for measuring the critical factors of quality management”, *Journal of European Industrial Training*, 24 (4), 810-829.
- Satorra, A. y Bentler, P. M. 1994, “Corrections to Test Statistics and Standard Errors in Covariance Structure Analysis” in *Latent Variables Analysis: Applications for Developmental Research*, Von Eye A. & Clogg C. (eds.), Thousand Oaks: Sage, pp. 399-419.
- Sayles, C. I. 1963, “New York Hilton data-processing system”, *Cornell Hotel and Restaurant Administration Quarterly*, 4 (2), 41.

Bibliografía

- Schermelleh-Engel , K., Moosbrugger y H., Müller , H. 2003, “Evaluating the Fit of Structural Equation Models: Tests of Significance and Descriptive Goodness-of-Fit Measures”, *Methods of Psychological Research Online*, 8 (2), 23-74.
- Scott, F. y Shepherd, J. 2002, “The steady stream of ERP investments”, *AMR Research Alert*, 26 de agosto.
- Sedera, D. y Gable, G. 2004, “A Factor and Structural Equation Analysis of the Enterprise Systems Success Measurement Model”, *Twenty-Fifth International Conference on Information Systems* , 449-464.
- Seddon, P. B. 1997, “A respecification and extension of the DeLone and McLean model of IS success”, *Information Systems Research*, 8 (3), 240-253.
- Seddon, P. B. y Kiew, M. Y. 1996, “A partial test and development of DeLone and McLean's model of IS success”, *Australasian Journal of Information Systems*, 4 (1), 90-109.
- Sehanovic, J. y Zugaj, M. 1997, “Information technologies and organizational structure”, *Library Management*, 18 (2), 80-87.
- Selwitz, R. 2003, “Enterprise systems can enhance productivity”, *Hotel & Motel Management*, 218 (11), 36-37.
- Shannon. C. E. y Weaver, W. 1949, *The Mathematical Theory of Communication*. University of Illinois Press. Urbana, Illinois.
- Shehab, E. M., Sharp, M.W., Supramaniam, L. y Spedding, T.A. 2004, “Enterprise resource planning: An integrative review”, *Business Process Management Journal*, 10 (4), 359-386 .
- Sheldon, P. J. 1997, *Tourism information technology*, 1ª edn, CAB International, Reino Unido.

- Shih, H. P. 2004, "Extended technology acceptance model of Internet utilization behavior", *Information & Management*, 41, 719-729.
- Sigala, M. 2002, "Investigating the ICT Productivity Paradox: Evidence from the UK Hotel Sector" in *Information and Communication Technologies in Tourism 2002*, Springer-Verlag, Viena, 417-426.
- Sigala, M. 2003a, "The information and communication technologies productivity impact on the UK hotel sector", *International Journal of Operations & Production Management*, 23 (10), 1224-1245.
- Sigala, M. 2003b, "Service Quality of Application Service Providers: Perspectives from the Greek Tourism & Hospitality Sector", *Information Technology and Tourism*, 6, 364-372.
- Sigala, M., Airey, D., Jones, P. y Lockwood, A. 2004, "ICT Paradox Lost? A Stepwise DEA Methodology to Evaluate Technology Investments in Tourism Settings", *Journal of Travel Research*, 43, 180-192 .
- Sigala, M., Lockwood, A. y Jones, P. 2001, "Strategic implementation and IT: gaining competitive advantage from the hotel reservations process", *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 13 (7), 364-371.
- Siguaw, J. A. y Enz, C. A. 1999, "Best practices in information technology", *Cornell Hotel and Restaurant Administration Quarterly*, 40 (5), 58-71.
- Siguaw, J. A., Enz, C. A. y Namasivayam, K. 2000, "Adoption of information technology in US hotels: strategically driven objectives", *Journal of Travel Research*, 39 (2), 192-201.
- Sirirak, S., Islam, N. y Khang , D. B. 2011, "Does ICT adoption enhance hotel performance?", *Journal of Hospitality and Tourism Technology* , 2 (1), 34-49.
- Slevin, D. P. y Pinto, J. K. 1987, "Balancing Strategy and Tactics in Project Implementation.", *Sloan Management Review*, 29 (1), 33-44.

Bibliografía

- Snow, C. C. y Hambrick, D. C. 1980, "Measuring organizational strategies: Some theoretical and methodological problems", *Academy of Management Review*, 5 (4), 527-538.
- Soh, C., Kien, S. S. y Tay-Yap, J. 2000, "Cultural fits and misfits: is ERP a universal solution?", *Communications of the ACM*, 43 (3), 47-51.
- Soh, C. y Markus, M. L. 1995, "How IT creates business value: a process theory synthesis" in *Proceedings of the 16th International Conference on Information Systems*, Ariav G. et al. (eds.), Amsterdam, Netherlands.
- Somers, T. M. y Nelson, K. G. 2004, "A taxonomy of players and activities across the ERP project life cycle", *Information & Management*, 41 (3), 257-278.
- Sumner, M. 2000, "Risk factors in enterprise-wide/ERP projects", *Journal of Information Technology*, 15 (4), 317-327.
- Stone, R. W., Good, D. J. y Baker-Eveleth, L. 2006, "The impact of information technology on individual and firm marketing performance", *Behaviour & Information Technology*, 26 (6), 465-482.
- Tang, H.C. y Louvieris, P. 2004, "Benefits of ICT Investments in International Hotel Chains: An ICT Benefits Scorecard Approach", *Information Technology and Tourism*, 7, 489-500.
- Taylor, J.C. 1998, "Participative design: linking BPR and SAP with an STS approach", *Journal of Organizational Change Management*, 11 (3), 233-245.
- Taylor, S. y Todd, P. A. 1995, "Understanding Information Technology Usage: A Test of Competing Models", *Information Systems Research*, 6 (2), 144-176.
- Tomarken, A. J. y Waller, N. G. 2005, "Structural Equation Modeling: Strengths, Limitations, and Misconceptions", *Annual Review of Clinical Psychology*, 1 (1), 31-65.

- Umble, E. J., Haft, R. R. y Umble, M. M. 2003, "Enterprise resource planning: Implementation procedures and critical success factors", *European Journal of Operational Research*, 146 (2), 241-257.
- UNCTAD 2011, *Informe sobre la economía de la información 2011. Las TIC como catalizadoras del desarrollo del sector privado*, UNCTAD, Naciones Unidas, Nueva York y Ginebra.
- Van Hoof, H. B., Collins, G. R., Combrick, T. E. y Verbeeten, M. J. 1995, "Technology needs and perceptions", *Cornell Hotel and Restaurant Administration Quarterly*, 36 (5), 64-69.
- Van Hoof, H. B., Collins, G. R., Combrick, T. E. & Verbeeten, M. J. 1997, "Vendors receive mixed reviews", *Hotel & Motel Management*, 212 (11), 42.
- Van Hoof, H. B., Verbeeten, M. J. y Combrick, T. E. 1996, "Information Technology revisited", *Cornell Hotel and Restaurant Administration Quarterly*, 37 (6), 86-91.
- Venkatesh, V. y Davis, F. D. 2000, "A theoretical extension of the technology acceptance model: four longitudinal field studies", *Management Science*, 46 (2), 186-204.
- Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. y Davis, F. D. 2003, "User acceptance of information technology: Toward a unified view", *MIS Quarterly*, 27 (3), 425-477.
- Velicer, W. 1976, "Determining the number of components from the matrix of partial correlations", *Psychometrika*, 41, 321-327.
- Villalba de Benito, M. T. 2009, *Metodología de desarrollo de modelos de calidad orientados a dominio y su aplicación al dominio de los productos finales de seguridad de tecnologías de la información*, Tesis Doctoral, Universidad de Alcalá, Alcalá de Henares.
- von Eye, A. y Bogat G. A. 2004, "Testing the assumption of multivariate normality", *Psychology Science*, 46 (2), 243-258.

Bibliografia

- Wang, Y. 2008, "Assessing e-commerce systems success: a respecification and validation of the DeLone and McLean model of IS success", *Information Systems Research Journal*, 18, 529-557.
- Wang, Y. y Liao, Y. 2008, "Assessing eGovernment systems success: A validation of the DeLone and McLean model of information systems success", *Government Information Quarterly*, 25, 717-733.
- Wang, Y. y Qualls, W. 2007, "Towards a theoretical model of technology adoption in hospitality organizations", *International Journal of Hospitality Management*, 26(3), 560-573.
- Weill, P. 1992, "The relationship between investment in IT and firm performance: a study of the valve manufacturing sector", *Information Systems Research*, 3 (4), 307-333.
- Wernerfelt, B. 1984, "A Resource-based View of the Firm", *Strategic Management Journal*, 5 (2), 171-180.
- West, S. G., Finch, J. F. y Curran, P. J. 1995, "Structural Equations Models with Non-Normal Variables", en *Structural Equation Modeling: Concepts, Issues and Applications*, Hoyle R.H. (de.), Sage Publications, Thousand Oaks, California, pp. 56-75.
- Westland, J. C. 2010, "Lower bounds on sample size in structural equation modeling", *Electronic Commerce Research and Applications*, 10 (6), 476-487.
- Wixom, B. H. y Todd, P. A. 2005, "A theoretical integration of user satisfaction and technology acceptance", *Information Systems Research*, 16, 85-102.
- Wöber, K. y Gretzel, U. 2000, "Tourism Managers' Adoption of Marketing Decision Support Systems", *Journal of Travel Research*, 39, 172-181.

- Wold, S., Sjöström, M., y Eriksson, L. 2001, "PLS-regression: a basic tool of chemometrics", *Chemometrics and Intelligent Laboratory Systems*, 58 (2), 109-130.
- Worcester, B.A. 1997, "Information overload.", *Hotel & Motel Management*, 212 (4), 52-54.
- Yang, H. y Yoo, Y. 2004, "It's all about attitude: revisiting the technology acceptance model", *Decision Support Systems*, 38, 19-31.
- Yen, D. C., Chou, D. C. y Chang, J. 2002, "A synergic analysis for Web-based enterprise resources-planning systems", *Computer Standards & Interfaces*, 24 (4), 337-46.
- Yen, H. R. y Sheu, C. 2004, "Aligning ERP implementation with competitive priorities of manufacturing firms: An exploratory study", *International Journal of Production Economics*, 92 (3), 207-220.
- Yuan, K. H. 2005, "Fit Indices Versus Test Statistics", *Multivariate Behavioral Research*, 40 (1), 115-148.
- Zhang, N., Guo, X. y Chen, G. 2007, "Extended information technology initial acceptance model and its empirical test", *Systems Engineering - Theory & Practice*, 27(9), 123-130.

Anexo 1: Formulario de la encuesta

Anexo 1: Formulario de la encuesta

Universitat de Girona		Instituto de Turismo de España		Salir del cuestionario	
Estudio sobre el estado de uso de los sistemas de información en los hoteles españoles.					
1. Evaluación de los sistemas de información. Programas informáticos.					
Recogida de datos sobre la calidad, el uso y el impacto de su sistema de información en el hotel. El sistema de información está compuesto por los diferentes programas informáticos usados para la recogida, tratamiento y distribución de la información en su empresa.					
* 1. La información dada por el sistema es...					
	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Toda la necesaria	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Exacta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Está actualizada	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Es fácil de entender	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
* 2. El sistema de información...					
	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Es fiable	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Es fácil de usar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tiene un rendimiento correcto con tiempos de respuesta adecuados	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Es flexible permitiendo adaptarlo a nuevas necesidades	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Es integral, con todo el software y hardware integrados en un único sistema	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

* 3. El servicio de asistencia de su sistema de información...					
	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Está siempre disponible	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Resuelve las incidencias surgidas de forma rápida y satisfactoria	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
* 4. El personal del hotel...					
	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Usa frecuentemente el sistema	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Usa el sistema por iniciativa propia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Anexo 1: Formulario de la encuesta

* 5. Desde que se usa el sistema...					
	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Ha mejorado el rendimiento de los trabajadores	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Los trabajadores atienden mejor a los clientes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Es más fácil tomar decisiones correctas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ha mejorado el funcionamiento del hotel	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El hotel ofrece un mejor servicio a los clientes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El hotel obtiene mayores beneficios	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
* 6. Del sistema de información se puede afirmar que...					
	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Los trabajadores se sienten satisfechos con su uso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cumple con la funcionalidad esperada	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Se ha adaptado correctamente al funcionamiento del hotel	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La dirección está contenta con el resultado de su uso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tenemos la intención de continuar usándolo los próximos años	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Recomendaríamos su uso a otros hoteles	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

1 / 2

Siguiente

Estudio sobre el estado de uso de los sistemas de información en los hoteles españoles.

2. Datos del hotel. OPCIONAL.

En esta sección las respuestas son opcionales, por lo que pueden decidir que preguntas desea responder, agradeciéndole sus respuestas.

7. Nombre del hotel:

8. Dirección:

9. Persona de contacto:

10. Correo electrónico:

11. Categoría

- 3 estrellas
- 4 estrellas
- 5 estrellas

12. Habitaciones

- Menos de 50
- Entre 50 y 100
- Entre 101 y 300
- Más de 300

Anexo 1: Formulario de la encuesta

13. Trabajadores

- Menos de 50
- Entre 51 y 100
- Entre 101 y 500
- Más de 500

14. Tipo de propiedad

- Cadena
- Franquicia
- Consorcio
- Familiar

15. Servicios ofrecidos (puede marcar más de uno)

- Habitaciones
- Restaurantes
- Spa
- Piscina
- Otras instalaciones deportivas

16. ¿Cuántos años hace que utilizan el actual programa de gestión hotelera?

- 1 año
- 2 años
- 3 años
- 4 años
- 5 años
- entre 6 y 10 años
- más de 10 años

¡GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!

Cuando pulse el botón "Enviar" sus respuestas serán enviadas.

Una vez concluido el estudio se le enviará un correo con el enlace a los principales resultados .

Atentamente,

Joaquim Martínez Rodríguez

it_hoteles@udg.edu

Anexo 2: Carta

Att. sr/a director/a. Estudio del Instituto de Turismo de España y Universidad de Girona.

it_hoteles@udg.edu <it_hoteles@udg.edu>

16 de febrer de 2011 10:17

Respon: it_hoteles@udg.edu

Per a:



Apreciado sr/sra director/a:

Actualmente en la Universidad de Girona en colaboración con el Instituto de Turismo de España, Turespaña, estamos realizando un estudio para poder evaluar el estado actual del uso de los sistemas de información (programas informáticos) en los hoteles españoles.

Para realizar dicho estudio necesitamos su colaboración, no más de 5 minutos, rellenando la siguiente encuesta:

https://www.surveymonkey.com/s.aspx?sm=GqDGT2t7zvfgJcNyIXLQHlc_2bRJhBDIKteS4MS4CHtTQ_3d

Consta de una sección donde se escoge el grado de conformidad con unas afirmaciones y otra sección en la que se pueden enviar de forma opcional más datos del hotel.

Los datos serán recogidos por un canal seguro y serán tratados de forma anónima para su estudio estadístico.

Los resultados del estudio serán publicados y se les informará personalmente de como acceder a ellos.

No es necesario que responda a este correo, pues los datos serán enviados directamente por el formulario de la encuesta.

Para cualquier otra aclaración puede dirigirse a:

Joaquim Martínez Rodríguez

Universidad de Girona

it_hoteles@udg.edu

Nota: Si desean ser borrados de la lista de participantes de la encuesta pulsen sobre el siguiente enlace:

<https://www.surveymonkey.com/optout.aspx>

Anexo 3: Respuestas a la encuesta

Anexo 3: Respuestas a la encuesta

Estudio sobre el estado de uso de los sistemas de información en los hoteles españoles.

La información dada por el sistema es...							
Answer Options	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo	Rating Average	Response Count
Toda la necesaria	4	31	30	139	50	3,79	254
Exacta	3	22	34	149	46	3,84	254
Está actualizada	4	16	35	136	63	3,94	254
Es fácil de entender	5	9	25	153	62	4,02	254

El sistema de información...							
Answer Options	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo	Rating Average	Response Count
Es fiable	5	11	28	151	59	3,98	254
Es fácil de usar	5	9	26	160	54	3,98	254
Tiene un rendimiento correcto con tiempos de respuesta adecuados	5	18	47	146	38	3,76	254
Es flexible permitiendo adaptarlo a nuevas necesidades	12	25	63	115	39	3,57	254
Es integral, con todo el software y hardware integrados en un único sistema	14	36	53	106	45	3,52	254

El servicio de asistencia de su sistema de información...							
Answer Options	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo	Rating Average	Response Count
Está siempre disponible	4	41	47	105	57	3,67	254
Resuelve las incidencias surgidas de forma rápida y satisfactoria	4	37	56	111	46	3,62	254

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

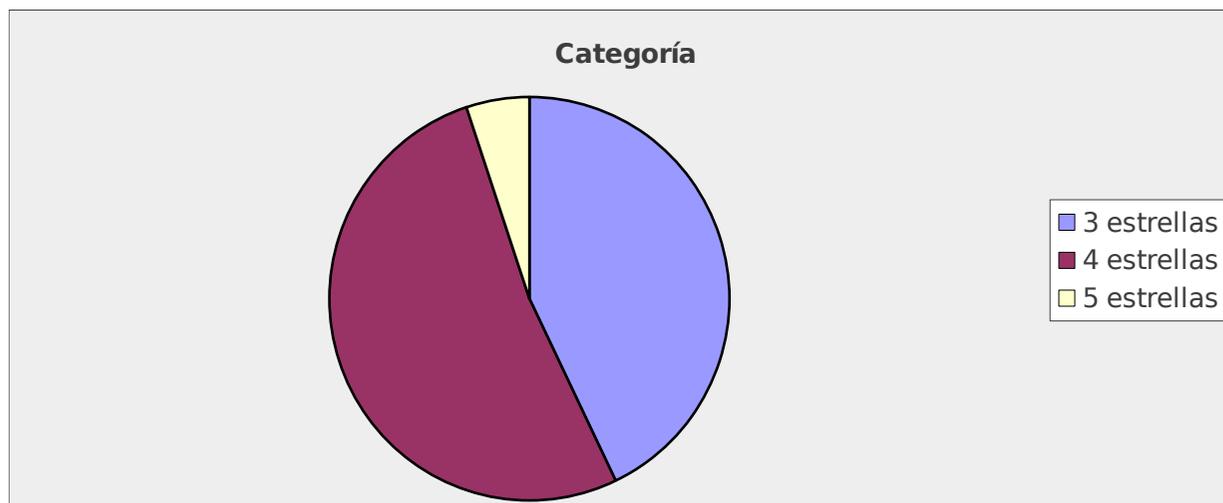
El personal del hotel...							
Answer Options	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo	Rating Average	Response Count
Usa frecuentemente el sistema	4	4	16	105	125	4,35	254
Usa el sistema por iniciativa propia	8	16	58	109	63	3,80	254

Desde que se usa el sistema...							
Answer Options	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo	Rating Average	Response Count
Ha mejorado el rendimiento de los trabajadores	5	8	72	123	46	3,78	254
Los trabajadores atienden mejor a los clientes	4	6	81	123	40	3,74	254
Es más fácil tomar decisiones correctas	5	8	60	132	49	3,84	254
Ha mejorado el funcionamiento del hotel	4	7	56	136	51	3,88	254
El hotel ofrece un mejor servicio a los clientes	5	10	67	121	51	3,80	254
El hotel obtiene mayores beneficios	6	15	115	92	26	3,46	254

Del sistema de información se puede afirmar que...							
Answer Options	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo	Rating Average	Response Count
Los trabajadores se sienten satisfechos con su uso	5	19	61	134	35	3,69	254
Cumple con la funcionalidad esperada	3	19	30	163	39	3,85	254
Se ha adaptado correctamente al funcionamiento del hotel	4	17	34	158	41	3,85	254
La dirección está contenta con el resultado de su uso	4	13	51	147	39	3,80	254
Tenemos la intención de continuar usándolo los próximos años	5	7	39	134	69	4,00	254
Recomendaríamos su uso a otros hoteles	7	19	50	119	59	3,80	254

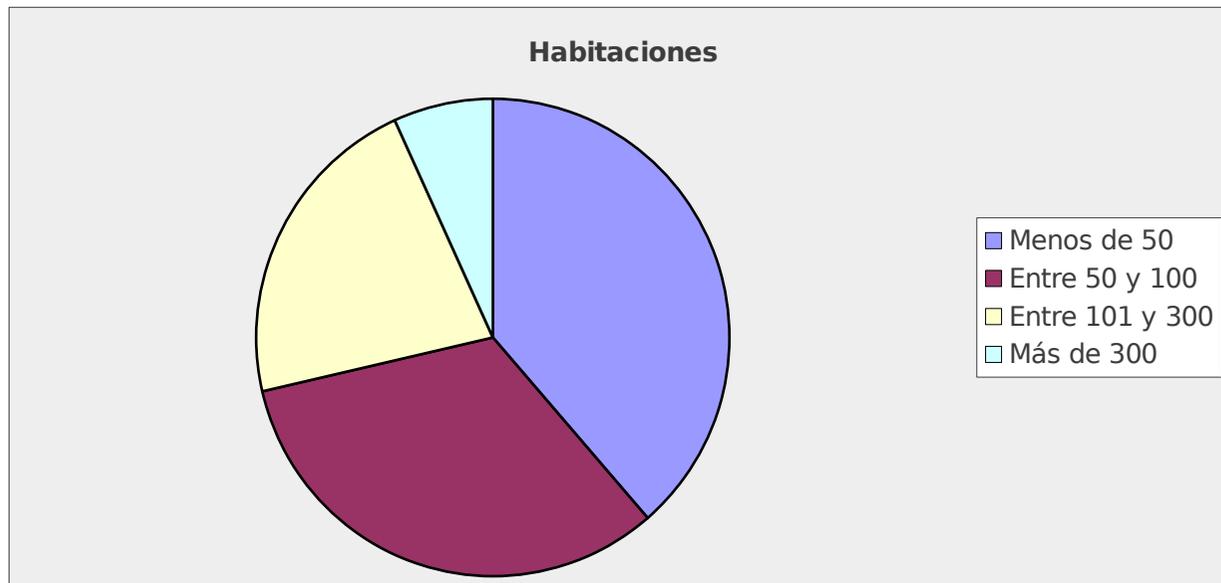
Anexo 3: Respuestas a la encuesta

Categoría		
Answer Options	Response Percent	Response Count
3 estrellas	42,9%	85
4 estrellas	52,0%	103
5 estrellas	5,1%	10
answered question		198



Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

Habitaciones		
Answer Options	Response Percent	Response Count
Menos de 50	38,6%	85
Entre 50 y 100	32,7%	72
Entre 101 y 300	21,8%	48
Más de 300	6,8%	15
answered question		220



Anexo 3: Respuestas a la encuesta

Trabajadores		
Answer Options	Response Percent	Response Count
Menos de 50	80,3%	179
Entre 51 y 100	11,7%	26
Entre 101 y 500	7,6%	17
Más de 500	0,5%	1
answered question		223



Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

Tipo de propiedad		
Answer Options	Response Percent	Response Count
Cadena	33,0%	73
Franquicia	1,4%	3
Consortio	5,4%	12
Familiar	60,2%	133
answered question		221



Anexo 3: Respuestas a la encuesta

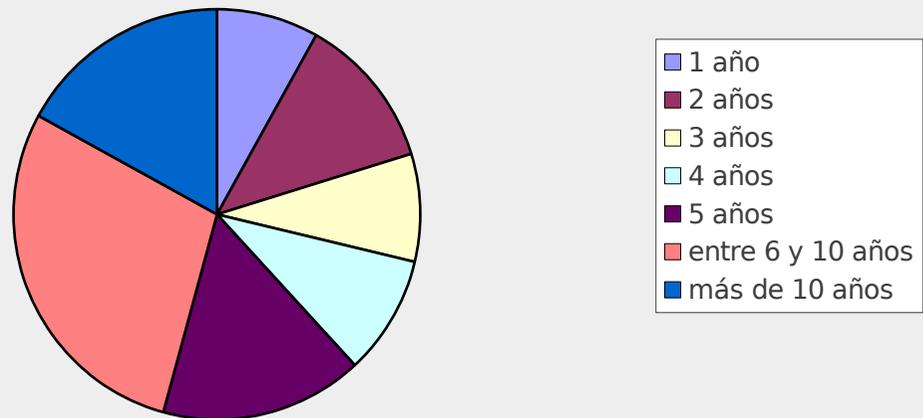
Servicios ofrecidos (puede marcar más de uno)		
Answer Options	Response Percent	Response Count
Habitaciones	98,6%	219
Restaurantes	75,7%	168
Spa	22,1%	49
Piscina	51,8%	115
Otras instalaciones deportivas	29,3%	65
answered question		222



¿Cuántos años hace que utilizan el actual programa de gestión hotelera?

Answer Options	Response Percent	Response Count
1 año	8,1%	18
2 años	12,1%	27
3 años	8,5%	19
4 años	9,4%	21
5 años	16,1%	36
entre 6 y 10 años	28,7%	64
más de 10 años	17,0%	38
answered question		223

¿Cuántos años hace que utilizan el actual programa de gestión hotelera?



Anexo 4: Correlaciones

Anexo 4: Correlaciones

	QI1	QI2	QI3	QI4	QS1	QS2	QS3	QS4	QS5	QV1	QV2	US1	US2	II1	II2	II3	IO1	IO2	IO3	SS1	SS2	SS3	SS4	CS1	CS2
QI1	1,00	0,68	0,58	0,50	0,54	0,55	0,55	0,64	0,57	0,41	0,52	0,34	0,30	0,49	0,37	0,39	0,41	0,39	0,30	0,57	0,61	0,59	0,63	0,44	0,55
QI2	0,68	1,00	0,68	0,57	0,61	0,54	0,52	0,51	0,46	0,40	0,40	0,26	0,29	0,44	0,37	0,39	0,41	0,37	0,29	0,51	0,53	0,50	0,55	0,40	0,52
QI3	0,58	0,68	1,00	0,55	0,54	0,54	0,52	0,50	0,49	0,38	0,42	0,34	0,18	0,40	0,34	0,40	0,37	0,32	0,26	0,47	0,50	0,47	0,47	0,44	0,45
QI4	0,50	0,57	0,55	1,00	0,43	0,65	0,44	0,43	0,34	0,34	0,36	0,25	0,29	0,37	0,28	0,29	0,30	0,27	0,22	0,43	0,48	0,45	0,43	0,44	0,49
QS1	0,54	0,61	0,54	0,43	1,00	0,59	0,56	0,50	0,45	0,42	0,42	0,35	0,30	0,44	0,40	0,46	0,51	0,37	0,33	0,54	0,50	0,54	0,53	0,41	0,53
QS2	0,55	0,54	0,54	0,65	0,59	1,00	0,59	0,55	0,48	0,46	0,48	0,42	0,26	0,42	0,42	0,43	0,45	0,39	0,25	0,58	0,61	0,61	0,56	0,47	0,52
QS3	0,55	0,52	0,52	0,44	0,56	0,59	1,00	0,62	0,52	0,44	0,49	0,36	0,27	0,40	0,32	0,40	0,38	0,30	0,26	0,57	0,55	0,53	0,51	0,39	0,47
QS4	0,64	0,51	0,50	0,43	0,50	0,55	0,62	1,00	0,58	0,43	0,56	0,31	0,27	0,41	0,37	0,40	0,33	0,29	0,27	0,56	0,58	0,56	0,59	0,43	0,54
QS5	0,57	0,46	0,49	0,34	0,45	0,48	0,52	0,58	1,00	0,35	0,42	0,26	0,22	0,36	0,38	0,39	0,37	0,36	0,26	0,46	0,45	0,48	0,43	0,38	0,44
QV1	0,41	0,40	0,38	0,34	0,42	0,46	0,44	0,43	0,35	1,00	0,78	0,34	0,22	0,40	0,39	0,34	0,35	0,33	0,25	0,49	0,45	0,47	0,44	0,35	0,41
QV2	0,52	0,40	0,42	0,36	0,42	0,48	0,49	0,56	0,42	0,78	1,00	0,31	0,24	0,42	0,39	0,38	0,33	0,34	0,29	0,51	0,53	0,52	0,55	0,39	0,44
US1	0,34	0,26	0,34	0,25	0,35	0,42	0,36	0,31	0,26	0,34	0,31	1,00	0,41	0,48	0,43	0,44	0,45	0,41	0,25	0,43	0,45	0,47	0,43	0,38	0,34
US2	0,30	0,29	0,18	0,29	0,30	0,26	0,27	0,27	0,22	0,22	0,24	0,41	1,00	0,44	0,42	0,35	0,39	0,31	0,26	0,38	0,34	0,35	0,32	0,30	0,31
II1	0,49	0,44	0,40	0,37	0,44	0,42	0,40	0,41	0,36	0,40	0,42	0,48	0,44	1,00	0,75	0,72	0,72	0,68	0,50	0,60	0,56	0,64	0,58	0,46	0,50
II2	0,37	0,37	0,34	0,28	0,40	0,42	0,32	0,37	0,38	0,39	0,39	0,43	0,42	0,75	1,00	0,73	0,74	0,70	0,57	0,49	0,46	0,55	0,48	0,39	0,42
II3	0,39	0,39	0,40	0,29	0,46	0,43	0,40	0,40	0,39	0,34	0,38	0,44	0,35	0,72	0,73	1,00	0,73	0,67	0,56	0,56	0,55	0,59	0,55	0,45	0,47
IO1	0,41	0,41	0,37	0,30	0,51	0,45	0,38	0,33	0,37	0,35	0,33	0,45	0,39	0,72	0,74	0,73	1,00	0,78	0,59	0,54	0,53	0,59	0,57	0,45	0,48
IO2	0,39	0,37	0,32	0,27	0,37	0,39	0,30	0,29	0,36	0,33	0,34	0,41	0,31	0,68	0,70	0,67	0,78	1,00	0,61	0,49	0,51	0,56	0,50	0,46	0,48
IO3	0,30	0,29	0,26	0,22	0,33	0,25	0,26	0,27	0,26	0,25	0,29	0,25	0,26	0,50	0,57	0,56	0,59	0,61	1,00	0,32	0,35	0,33	0,41	0,25	0,33
SS1	0,57	0,51	0,47	0,43	0,54	0,58	0,57	0,56	0,46	0,49	0,51	0,43	0,38	0,60	0,49	0,56	0,54	0,49	0,32	1,00	0,75	0,77	0,72	0,60	0,69
SS2	0,61	0,53	0,50	0,48	0,50	0,61	0,55	0,58	0,45	0,45	0,53	0,45	0,34	0,56	0,46	0,55	0,53	0,51	0,35	0,75	1,00	0,82	0,81	0,67	0,70
SS3	0,59	0,50	0,47	0,45	0,54	0,61	0,53	0,56	0,48	0,47	0,52	0,47	0,35	0,64	0,55	0,59	0,59	0,56	0,33	0,77	0,82	1,00	0,80	0,67	0,70
SS4	0,63	0,55	0,47	0,43	0,53	0,56	0,51	0,59	0,43	0,44	0,55	0,43	0,32	0,58	0,48	0,55	0,57	0,50	0,41	0,72	0,81	0,80	1,00	0,66	0,70
CS1	0,44	0,40	0,44	0,44	0,41	0,47	0,39	0,43	0,38	0,35	0,39	0,38	0,30	0,46	0,39	0,45	0,45	0,46	0,25	0,60	0,67	0,67	0,66	1,00	0,67
CS2	0,55	0,52	0,45	0,49	0,53	0,52	0,47	0,54	0,44	0,41	0,44	0,34	0,31	0,50	0,42	0,47	0,48	0,48	0,33	0,69	0,70	0,70	0,70	0,67	1,00

Anexo 5: Modelo de medición del modelo teórico inicial. Salida del paquete Lavaan.

Anexo 5: Modelo de medición. Salida del paquete Lavaan.

Salida del paquete Lavaan 0.4-10 del modelo de medición del modelo teórico inicial con contrastes robustos de Satorra-Bentler

```
> CS.model <- ' cal_inf =~ QI1 + QI2 + QI3
+ cal_sist =~ QS1 + QS2 + QS3
+ cal_serv =~ QV1 + QV2
+ sat =~ SS1 + SS2 + SS3 + SS4
+ uso =~ US1 + US2
+ imp_ind =~ II1 + II2 + II3
+ imp_org =~ IO1 + IO2 + IO3
+ int_cont =~ CS1 + CS2'
> fit <- sem(CS.model, data = muestra_final, estimator="MLM")
> summary(fit, fit.measures = TRUE, standardized = TRUE)
Lavaan (0.4-10) converged normally after 111 iterations
```

Number of observations	252		
Estimator	ML	Robust	
Minimum Function Chi-square	265.096	189.844	
Degrees of freedom	181	181	
P-value	0.000	0.311	
Scaling correction factor for the Satorra-Bentler correction		1.396	

Chi-square test baseline model:

Minimum Function Chi-square	4299.288	2197.439
Degrees of freedom	231	231
P-value	0.000	0.000

Full model versus baseline model:

Comparative Fit Index (CFI)	0.979	0.996
Tucker-Lewis Index (TLI)	0.974	0.994

Loglikelihood and Information Criteria:

Loglikelihood user model (H0)	-5062.982	-5062.982
Loglikelihood unrestricted model (H1)	-4930.434	-4930.434
Number of free parameters	94	94
Akaike (AIC)	10313.964	10313.964
Bayesian (BIC)	10645.731	10645.731
Sample-size adjusted Bayesian (BIC)	10347.737	10347.737

Root Mean Square Error of Approximation:

RMSEA		0.043	0.014	
90 Percent Confidence Interval	0.031	0.054	0.000	0.029
P-value RMSEA <= 0.05		0.853	1.000	

Standardized Root Mean Square Residual:

SRMR	0.031	0.031
------	-------	-------

Parameter estimates:

Information	Expected
Standard Errors	Robust.mlm

Estimate	Std.err	Z-value	P(> z)	Std.lv	Std.all
----------	---------	---------	---------	--------	---------

Latent variables:

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

cal_inf =~							
QI1	1.000					0.766	0.807
QI2	0.944	0.059	15.923	0.000		0.724	0.840
QI3	0.889	0.076	11.739	0.000		0.681	0.772
cal_sist =~							
QS1	1.000					0.631	0.757
QS2	0.987	0.089	11.148	0.000		0.622	0.782
QS3	1.013	0.075	13.552	0.000		0.639	0.743
cal_serv =~							
QV1	1.000					0.876	0.839
QV2	1.057	0.059	18.052	0.000		0.926	0.934
sat =~							
SS1	1.000					0.734	0.844
SS2	0.992	0.066	15.034	0.000		0.728	0.899
SS3	1.023	0.052	19.773	0.000		0.751	0.910
SS4	0.977	0.065	15.053	0.000		0.717	0.881
uso =~							
US1	1.000					0.562	0.703
US2	1.018	0.143	7.112	0.000		0.573	0.580
imp_ind =~							
II1	1.000					0.731	0.863
II2	0.950	0.045	21.324	0.000		0.694	0.864
II3	0.969	0.045	21.357	0.000		0.708	0.843
imp_org =~							
IO1	1.000					0.737	0.908
IO2	1.021	0.065	15.600	0.000		0.753	0.864
IO3	0.764	0.072	10.678	0.000		0.563	0.669
int_cont =~							
CS1	1.000					0.666	0.788
CS2	1.236	0.103	11.965	0.000		0.823	0.849
Covariances:							
cal_inf ~~							
cal_sist	0.428	0.066	6.493	0.000		0.886	0.886
cal_serv	0.396	0.070	5.658	0.000		0.590	0.590
sat	0.418	0.067	6.205	0.000		0.744	0.744
uso	0.235	0.055	4.276	0.000		0.546	0.546
imp_ind	0.322	0.059	5.494	0.000		0.576	0.576
imp_org	0.300	0.061	4.919	0.000		0.532	0.532
int_cont	0.362	0.058	6.186	0.000		0.709	0.709
cal_sist ~~							
cal_serv	0.366	0.060	6.123	0.000		0.662	0.662
sat	0.379	0.065	5.807	0.000		0.818	0.818
uso	0.241	0.068	3.569	0.000		0.679	0.679
imp_ind	0.289	0.062	4.697	0.000		0.628	0.628
imp_org	0.280	0.061	4.605	0.000		0.603	0.603
int_cont	0.318	0.049	6.528	0.000		0.757	0.757
cal_serv ~~							
sat	0.406	0.062	6.572	0.000		0.632	0.632
uso	0.238	0.053	4.488	0.000		0.482	0.482
imp_ind	0.323	0.059	5.475	0.000		0.505	0.505
imp_org	0.271	0.060	4.494	0.000		0.420	0.420
int_cont	0.318	0.053	6.033	0.000		0.545	0.545
sat ~~							
uso	0.289	0.067	4.291	0.000		0.701	0.701
imp_ind	0.387	0.062	6.215	0.000		0.722	0.722
imp_org	0.366	0.063	5.818	0.000		0.676	0.676
int_cont	0.455	0.062	7.328	0.000		0.931	0.931
uso ~~							
imp_ind	0.316	0.064	4.969	0.000		0.768	0.768
imp_org	0.281	0.061	4.580	0.000		0.679	0.679
int_cont	0.234	0.056	4.156	0.000		0.626	0.626
imp_ind ~~							
imp_org	0.503	0.072	7.017	0.000		0.935	0.935
int_cont	0.310	0.053	5.883	0.000		0.638	0.638

Anexo 5: Modelo de medición. Salida del paquete Lavaan.

imp_org ~~						
int_cont	0.307	0.053	5.748	0.000	0.626	0.626
Intercepts:						
QI1	3.782	0.060	63.253	0.000	3.782	3.985
QI2	3.833	0.054	70.641	0.000	3.833	4.450
QI3	3.933	0.056	70.812	0.000	3.933	4.461
QS1	3.972	0.052	75.711	0.000	3.972	4.769
QS2	3.976	0.050	79.250	0.000	3.976	4.992
QS3	3.758	0.054	69.394	0.000	3.758	4.371
QV1	3.663	0.066	55.727	0.000	3.663	3.510
QV2	3.615	0.062	57.888	0.000	3.615	3.647
SS1	3.683	0.055	67.218	0.000	3.683	4.234
SS2	3.845	0.051	75.445	0.000	3.845	4.753
SS3	3.841	0.052	73.884	0.000	3.841	4.654
SS4	3.798	0.051	74.126	0.000	3.798	4.670
US1	4.349	0.050	86.305	0.000	4.349	5.437
US2	3.794	0.062	61.043	0.000	3.794	3.845
II1	3.770	0.053	70.681	0.000	3.770	4.452
II2	3.738	0.051	73.848	0.000	3.738	4.652
II3	3.829	0.053	72.398	0.000	3.829	4.561
IO1	3.873	0.051	75.767	0.000	3.873	4.773
IO2	3.794	0.055	69.125	0.000	3.794	4.354
IO3	3.452	0.053	65.131	0.000	3.452	4.103
CS1	4.000	0.053	75.132	0.000	4.000	4.733
CS2	3.798	0.061	62.206	0.000	3.798	3.919
cal_inf	0.000				0.000	0.000
cal_sist	0.000				0.000	0.000
cal_serv	0.000				0.000	0.000
sat	0.000				0.000	0.000
uso	0.000				0.000	0.000
imp_ind	0.000				0.000	0.000
imp_org	0.000				0.000	0.000
int_cont	0.000				0.000	0.000
Variances:						
QI1	0.313	0.046			0.313	0.348
QI2	0.218	0.046			0.218	0.294
QI3	0.314	0.049			0.314	0.403
QS1	0.296	0.052			0.296	0.427
QS2	0.247	0.034			0.247	0.389
QS3	0.331	0.061			0.331	0.448
QV1	0.322	0.055			0.322	0.295
QV2	0.126	0.048			0.126	0.128
SS1	0.218	0.039			0.218	0.288
SS2	0.125	0.027			0.125	0.191
SS3	0.117	0.020			0.117	0.172
SS4	0.147	0.029			0.147	0.223
US1	0.324	0.063			0.324	0.506
US2	0.645	0.098			0.645	0.663
II1	0.183	0.027			0.183	0.255
II2	0.164	0.024			0.164	0.254
II3	0.204	0.034			0.204	0.289
IO1	0.115	0.024			0.115	0.175
IO2	0.193	0.033			0.193	0.254
IO3	0.391	0.038			0.391	0.552
CS1	0.271	0.056			0.271	0.380
CS2	0.262	0.073			0.262	0.279
cal_inf	0.587	0.083			1.000	1.000
cal_sist	0.398	0.082			1.000	1.000
cal_serv	0.767	0.086			1.000	1.000
sat	0.539	0.080			1.000	1.000
uso	0.316	0.093			1.000	1.000
imp_ind	0.534	0.076			1.000	1.000
imp_org	0.543	0.079			1.000	1.000

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

int_cont	0.443	0.079	1.000	1.000
----------	-------	-------	-------	-------

Anexo 5: Modelo de medición. Salida del paquete Lavaan.

Salida del paquete Lavaan 0.4-10 del modelo de medición del modelo teórico inicial con contrastes robustos de Huber-White

```
> CS.model <- ' cal_inf =~ QI1 + QI2 + QI3
+ cal_sist =~ QS1 + QS2 + QS3
+ cal_serv =~ QV1 + QV2
+ sat =~ SS1 + SS2 + SS3 + SS4
+ uso =~ US1 + US2
+ imp_ind =~ II1 + II2 + II3
+ imp_org =~ IO1 + IO2 + IO3
+ int_cont =~ CS1 + CS2'
> fit <- sem(CS.model, data = muestra_final, estimator="MLR")
> summary(fit, fit.measures = TRUE, standardized = TRUE)
Lavaan (0.4-10) converged normally after 111 iterations
```

Number of observations	252		
Estimator	ML	Robust	
Minimum Function Chi-square	265.096	206.844	
Degrees of freedom	181	181	
P-value	0.000	0.091	
Scaling correction factor for the Yuan-Bentler correction		1.282	

Chi-square test baseline model:

Minimum Function Chi-square	4299.288	3106.856	
Degrees of freedom	231	231	
P-value	0.000	0.000	

Full model versus baseline model:

Comparative Fit Index (CFI)	0.979	0.991	
Tucker-Lewis Index (TLI)	0.974	0.989	

Loglikelihood and Information Criteria:

Loglikelihood user model (H0)	-5062.982	-5062.982	
Scaling correction factor for the MLR correction		1.533	
Loglikelihood unrestricted model (H1)	-4930.434	-4930.434	
Scaling correction factor for the MLR correction		1.368	
Number of free parameters	94	94	
Akaike (AIC)	10313.964	10313.964	
Bayesian (BIC)	10645.731	10645.731	
Sample-size adjusted Bayesian (BIC)	10347.737	10347.737	

Root Mean Square Error of Approximation:

RMSEA		0.043	0.024	
90 Percent Confidence Interval	0.031	0.054	0.000	0.036
P-value RMSEA <= 0.05		0.853	1.000	

Standardized Root Mean Square Residual:

SRMR	0.031	0.031	
------	-------	-------	--

Parameter estimates:

Information	Observed
Standard Errors	Robust.mlr

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

	Estimate	Std.err	Z-value	P(> z)	Std.lv	Std.all
Latent variables:						
cal_inf =~						
QI1	1.000				0.766	0.807
QI2	0.944	0.069	13.767	0.000	0.724	0.840
QI3	0.889	0.084	10.554	0.000	0.681	0.772
cal_sist =~						
QS1	1.000				0.631	0.757
QS2	0.987	0.090	10.912	0.000	0.622	0.782
QS3	1.013	0.077	13.161	0.000	0.639	0.743
cal_serv =~						
QV1	1.000				0.876	0.839
QV2	1.057	0.063	16.864	0.000	0.926	0.934
sat =~						
SS1	1.000				0.734	0.844
SS2	0.992	0.068	14.535	0.000	0.728	0.899
SS3	1.023	0.053	19.467	0.000	0.751	0.910
SS4	0.977	0.068	14.466	0.000	0.717	0.881
uso =~						
US1	1.000				0.562	0.703
US2	1.018	0.155	6.566	0.000	0.573	0.580
imp_ind =~						
II1	1.000				0.731	0.863
II2	0.950	0.046	20.451	0.000	0.694	0.864
II3	0.969	0.047	20.527	0.000	0.708	0.843
imp_org =~						
IO1	1.000				0.737	0.908
IO2	1.021	0.065	15.708	0.000	0.753	0.864
IO3	0.764	0.074	10.359	0.000	0.563	0.669
int_cont =~						
CS1	1.000				0.666	0.788
CS2	1.236	0.105	11.789	0.000	0.823	0.849
Covariances:						
cal_inf ~~						
cal_sist	0.428	0.068	6.270	0.000	0.886	0.886
cal_serv	0.396	0.073	5.391	0.000	0.590	0.590
sat	0.418	0.071	5.865	0.000	0.744	0.744
uso	0.235	0.057	4.151	0.000	0.546	0.546
imp_ind	0.322	0.060	5.354	0.000	0.576	0.576
imp_org	0.300	0.063	4.783	0.000	0.532	0.532
int_cont	0.362	0.060	6.054	0.000	0.709	0.709
cal_sist ~~						
cal_serv	0.366	0.061	6.023	0.000	0.662	0.662
sat	0.379	0.065	5.859	0.000	0.818	0.818
uso	0.241	0.069	3.510	0.000	0.679	0.679
imp_ind	0.289	0.061	4.711	0.000	0.628	0.628
imp_org	0.280	0.062	4.487	0.000	0.603	0.603
int_cont	0.318	0.048	6.605	0.000	0.757	0.757
cal_serv ~~						
sat	0.406	0.062	6.571	0.000	0.632	0.632
uso	0.238	0.055	4.287	0.000	0.482	0.482
imp_ind	0.323	0.060	5.379	0.000	0.505	0.505
imp_org	0.271	0.061	4.404	0.000	0.420	0.420
int_cont	0.318	0.053	5.959	0.000	0.545	0.545
sat ~~						
uso	0.289	0.069	4.169	0.000	0.701	0.701
imp_ind	0.387	0.064	6.078	0.000	0.722	0.722
imp_org	0.366	0.064	5.759	0.000	0.676	0.676
int_cont	0.455	0.062	7.285	0.000	0.931	0.931
uso ~~						
imp_ind	0.316	0.063	4.974	0.000	0.768	0.768
imp_org	0.281	0.062	4.531	0.000	0.679	0.679
int_cont	0.234	0.058	4.054	0.000	0.626	0.626
imp_ind ~~						

Anexo 5: Modelo de medición. Salida del paquete Lavaan.

imp_org	0.503	0.071	7.044	0.000	0.935	0.935
int_cont	0.310	0.053	5.842	0.000	0.638	0.638
imp_org ~~						
int_cont	0.307	0.054	5.728	0.000	0.626	0.626
Intercepts:						
QI1	3.782	0.060	63.253	0.000	3.782	3.985
QI2	3.833	0.054	70.641	0.000	3.833	4.450
QI3	3.933	0.056	70.812	0.000	3.933	4.461
QS1	3.972	0.052	75.711	0.000	3.972	4.769
QS2	3.976	0.050	79.250	0.000	3.976	4.992
QS3	3.758	0.054	69.394	0.000	3.758	4.371
QV1	3.663	0.066	55.727	0.000	3.663	3.510
QV2	3.615	0.062	57.888	0.000	3.615	3.647
SS1	3.683	0.055	67.218	0.000	3.683	4.234
SS2	3.845	0.051	75.445	0.000	3.845	4.753
SS3	3.841	0.052	73.884	0.000	3.841	4.654
SS4	3.798	0.051	74.126	0.000	3.798	4.670
US1	4.349	0.050	86.305	0.000	4.349	5.437
US2	3.794	0.062	61.043	0.000	3.794	3.845
II1	3.770	0.053	70.681	0.000	3.770	4.452
II2	3.738	0.051	73.848	0.000	3.738	4.652
II3	3.829	0.053	72.398	0.000	3.829	4.561
IO1	3.873	0.051	75.767	0.000	3.873	4.773
IO2	3.794	0.055	69.125	0.000	3.794	4.354
IO3	3.452	0.053	65.131	0.000	3.452	4.103
CS1	4.000	0.053	75.132	0.000	4.000	4.733
CS2	3.798	0.061	62.206	0.000	3.798	3.919
cal_inf	0.000				0.000	0.000
cal_sist	0.000				0.000	0.000
cal_serv	0.000				0.000	0.000
sat	0.000				0.000	0.000
uso	0.000				0.000	0.000
imp_ind	0.000				0.000	0.000
imp_org	0.000				0.000	0.000
int_cont	0.000				0.000	0.000
Variances:						
QI1	0.313	0.048			0.313	0.348
QI2	0.218	0.049			0.218	0.294
QI3	0.314	0.051			0.314	0.403
QS1	0.296	0.052			0.296	0.427
QS2	0.247	0.035			0.247	0.389
QS3	0.331	0.062			0.331	0.448
QV1	0.322	0.057			0.322	0.295
QV2	0.126	0.049			0.126	0.128
SS1	0.218	0.039			0.218	0.288
SS2	0.125	0.027			0.125	0.191
SS3	0.117	0.021			0.117	0.172
SS4	0.147	0.029			0.147	0.223
US1	0.324	0.067			0.324	0.506
US2	0.645	0.099			0.645	0.663
II1	0.183	0.026			0.183	0.255
II2	0.164	0.025			0.164	0.254
II3	0.204	0.034			0.204	0.289
IO1	0.115	0.023			0.115	0.175
IO2	0.193	0.033			0.193	0.254
IO3	0.391	0.038			0.391	0.552
CS1	0.271	0.057			0.271	0.380
CS2	0.262	0.076			0.262	0.279
cal_inf	0.587	0.085			1.000	1.000
cal_sist	0.398	0.081			1.000	1.000
cal_serv	0.767	0.088			1.000	1.000
sat	0.539	0.081			1.000	1.000
uso	0.316	0.097			1.000	1.000

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

imp_ind	0.534	0.075	1.000	1.000
imp_org	0.543	0.079	1.000	1.000
int_cont	0.443	0.079	1.000	1.000

**Anexo 6: Modelo teórico inicial. Salida del paquete
Lavaan.**

Anexo 6: Modelo teórico inicial. Salida del paquete Lavaan.

Salida del paquete Lavaan 0.4-10 del modelo teórico inicial con contrastes robustos de Satorra-Bentler

```
> CS.model <- ' cal_inf =~ QI1 + QI2 + QI3
+ cal_sist =~ QS1 + QS2 + QS3
+ cal_serv =~ QV1 + QV2
+ sat =~ SS1 + SS2 + SS3 + SS4
+ uso =~ US1 + US2
+ imp_ind =~ II1 + II2 + II3
+ imp_org =~ IO1 + IO2
+ int_cont =~ CS1 + CS2
+ uso ~ cal_inf + cal_sist + cal_serv
+ sat ~ cal_inf + cal_sist + cal_serv + uso
+ imp_ind ~ uso + sat
+ imp_org ~ imp_ind
+ int_cont ~ sat + imp_org'
> fit <- cfa(CS.model, data = muestra_final, estimator="MLM")
> summary(fit, fit.measures = TRUE, standardized = TRUE)
Lavaan (0.4-10) converged normally after 81 iterations
```

Number of observations	252	
Estimator	ML	Robust
Minimum Function Chi-square	237.583	171.408
Degrees of freedom	174	174
P-value	0.001	0.541
Scaling correction factor for the Satorra-Bentler correction		1.386

Chi-square test baseline model:

Minimum Function Chi-square	4127.799	2096.237
Degrees of freedom	210	210
P-value	0.000	0.000

Full model versus baseline model:

Comparative Fit Index (CFI)	0.984	1.000
Tucker-Lewis Index (TLI)	0.980	1.002

Loglikelihood and Information Criteria:

Loglikelihood user model (H0)	-4820.898	-4820.898
Loglikelihood unrestricted model (H1)	-4702.106	-4702.106
Number of free parameters	78	78
Akaike (AIC)	9797.796	9797.796
Bayesian (BIC)	10073.092	10073.092
Sample-size adjusted Bayesian (BIC)	9825.820	9825.820

Root Mean Square Error of Approximation:

RMSEA	0.038	0.000
90 Percent Confidence Interval	0.025 0.050	0.000 0.024
P-value RMSEA <= 0.05	0.956	1.000

Standardized Root Mean Square Residual:

SRMR	0.030	0.030
------	-------	-------

Parameter estimates:

Information	Expected
Standard Errors	Robust.mlm

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

	Estimate	Std.err	Z-value	P(> z)	Std.lv	Std.all
Latent variables:						
cal_inf =~						
QI1	1.000				0.769	0.810
QI2	0.940	0.058	16.081	0.000	0.723	0.839
QI3	0.883	0.075	11.804	0.000	0.679	0.770
cal_sist =~						
QS1	1.000				0.631	0.757
QS2	0.987	0.090	11.001	0.000	0.622	0.782
QS3	1.013	0.075	13.554	0.000	0.639	0.743
cal_serv =~						
QV1	1.000				0.881	0.845
QV2	1.043	0.057	18.213	0.000	0.920	0.928
sat =~						
SS1	1.000				0.733	0.843
SS2	0.993	0.066	14.984	0.000	0.728	0.900
SS3	1.024	0.052	19.621	0.000	0.751	0.910
SS4	0.978	0.065	14.997	0.000	0.717	0.882
uso =~						
US1	1.000				0.566	0.707
US2	1.013	0.141	7.178	0.000	0.573	0.581
imp_ind =~						
II1	1.000				0.731	0.864
II2	0.945	0.045	20.854	0.000	0.691	0.860
II3	0.971	0.045	21.756	0.000	0.710	0.846
imp_org =~						
IO1	1.000				0.742	0.915
IO2	1.003	0.070	14.357	0.000	0.745	0.855
int_cont =~						
CS1	1.000				0.667	0.789
CS2	1.233	0.104	11.835	0.000	0.822	0.848
Regressions:						
uso ~						
cal_inf	-0.136	0.161	-0.847	0.397	-0.185	-0.185
cal_sist	0.703	0.282	2.498	0.013	0.784	0.784
cal_serv	0.050	0.074	0.673	0.501	0.078	0.078
sat ~						
cal_inf	0.151	0.206	0.736	0.462	0.159	0.159
cal_sist	0.477	0.359	1.331	0.183	0.411	0.411
cal_serv	0.108	0.063	1.712	0.087	0.130	0.130
uso	0.346	0.165	2.093	0.036	0.267	0.267
imp_ind ~						
uso	0.629	0.217	2.895	0.004	0.486	0.486
sat	0.386	0.139	2.767	0.006	0.387	0.387
imp_org ~						
imp_ind	0.948	0.052	18.338	0.000	0.934	0.934
int_cont ~						
sat	0.857	0.101	8.501	0.000	0.943	0.943
imp_org	-0.019	0.068	-0.276	0.782	-0.021	-0.021
Covariances:						
cal_inf ~~						
cal_sist	0.429	0.066	6.512	0.000	0.886	0.886
cal_serv	0.401	0.070	5.735	0.000	0.592	0.592
cal_sist ~~						
cal_serv	0.370	0.060	6.182	0.000	0.665	0.665
Intercepts:						
QI1	3.782	0.060	63.253	0.000	3.782	3.985
QI2	3.833	0.054	70.641	0.000	3.833	4.450
QI3	3.933	0.056	70.812	0.000	3.933	4.461
QS1	3.972	0.052	75.711	0.000	3.972	4.769
QS2	3.976	0.050	79.250	0.000	3.976	4.992

Anexo 6: Modelo teórico inicial. Salida del paquete Lavaan.

QS3	3.758	0.054	69.394	0.000	3.758	4.371
QV1	3.663	0.066	55.727	0.000	3.663	3.510
QV2	3.615	0.062	57.888	0.000	3.615	3.647
SS1	3.683	0.055	67.218	0.000	3.683	4.234
SS2	3.845	0.051	75.445	0.000	3.845	4.753
SS3	3.841	0.052	73.884	0.000	3.841	4.654
SS4	3.798	0.051	74.126	0.000	3.798	4.670
US1	4.349	0.050	86.305	0.000	4.349	5.437
US2	3.794	0.062	61.043	0.000	3.794	3.845
II1	3.770	0.053	70.681	0.000	3.770	4.452
II2	3.738	0.051	73.848	0.000	3.738	4.652
II3	3.829	0.053	72.398	0.000	3.829	4.561
IO1	3.873	0.051	75.767	0.000	3.873	4.773
IO2	3.794	0.055	69.125	0.000	3.794	4.354
CS1	4.000	0.053	75.132	0.000	4.000	4.733
CS2	3.798	0.061	62.206	0.000	3.798	3.918
cal_inf	0.000				0.000	0.000
cal_sist	0.000				0.000	0.000
cal_serv	0.000				0.000	0.000
sat	0.000				0.000	0.000
uso	0.000				0.000	0.000
imp_ind	0.000				0.000	0.000
imp_org	0.000				0.000	0.000
int_cont	0.000				0.000	0.000
Variances:						
QI1	0.310	0.046			0.310	0.344
QI2	0.220	0.046			0.220	0.296
QI3	0.316	0.049			0.316	0.407
QS1	0.296	0.053			0.296	0.427
QS2	0.247	0.034			0.247	0.389
QS3	0.331	0.061			0.331	0.448
QV1	0.312	0.054			0.312	0.286
QV2	0.137	0.050			0.137	0.139
SS1	0.219	0.039			0.219	0.289
SS2	0.124	0.026			0.124	0.189
SS3	0.117	0.020			0.117	0.172
SS4	0.147	0.028			0.147	0.222
US1	0.320	0.064			0.320	0.500
US2	0.645	0.097			0.645	0.663
II1	0.182	0.027			0.182	0.254
II2	0.168	0.025			0.168	0.261
II3	0.201	0.033			0.201	0.285
IO1	0.107	0.027			0.107	0.163
IO2	0.204	0.037			0.204	0.269
CS1	0.270	0.057			0.270	0.378
CS2	0.264	0.074			0.264	0.281
cal_inf	0.591	0.082			1.000	1.000
cal_sist	0.398	0.082			1.000	1.000
cal_serv	0.777	0.085			1.000	1.000
sat	0.150	0.027			0.279	0.279
uso	0.172	0.064			0.538	0.538
imp_ind	0.189	0.036			0.353	0.353
imp_org	0.071	0.025			0.129	0.129
int_cont	0.061	0.028			0.137	0.137

Salida del paquete Lavaan 0.4-10 del modelo teórico inicial con contrastes robustos de Huber-White

```
> CS.model <- ' cal_inf =~ QI1 + QI2 + QI3
+ cal_sist =~ QS1 + QS2 + QS3
+ cal_serv =~ QV1 + QV2
+ sat =~ SS1 + SS2 + SS3 + SS4
+ uso =~ US1 + US2
+ imp_ind =~ II1 + II2 + II3
+ imp_org =~ IO1 + IO2
+ int_cont =~ CS1 + CS2
+ uso ~ cal_inf + cal_sist + cal_serv
+ sat ~ cal_inf + cal_sist + cal_serv + uso
+ imp_ind ~ uso + sat
+ imp_org ~ imp_ind
+ int_cont ~ sat + imp_org'
> fit <- sem(CS.model, data = muestra_final, estimator="MLR")
> summary(fit, fit.measures = TRUE, standardized = TRUE)
Lavaan (0.4-10) converged normally after 81 iterations
```

Number of observations	252		
Estimator	ML	Robust	
Minimum Function Chi-square	237.583	183.703	
Degrees of freedom	174	174	
P-value	0.001	0.292	
Scaling correction factor for the Yuan-Bentler correction		1.293	
Chi-square test baseline model:			
Minimum Function Chi-square	4127.799	2939.169	
Degrees of freedom	210	210	
P-value	0.000	0.000	
Full model versus baseline model:			
Comparative Fit Index (CFI)	0.984	0.996	
Tucker-Lewis Index (TLI)	0.980	0.996	
Loglikelihood and Information Criteria:			
Loglikelihood user model (H0)	-4820.898	-4820.898	
Scaling correction factor for the MLR correction		1.591	
Loglikelihood unrestricted model (H1)	-4702.106	-4702.106	
Scaling correction factor for the MLR correction		1.385	
Number of free parameters	78	78	
Akaike (AIC)	9797.796	9797.796	
Bayesian (BIC)	10073.092	10073.092	
Sample-size adjusted Bayesian (BIC)	9825.820	9825.820	
Root Mean Square Error of Approximation:			
RMSEA	0.038	0.015	
90 Percent Confidence Interval	0.025	0.050	0.000 0.031
P-value RMSEA <= 0.05	0.956	1.000	
Standardized Root Mean Square Residual:			
SRMR	0.030	0.030	

Anexo 6: Modelo teórico inicial. Salida del paquete Lavaan.

Parameter estimates:

Information Standard Errors	Observed				Std.lv	Std.all
	Estimate	Std.err	Z-value	P(> z)		
Latent variables:						
cal_inf =~						
QI1	1.000				0.769	0.810
QI2	0.940	0.067	14.030	0.000	0.723	0.839
QI3	0.883	0.082	10.719	0.000	0.679	0.770
cal_sist =~						
QS1	1.000				0.631	0.757
QS2	0.987	0.091	10.806	0.000	0.622	0.782
QS3	1.013	0.076	13.349	0.000	0.639	0.743
cal_serv =~						
QV1	1.000				0.881	0.845
QV2	1.043	0.060	17.445	0.000	0.920	0.928
sat =~						
SS1	1.000				0.733	0.843
SS2	0.993	0.068	14.602	0.000	0.728	0.900
SS3	1.024	0.053	19.416	0.000	0.751	0.910
SS4	0.978	0.068	14.466	0.000	0.717	0.882
uso =~						
US1	1.000				0.566	0.707
US2	1.013	0.151	6.714	0.000	0.573	0.581
imp_ind =~						
II1	1.000				0.731	0.864
II2	0.945	0.045	20.971	0.000	0.691	0.860
II3	0.971	0.046	20.885	0.000	0.710	0.846
imp_org =~						
IO1	1.000				0.742	0.915
IO2	1.003	0.070	14.247	0.000	0.745	0.855
int_cont =~						
CS1	1.000				0.667	0.789
CS2	1.233	0.104	11.841	0.000	0.822	0.848
Regressions:						
uso ~						
cal_inf	-0.136	0.166	-0.818	0.414	-0.185	-0.185
cal_sist	0.703	0.294	2.390	0.017	0.784	0.784
cal_serv	0.050	0.074	0.679	0.497	0.078	0.078
sat ~						
cal_inf	0.151	0.211	0.719	0.472	0.159	0.159
cal_sist	0.477	0.364	1.312	0.190	0.411	0.411
cal_serv	0.108	0.063	1.706	0.088	0.130	0.130
uso	0.346	0.164	2.112	0.035	0.267	0.267
imp_ind ~						
uso	0.629	0.228	2.763	0.006	0.486	0.486
sat	0.386	0.140	2.762	0.006	0.387	0.387
imp_org ~						
imp_ind	0.948	0.053	17.885	0.000	0.934	0.934
int_cont ~						
sat	0.857	0.101	8.522	0.000	0.943	0.943
imp_org	-0.019	0.071	-0.266	0.790	-0.021	-0.021
Covariances:						
cal_inf ~~						
cal_sist	0.429	0.068	6.292	0.000	0.886	0.886
cal_serv	0.401	0.073	5.520	0.000	0.592	0.592
cal_sist ~~						
cal_serv	0.370	0.060	6.166	0.000	0.665	0.665
Intercepts:						
QI1	3.782	0.060	63.253	0.000	3.782	3.985

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

QI2	3.833	0.054	70.641	0.000	3.833	4.450
QI3	3.933	0.056	70.812	0.000	3.933	4.461
QS1	3.972	0.052	75.711	0.000	3.972	4.769
QS2	3.976	0.050	79.250	0.000	3.976	4.992
QS3	3.758	0.054	69.394	0.000	3.758	4.371
QV1	3.663	0.066	55.727	0.000	3.663	3.510
QV2	3.615	0.062	57.888	0.000	3.615	3.647
SS1	3.683	0.055	67.218	0.000	3.683	4.234
SS2	3.845	0.051	75.445	0.000	3.845	4.753
SS3	3.841	0.052	73.884	0.000	3.841	4.654
SS4	3.798	0.051	74.126	0.000	3.798	4.670
US1	4.349	0.050	86.305	0.000	4.349	5.437
US2	3.794	0.062	61.043	0.000	3.794	3.845
II1	3.770	0.053	70.681	0.000	3.770	4.452
II2	3.738	0.051	73.848	0.000	3.738	4.652
II3	3.829	0.053	72.398	0.000	3.829	4.561
IO1	3.873	0.051	75.767	0.000	3.873	4.773
IO2	3.794	0.055	69.125	0.000	3.794	4.354
CS1	4.000	0.053	75.132	0.000	4.000	4.733
CS2	3.798	0.061	62.206	0.000	3.798	3.918
cal_inf	0.000				0.000	0.000
cal_sist	0.000				0.000	0.000
cal_serv	0.000				0.000	0.000
sat	0.000				0.000	0.000
uso	0.000				0.000	0.000
imp_ind	0.000				0.000	0.000
imp_org	0.000				0.000	0.000
int_cont	0.000				0.000	0.000

Variaciones:

QI1	0.310	0.047			0.310	0.344
QI2	0.220	0.049			0.220	0.296
QI3	0.316	0.051			0.316	0.407
QS1	0.296	0.052			0.296	0.427
QS2	0.247	0.035			0.247	0.389
QS3	0.331	0.062			0.331	0.448
QV1	0.312	0.056			0.312	0.286
QV2	0.137	0.051			0.137	0.139
SS1	0.219	0.039			0.219	0.289
SS2	0.124	0.027			0.124	0.189
SS3	0.117	0.021			0.117	0.172
SS4	0.147	0.029			0.147	0.222
US1	0.320	0.066			0.320	0.500
US2	0.645	0.096			0.645	0.663
II1	0.182	0.027			0.182	0.254
II2	0.168	0.025			0.168	0.261
II3	0.201	0.033			0.201	0.285
IO1	0.107	0.027			0.107	0.163
IO2	0.204	0.038			0.204	0.269
CS1	0.270	0.057			0.270	0.378
CS2	0.264	0.074			0.264	0.281
cal_inf	0.591	0.085			1.000	1.000
cal_sist	0.398	0.082			1.000	1.000
cal_serv	0.777	0.086			1.000	1.000
sat	0.150	0.026			0.279	0.279
uso	0.172	0.061			0.538	0.538
imp_ind	0.189	0.037			0.353	0.353
imp_org	0.071	0.025			0.129	0.129
int_cont	0.061	0.028			0.137	0.137

Anexo 6: Modelo teórico inicial. Salida del paquete Lavaan.

Salida del paquete Lavaan 0.4-10 de los intervalos de confianza al 95% de los coeficientes del modelo teórico inicial

```
> parameterEstimates(fit,ci = TRUE,level = 0.95)
  lhs op      rhs      est      se      z pvalue ci.lower ci.upper
1  cal_inf =~    QI1  1.000 0.000    NA     NA     1.000   1.000
2  cal_inf =~    QI2  0.940 0.059 16.049 0.000   0.825   1.055
3  cal_inf =~    QI3  0.883 0.075 11.781 0.000   0.737   1.030
4  cal_sist =~   QS1  1.000 0.000    NA     NA     1.000   1.000
5  cal_sist =~   QS2  0.987 0.090 10.979 0.000   0.811   1.163
6  cal_sist =~   QS3  1.013 0.075 13.527 0.000   0.866   1.160
7  cal_serv =~   QV1  1.000 0.000    NA     NA     1.000   1.000
8  cal_serv =~   QV2  1.043 0.057 18.177 0.000   0.931   1.156
9    sat =~     SS1  1.000 0.000    NA     NA     1.000   1.000
10   sat =~     SS2  0.993 0.066 14.954 0.000   0.863   1.124
11   sat =~     SS3  1.024 0.052 19.582 0.000   0.922   1.127
12   sat =~     SS4  0.978 0.065 14.968 0.000   0.850   1.106
13   uso =~     US1  1.000 0.000    NA     NA     1.000   1.000
14   uso =~     US2  1.013 0.141   7.164 0.000   0.736   1.290
15  imp_ind =~    II1  1.000 0.000    NA     NA     1.000   1.000
16  imp_ind =~    II2  0.945 0.045 20.813 0.000   0.856   1.034
17  imp_ind =~    II3  0.971 0.045 21.713 0.000   0.883   1.059
18  imp_org =~   IO1  1.000 0.000    NA     NA     1.000   1.000
19  imp_org =~   IO2  1.003 0.070 14.328 0.000   0.866   1.141
20 int_cont =~   CS1  1.000 0.000    NA     NA     1.000   1.000
21 int_cont =~   CS2  1.233 0.104 11.812 0.000   1.028   1.438
22   uso ~ cal_inf -0.136 0.161 -0.845 0.398  -0.452   0.179
23   uso ~ cal_sist 0.703 0.282   2.493 0.013   0.150   1.256
24   uso ~ cal_serv 0.050 0.075   0.672 0.502  -0.096   0.196
25   sat ~ cal_inf 0.151 0.206   0.735 0.463  -0.253   0.556
26   sat ~ cal_sist 0.477 0.359   1.328 0.184  -0.227   1.182
27   sat ~ cal_serv 0.108 0.063   1.709 0.087  -0.016   0.232
28   sat ~ uso     0.346 0.166   2.089 0.037   0.021   0.670
29  imp_ind ~ uso   0.629 0.218   2.890 0.004   0.202   1.055
30  imp_ind ~ sat   0.386 0.140   2.761 0.006   0.112   0.660
31  imp_org ~ imp_ind 0.948 0.052 18.302 0.000   0.846   1.049
32 int_cont ~ imp_sist 0.857 0.101   8.484 0.000   0.659   1.055
33 int_cont ~ imp_org -0.019 0.068 -0.276 0.783  -0.153   0.115
34   QI1 ~     QI1  0.310 0.046   6.756 0.000   0.220   0.400
35   QI2 ~     QI2  0.220 0.046   4.755 0.000   0.129   0.310
36   QI3 ~     QI3  0.316 0.049   6.466 0.000   0.220   0.412
37   QS1 ~     QS1  0.296 0.053   5.604 0.000   0.192   0.400
38   QS2 ~     QS2  0.247 0.035   7.144 0.000   0.179   0.315
39   QS3 ~     QS3  0.331 0.061   5.384 0.000   0.211   0.452
40   QV1 ~     QV1  0.312 0.055   5.712 0.000   0.205   0.418
41   QV2 ~     QV2  0.137 0.051   2.714 0.007   0.038   0.236
42   SS1 ~     SS1  0.219 0.039   5.611 0.000   0.142   0.295
43   SS2 ~     SS2  0.124 0.026   4.689 0.000   0.072   0.176
44   SS3 ~     SS3  0.117 0.020   5.772 0.000   0.077   0.157
45   SS4 ~     SS4  0.147 0.028   5.157 0.000   0.091   0.203
46   US1 ~     US1  0.320 0.064   5.001 0.000   0.195   0.445
47   US2 ~     US2  0.645 0.097   6.655 0.000   0.455   0.835
48   II1 ~     II1  0.182 0.027   6.716 0.000   0.129   0.235
49   II2 ~     II2  0.168 0.025   6.721 0.000   0.119   0.217
50   II3 ~     II3  0.201 0.033   6.129 0.000   0.137   0.265
51   IO1 ~     IO1  0.107 0.027   3.956 0.000   0.054   0.161
52   IO2 ~     IO2  0.204 0.037   5.472 0.000   0.131   0.277
53   CS1 ~     CS1  0.270 0.057   4.765 0.000   0.159   0.381
54   CS2 ~     CS2  0.264 0.074   3.576 0.000   0.119   0.409
55  cal_inf ~ cal_inf 0.591 0.082   7.167 0.000   0.429   0.753
56  cal_sist ~ cal_sist 0.398 0.082   4.848 0.000   0.237   0.558
57  cal_serv ~ cal_serv 0.777 0.086   9.071 0.000   0.609   0.945
58   sat ~     sat  0.150 0.027   5.611 0.000   0.098   0.203
59   uso ~     uso  0.172 0.064   2.690 0.007   0.047   0.297
```

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

60	imp_ind	~~	imp_ind	0.189	0.036	5.197	0.000	0.117	0.260
61	imp_org	~~	imp_org	0.071	0.025	2.883	0.004	0.023	0.119
62	int_cont	~~	int_cont	0.061	0.028	2.136	0.033	0.005	0.117
63	cal_inf	~~	cal_sist	0.429	0.066	6.499	0.000	0.300	0.559
64	cal_inf	~~	cal_serv	0.401	0.070	5.724	0.000	0.264	0.539
65	cal_sist	~~	cal_serv	0.370	0.060	6.169	0.000	0.252	0.487
66	QI1	~1		3.782	0.060	63.128	0.000	3.664	3.899
67	QI2	~1		3.833	0.054	70.501	0.000	3.727	3.940
68	QI3	~1		3.933	0.056	70.672	0.000	3.823	4.042
69	QS1	~1		3.972	0.053	75.560	0.000	3.869	4.075
70	QS2	~1		3.976	0.050	79.093	0.000	3.878	4.075
71	QS3	~1		3.758	0.054	69.256	0.000	3.652	3.864
72	QV1	~1		3.663	0.066	55.616	0.000	3.534	3.792
73	QV2	~1		3.615	0.063	57.773	0.000	3.492	3.738
74	SS1	~1		3.683	0.055	67.084	0.000	3.575	3.790
75	SS2	~1		3.845	0.051	75.295	0.000	3.745	3.945
76	SS3	~1		3.841	0.052	73.738	0.000	3.739	3.943
77	SS4	~1		3.798	0.051	73.979	0.000	3.697	3.898
78	US1	~1		4.349	0.050	86.133	0.000	4.250	4.448
79	US2	~1		3.794	0.062	60.922	0.000	3.672	3.916
80	II1	~1		3.770	0.053	70.541	0.000	3.665	3.875
81	II2	~1		3.738	0.051	73.701	0.000	3.639	3.838
82	II3	~1		3.829	0.053	72.255	0.000	3.725	3.933
83	IO1	~1		3.873	0.051	75.616	0.000	3.773	3.973
84	IO2	~1		3.794	0.055	68.988	0.000	3.686	3.901
85	CS1	~1		4.000	0.053	74.983	0.000	3.895	4.105
86	CS2	~1		3.798	0.061	62.082	0.000	3.678	3.918
87	cal_inf	~1		0.000	0.000	NA	NA	0.000	0.000
88	cal_sist	~1		0.000	0.000	NA	NA	0.000	0.000
89	cal_serv	~1		0.000	0.000	NA	NA	0.000	0.000
90	sat	~1		0.000	0.000	NA	NA	0.000	0.000
91	uso	~1		0.000	0.000	NA	NA	0.000	0.000
92	imp_ind	~1		0.000	0.000	NA	NA	0.000	0.000
93	imp_org	~1		0.000	0.000	NA	NA	0.000	0.000
94	int_cont	~1		0.000	0.000	NA	NA	0.000	0.000

Salida del paquete Lavaan 0.4-10 de los intervalos de confianza al 90% de los coeficientes del modelo teórico inicial

```
> parameterEstimates(fit,ci = TRUE,level = 0.90)
```

	lhs	op	rhs	est	se	z	pvalue	ci.lower	ci.upper
1	cal_inf	=~	QI1	1.000	0.000	NA	NA	1.000	1.000
2	cal_inf	=~	QI2	0.940	0.059	16.049	0.000	0.844	1.037
3	cal_inf	=~	QI3	0.883	0.075	11.781	0.000	0.760	1.007
4	cal_sist	=~	QS1	1.000	0.000	NA	NA	1.000	1.000
5	cal_sist	=~	QS2	0.987	0.090	10.979	0.000	0.839	1.135
6	cal_sist	=~	QS3	1.013	0.075	13.527	0.000	0.890	1.136
7	cal_serv	=~	QV1	1.000	0.000	NA	NA	1.000	1.000
8	cal_serv	=~	QV2	1.043	0.057	18.177	0.000	0.949	1.138
9	sat	=~	SS1	1.000	0.000	NA	NA	1.000	1.000
10	sat	=~	SS2	0.993	0.066	14.954	0.000	0.884	1.103
11	sat	=~	SS3	1.024	0.052	19.582	0.000	0.938	1.110
12	sat	=~	SS4	0.978	0.065	14.968	0.000	0.871	1.086
13	uso	=~	US1	1.000	0.000	NA	NA	1.000	1.000
14	uso	=~	US2	1.013	0.141	7.164	0.000	0.780	1.245
15	imp_ind	=~	II1	1.000	0.000	NA	NA	1.000	1.000
16	imp_ind	=~	II2	0.945	0.045	20.813	0.000	0.870	1.019
17	imp_ind	=~	II3	0.971	0.045	21.713	0.000	0.897	1.044
18	imp_org	=~	IO1	1.000	0.000	NA	NA	1.000	1.000
19	imp_org	=~	IO2	1.003	0.070	14.328	0.000	0.888	1.119
20	int_cont	=~	CS1	1.000	0.000	NA	NA	1.000	1.000
21	int_cont	=~	CS2	1.233	0.104	11.812	0.000	1.061	1.405
22	uso	~	cal_inf	-0.136	0.161	-0.845	0.398	-0.401	0.129
23	uso	~	cal_sist	0.703	0.282	2.493	0.013	0.239	1.167
24	uso	~	cal_serv	0.050	0.075	0.672	0.502	-0.073	0.173

Anexo 6: Modelo teórico inicial. Salida del paquete Lavaan.

25	sat	~	cal_inf	0.151	0.206	0.735	0.463	-0.188	0.491
26	sat	~	cal_sist	0.477	0.359	1.328	0.184	-0.114	1.069
27	sat	~	cal_serv	0.108	0.063	1.709	0.087	0.004	0.212
28	sat	~	uso	0.346	0.166	2.089	0.037	0.074	0.618
29	imp_ind	~	uso	0.629	0.218	2.890	0.004	0.271	0.986
30	imp_ind	~	sat	0.386	0.140	2.761	0.006	0.156	0.616
31	imp_org	~	imp_ind	0.948	0.052	18.302	0.000	0.862	1.033
32	int_cont	~	imp_sat	0.857	0.101	8.484	0.000	0.691	1.023
33	int_cont	~	imp_org	-0.019	0.068	-0.276	0.783	-0.131	0.093
34	QI1	~~	QI1	0.310	0.046	6.756	0.000	0.234	0.385
35	QI2	~~	QI2	0.220	0.046	4.755	0.000	0.144	0.296
36	QI3	~~	QI3	0.316	0.049	6.466	0.000	0.236	0.396
37	QS1	~~	QS1	0.296	0.053	5.604	0.000	0.209	0.383
38	QS2	~~	QS2	0.247	0.035	7.144	0.000	0.190	0.304
39	QS3	~~	QS3	0.331	0.061	5.384	0.000	0.230	0.432
40	QV1	~~	QV1	0.312	0.055	5.712	0.000	0.222	0.401
41	QV2	~~	QV2	0.137	0.051	2.714	0.007	0.054	0.220
42	SS1	~~	SS1	0.219	0.039	5.611	0.000	0.154	0.283
43	SS2	~~	SS2	0.124	0.026	4.689	0.000	0.080	0.167
44	SS3	~~	SS3	0.117	0.020	5.772	0.000	0.084	0.150
45	SS4	~~	SS4	0.147	0.028	5.157	0.000	0.100	0.194
46	US1	~~	US1	0.320	0.064	5.001	0.000	0.215	0.425
47	US2	~~	US2	0.645	0.097	6.655	0.000	0.486	0.805
48	II1	~~	II1	0.182	0.027	6.716	0.000	0.137	0.227
49	II2	~~	II2	0.168	0.025	6.721	0.000	0.127	0.210
50	II3	~~	II3	0.201	0.033	6.129	0.000	0.147	0.255
51	IO1	~~	IO1	0.107	0.027	3.956	0.000	0.063	0.152
52	IO2	~~	IO2	0.204	0.037	5.472	0.000	0.143	0.265
53	CS1	~~	CS1	0.270	0.057	4.765	0.000	0.177	0.363
54	CS2	~~	CS2	0.264	0.074	3.576	0.000	0.143	0.385
55	cal_inf	~~	cal_inf	0.591	0.082	7.167	0.000	0.455	0.727
56	cal_sist	~~	cal_sist	0.398	0.082	4.848	0.000	0.263	0.533
57	cal_serv	~~	cal_serv	0.777	0.086	9.071	0.000	0.636	0.918
58	sat	~~	sat	0.150	0.027	5.611	0.000	0.106	0.194
59	uso	~~	uso	0.172	0.064	2.690	0.007	0.067	0.277
60	imp_ind	~~	imp_ind	0.189	0.036	5.197	0.000	0.129	0.248
61	imp_org	~~	imp_org	0.071	0.025	2.883	0.004	0.030	0.111
62	int_cont	~~	int_cont	0.061	0.028	2.136	0.033	0.014	0.108
63	cal_inf	~~	cal_sist	0.429	0.066	6.499	0.000	0.321	0.538
64	cal_inf	~~	cal_serv	0.401	0.070	5.724	0.000	0.286	0.517
65	cal_sist	~~	cal_serv	0.370	0.060	6.169	0.000	0.271	0.468
66	QI1	~1		3.782	0.060	63.128	0.000	3.683	3.880
67	QI2	~1		3.833	0.054	70.501	0.000	3.744	3.923
68	QI3	~1		3.933	0.056	70.672	0.000	3.841	4.024
69	QS1	~1		3.972	0.053	75.560	0.000	3.886	4.059
70	QS2	~1		3.976	0.050	79.093	0.000	3.893	4.059
71	QS3	~1		3.758	0.054	69.256	0.000	3.669	3.847
72	QV1	~1		3.663	0.066	55.616	0.000	3.554	3.771
73	QV2	~1		3.615	0.063	57.773	0.000	3.512	3.718
74	SS1	~1		3.683	0.055	67.084	0.000	3.592	3.773
75	SS2	~1		3.845	0.051	75.295	0.000	3.761	3.929
76	SS3	~1		3.841	0.052	73.738	0.000	3.756	3.927
77	SS4	~1		3.798	0.051	73.979	0.000	3.713	3.882
78	US1	~1		4.349	0.050	86.133	0.000	4.266	4.432
79	US2	~1		3.794	0.062	60.922	0.000	3.691	3.896
80	II1	~1		3.770	0.053	70.541	0.000	3.682	3.858
81	II2	~1		3.738	0.051	73.701	0.000	3.655	3.822
82	II3	~1		3.829	0.053	72.255	0.000	3.742	3.917
83	IO1	~1		3.873	0.051	75.616	0.000	3.789	3.957
84	IO2	~1		3.794	0.055	68.988	0.000	3.703	3.884
85	CS1	~1		4.000	0.053	74.983	0.000	3.912	4.088
86	CS2	~1		3.798	0.061	62.082	0.000	3.697	3.898
87	cal_inf	~1		0.000	0.000	NA	NA	0.000	0.000
88	cal_sist	~1		0.000	0.000	NA	NA	0.000	0.000
89	cal_serv	~1		0.000	0.000	NA	NA	0.000	0.000

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

90	sat	~1	0.000	0.000	NA	NA	0.000	0.000
91	uso	~1	0.000	0.000	NA	NA	0.000	0.000
92	imp_ind	~1	0.000	0.000	NA	NA	0.000	0.000
93	imp_org	~1	0.000	0.000	NA	NA	0.000	0.000
94	int_cont	~1	0.000	0.000	NA	NA	0.000	0.000

Anexo 6: Modelo teórico inicial. Salida del paquete Lavaan.

Salida del paquete Lavaan 0.5-10 del p-value del modelo teórico inicial con “bootstrapping” con el método de Bollen y Stine y 500 repeticiones

```
> fit <- sem(CS.model, data = muestra_final, test="bootstrap",bootstrap=500)
> summary(fit,fit.measures = TRUE)
> summary(fit,fit.measures = TRUE)
lavaan (0.5-10) converged normally after 75 iterations
```

Number of observations	252
Estimator	ML
Minimum Function Chi-square	237.583
Degrees of freedom	174
P-value	0.001
P-value (Bollen-Stine Bootstrap)	0.494

Salida del paquete Lavaan 0.5-10 del p-value del modelo teórico inicial con “bootstrapping” con el método de Bollen y Stine y 1000 repeticiones

```
> fit <- sem(CS.model, data = muestra_final, test="bootstrap",bootstrap=1000)
> summary(fit,fit.measures = TRUE)
lavaan (0.5-10) converged normally after 75 iterations
```

Number of observations	252
Estimator	ML
Minimum Function Chi-square	237.583
Degrees of freedom	174
P-value	0.001
P-value (Bollen-Stine Bootstrap)	0.502

Salida del paquete Lavaan 0.5-10 de los intervalos de confianza al 95% de los coeficientes del modelo teórico inicial obtenidos mediante “bootstrapping” y 500 repeticiones

```
> fit <-sem (CS.model, data = muestra_final,se="bootstrap",bootstrap=500,
verbose=TRUE)
> parameterEstimates(fit,ci = TRUE,level = 0.95)
      lhs op      rhs  est  se      z pvalue ci.lower ci.upper
1  cal_inf =~  QI1  1.000 0.000   NA    NA    1.000  1.000
2  cal_inf =~  QI2  0.940 0.073 12.939 0.000  0.808  1.103
3  cal_inf =~  QI3  0.883 0.090  9.858 0.000  0.723  1.072
4  cal_sist =~  QS1  1.000 0.000   NA    NA    1.000  1.000
5  cal_sist =~  QS2  0.987 0.098 10.043 0.000  0.813  1.205
6  cal_sist =~  QS3  1.013 0.082 12.381 0.000  0.864  1.198
7  cal_serv =~  QV1  1.000 0.000   NA    NA    1.000  1.000
8  cal_serv =~  QV2  1.043 0.067 15.568 0.000  0.924  1.188
9      sat =~  SS1  1.000 0.000   NA    NA    1.000  1.000
10     sat =~  SS2  0.993 0.069 14.320 0.000  0.867  1.136
11     sat =~  SS3  1.024 0.055 18.698 0.000  0.926  1.147
12     sat =~  SS4  0.978 0.067 14.515 0.000  0.862  1.124
13     uso =~  US1  1.000 0.000   NA    NA    1.000  1.000
14     uso =~  US2  1.013 0.169  5.988 0.000  0.733  1.433
15  imp_ind =~  II1  1.000 0.000   NA    NA    1.000  1.000
16  imp_ind =~  II2  0.945 0.044 21.688 0.000  0.860  1.039
17  imp_ind =~  II3  0.971 0.048 20.212 0.000  0.876  1.070
18  imp_org =~  IO1  1.000 0.000   NA    NA    1.000  1.000
19  imp_org =~  IO2  1.003 0.072 13.981 0.000  0.860  1.149
20 int_cont =~  CS1  1.000 0.000   NA    NA    1.000  1.000
21 int_cont =~  CS2  1.233 0.099 12.468 0.000  1.034  1.430
22     uso ~ cal_inf -0.136 3.967 -0.034 0.973 -0.887  0.253
23     uso ~ cal_sist 0.703 5.680  0.124 0.901  0.033  2.005
24     uso ~ cal_serv 0.050 0.513  0.098 0.922 -0.177  0.187
25     sat ~ cal_inf  0.151 2.422  0.063 0.950 -0.930  0.704
26     sat ~ cal_sist 0.477 4.563  0.105 0.917 -0.337  2.236
27     sat ~ cal_serv 0.108 0.477  0.227 0.821 -0.117  0.241
28     sat ~      uso 0.346 1.566  0.221 0.825 -0.173  0.825
29  imp_ind ~      uso 0.629 0.640  0.982 0.326  0.299  1.764
30  imp_ind ~      sat 0.386 0.324  1.192 0.233 -0.201  0.607
31  imp_org ~  imp_ind 0.948 0.053 17.746 0.000  0.841  1.051
32 int_cont ~      sat 0.857 0.099  8.645 0.000  0.676  1.080
33 int_cont ~  imp_org -0.019 0.072 -0.262 0.793 -0.173  0.115
34     QI1 ~~  QI1  0.310 0.046  6.724 0.000  0.224  0.402
35     QI2 ~~  QI2  0.220 0.050  4.399 0.000  0.132  0.320
36     QI3 ~~  QI3  0.316 0.050  6.284 0.000  0.215  0.416
37     QS1 ~~  QS1  0.296 0.051  5.855 0.000  0.200  0.391
38     QS2 ~~  QS2  0.247 0.035  7.123 0.000  0.177  0.318
39     QS3 ~~  QS3  0.331 0.063  5.242 0.000  0.225  0.475
40     QV1 ~~  QV1  0.312 0.056  5.530 0.000  0.204  0.430
41     QV2 ~~  QV2  0.137 0.054  2.524 0.012  0.023  0.235
42     SS1 ~~  SS1  0.219 0.038  5.776 0.000  0.152  0.299
43     SS2 ~~  SS2  0.124 0.027  4.570 0.000  0.074  0.183
44     SS3 ~~  SS3  0.117 0.021  5.545 0.000  0.077  0.157
45     SS4 ~~  SS4  0.147 0.028  5.192 0.000  0.094  0.205
46     US1 ~~  US1  0.320 0.070  4.594 0.000  0.184  0.455
47     US2 ~~  US2  0.645 0.096  6.693 0.000  0.457  0.840
48     II1 ~~  II1  0.182 0.026  6.997 0.000  0.128  0.233
49     II2 ~~  II2  0.168 0.024  6.911 0.000  0.122  0.215
50     II3 ~~  II3  0.201 0.034  5.980 0.000  0.134  0.265
51     IO1 ~~  IO1  0.107 0.029  3.743 0.000  0.054  0.163
52     IO2 ~~  IO2  0.204 0.038  5.318 0.000  0.132  0.281
53     CS1 ~~  CS1  0.270 0.058  4.680 0.000  0.166  0.393
54     CS2 ~~  CS2  0.264 0.074  3.575 0.000  0.129  0.433
55  cal_inf ~~  cal_inf 0.591 0.087  6.762 0.000  0.424  0.790
```

Anexo 6: Modelo teórico inicial. Salida del paquete Lavaan.

56	cal_sist	~~	cal_sist	0.398	0.079	5.051	0.000	0.254	0.561
57	cal_serv	~~	cal_serv	0.777	0.088	8.847	0.000	0.599	0.945
58	sat	~~	sat	0.150	0.052	2.862	0.004	0.053	0.192
59	uso	~~	uso	0.172	0.142	1.212	0.225	0.057	0.316
60	imp_ind	~~	imp_ind	0.189	0.066	2.848	0.004	0.049	0.253
61	imp_org	~~	imp_org	0.071	0.023	3.054	0.002	0.028	0.116
62	int_cont	~~	int_cont	0.061	0.029	2.093	0.036	0.004	0.120
63	cal_inf	~~	cal_sist	0.429	0.069	6.230	0.000	0.300	0.574
64	cal_inf	~~	cal_serv	0.401	0.075	5.355	0.000	0.247	0.544
65	cal_sist	~~	cal_serv	0.370	0.058	6.324	0.000	0.250	0.494

Salida del paquete Lavaan 0.5-10 de los intervalos de confianza al 95% de los coeficientes del modelo teórico inicial obtenidos mediante "bootstrapping" y 1000 repeticiones

```
> fit <-sem (CS.model, data = muestra_final, se="bootstrap", bootstrap=1000,
verbose=TRUE)
```

```
> parameterEstimates(fit, ci = TRUE, level = 0.95)
```

	lhs	op	rhs	est	se	z	pvalue	ci.lower	ci.upper
1	cal_inf	==	QI1	1.000	0.000	NA	NA	1.000	1.000
2	cal_inf	==	QI2	0.940	0.071	13.208	0.000	0.815	1.101
3	cal_inf	==	QI3	0.883	0.087	10.100	0.000	0.742	1.078
4	cal_sist	==	QS1	1.000	0.000	NA	NA	1.000	1.000
5	cal_sist	==	QS2	0.987	0.094	10.541	0.000	0.795	1.181
6	cal_sist	==	QS3	1.013	0.077	13.150	0.000	0.873	1.172
7	cal_serv	==	QV1	1.000	0.000	NA	NA	1.000	1.000
8	cal_serv	==	QV2	1.043	0.064	16.293	0.000	0.936	1.176
9	sat	==	SS1	1.000	0.000	NA	NA	1.000	1.000
10	sat	==	SS2	0.993	0.072	13.803	0.000	0.860	1.147
11	sat	==	SS3	1.024	0.054	18.834	0.000	0.921	1.143
12	sat	==	SS4	0.978	0.070	14.015	0.000	0.861	1.140
13	uso	==	US1	1.000	0.000	NA	NA	1.000	1.000
14	uso	==	US2	1.013	0.168	6.047	0.000	0.750	1.402
15	imp_ind	==	II1	1.000	0.000	NA	NA	1.000	1.000
16	imp_ind	==	II2	0.945	0.046	20.415	0.000	0.846	1.039
17	imp_ind	==	II3	0.971	0.049	19.787	0.000	0.869	1.068
18	imp_org	==	IO1	1.000	0.000	NA	NA	1.000	1.000
19	imp_org	==	IO2	1.003	0.073	13.663	0.000	0.864	1.163
20	int_cont	==	CS1	1.000	0.000	NA	NA	1.000	1.000
21	int_cont	==	CS2	1.233	0.107	11.539	0.000	1.056	1.454
22	uso	~	cal_inf	-0.136	3.732	-0.036	0.971	-1.288	0.264
23	uso	~	cal_sist	0.703	4.876	0.144	0.885	0.041	2.237
24	uso	~	cal_serv	0.050	0.289	0.174	0.862	-0.208	0.198
25	sat	~	cal_inf	0.151	21.954	0.007	0.994	-1.324	0.650
26	sat	~	cal_sist	0.477	30.403	0.016	0.987	-0.312	3.334
27	sat	~	cal_serv	0.108	1.570	0.069	0.945	-0.238	0.238
28	sat	~	uso	0.346	3.576	0.097	0.923	-0.286	0.767
29	imp_ind	~	uso	0.629	2.925	0.215	0.830	0.264	1.454
30	imp_ind	~	sat	0.386	1.641	0.235	0.814	-0.076	0.627
31	imp_org	~	imp_ind	0.948	0.054	17.554	0.000	0.833	1.048
32	int_cont	~	sat	0.857	0.109	7.881	0.000	0.668	1.102
33	int_cont	~	imp_org	-0.019	0.075	-0.252	0.801	-0.166	0.126
34	QI1	~~	QI1	0.310	0.049	6.340	0.000	0.218	0.405
35	QI2	~~	QI2	0.220	0.048	4.540	0.000	0.133	0.322
36	QI3	~~	QI3	0.316	0.051	6.167	0.000	0.211	0.414
37	QS1	~~	QS1	0.296	0.053	5.574	0.000	0.202	0.414
38	QS2	~~	QS2	0.247	0.033	7.425	0.000	0.182	0.311
39	QS3	~~	QS3	0.331	0.064	5.186	0.000	0.218	0.467
40	QV1	~~	QV1	0.312	0.056	5.606	0.000	0.213	0.428
41	QV2	~~	QV2	0.137	0.053	2.593	0.010	0.030	0.238
42	SS1	~~	SS1	0.219	0.041	5.353	0.000	0.145	0.304
43	SS2	~~	SS2	0.124	0.027	4.614	0.000	0.073	0.176
44	SS3	~~	SS3	0.117	0.021	5.593	0.000	0.079	0.159
45	SS4	~~	SS4	0.147	0.028	5.195	0.000	0.094	0.203

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

46	US1	~~	US1	0.320	0.067	4.747	0.000	0.180	0.456
47	US2	~~	US2	0.645	0.096	6.694	0.000	0.456	0.841
48	II1	~~	II1	0.182	0.026	6.937	0.000	0.132	0.235
49	II2	~~	II2	0.168	0.026	6.581	0.000	0.118	0.219
50	II3	~~	II3	0.201	0.034	5.944	0.000	0.139	0.271
51	IO1	~~	IO1	0.107	0.028	3.840	0.000	0.055	0.168
52	IO2	~~	IO2	0.204	0.036	5.727	0.000	0.133	0.269
53	CS1	~~	CS1	0.270	0.057	4.777	0.000	0.172	0.399
54	CS2	~~	CS2	0.264	0.074	3.568	0.000	0.131	0.415
55	cal_inf	~~	cal_inf	0.591	0.086	6.851	0.000	0.425	0.762
56	cal_sist	~~	cal_sist	0.398	0.080	4.953	0.000	0.247	0.573
57	cal_serv	~~	cal_serv	0.777	0.088	8.822	0.000	0.606	0.949
58	sat	~~	sat	0.150	0.431	0.348	0.728	0.039	0.192
59	uso	~~	uso	0.172	0.087	1.978	0.048	0.052	0.315
60	imp_ind	~~	imp_ind	0.189	0.164	1.153	0.249	0.091	0.256
61	imp_org	~~	imp_org	0.071	0.026	2.710	0.007	0.023	0.126
62	int_cont	~~	int_cont	0.061	0.028	2.151	0.031	0.008	0.116
63	cal_inf	~~	cal_sist	0.429	0.069	6.219	0.000	0.297	0.572
64	cal_inf	~~	cal_serv	0.401	0.074	5.390	0.000	0.253	0.549
65	cal_sist	~~	cal_serv	0.370	0.061	6.058	0.000	0.252	0.495

Salida del paquete Lavaan 0.5-10 de los intervalos de confianza al 90% de los coeficientes del modelo teórico inicial obtenidos mediante "bootstrapping" y 500 repeticiones

```
> fit <-sem (CS.model, data = muestra_final, se="bootstrap", bootstrap=500,
verbose=TRUE)
> parameterEstimates(fit, ci = TRUE, level = 0.90)
      lhs op      rhs  est  se      z pvalue ci.lower ci.upper
1  cal_inf =~      QI1  1.000 0.000    NA     NA      1.000  1.000
2  cal_inf =~      QI2  0.940 0.073 12.939 0.000  0.834  1.073
3  cal_inf =~      QI3  0.883 0.090  9.858 0.000  0.748  1.039
4  cal_sist =~      QS1  1.000 0.000    NA     NA      1.000  1.000
5  cal_sist =~      QS2  0.987 0.098 10.043 0.000  0.835  1.167
6  cal_sist =~      QS3  1.013 0.082 12.381 0.000  0.889  1.161
7  cal_serv =~      QV1  1.000 0.000    NA     NA      1.000  1.000
8  cal_serv =~      QV2  1.043 0.067 15.568 0.000  0.945  1.161
9      sat =~      SS1  1.000 0.000    NA     NA      1.000  1.000
10     sat =~      SS2  0.993 0.069 14.320 0.000  0.888  1.120
11     sat =~      SS3  1.024 0.055 18.698 0.000  0.943  1.117
12     sat =~      SS4  0.978 0.067 14.515 0.000  0.883  1.101
13     uso =~      US1  1.000 0.000    NA     NA      1.000  1.000
14     uso =~      US2  1.013 0.169  5.988 0.000  0.787  1.356
15  imp_ind =~      II1  1.000 0.000    NA     NA      1.000  1.000
16  imp_ind =~      II2  0.945 0.044 21.688 0.000  0.872  1.017
17  imp_ind =~      II3  0.971 0.048 20.212 0.000  0.889  1.049
18  imp_org =~      IO1  1.000 0.000    NA     NA      1.000  1.000
19  imp_org =~      IO2  1.003 0.072 13.981 0.000  0.888  1.124
20 int_cont =~      CS1  1.000 0.000    NA     NA      1.000  1.000
21 int_cont =~      CS2  1.233 0.099 12.468 0.000  1.066  1.398
22     uso ~ cal_inf -0.136 3.967 -0.034 0.973 -0.634  0.180
23     uso ~ cal_sist 0.703 5.680  0.124 0.901  0.167  1.504
24     uso ~ cal_serv 0.050 0.513  0.098 0.922 -0.119  0.167
25     sat ~ cal_inf  0.151 2.422  0.063 0.950 -0.491  0.534
26     sat ~ cal_sist 0.477 4.563  0.105 0.917 -0.170  1.546
27     sat ~ cal_serv 0.108 0.477  0.227 0.821 -0.023  0.218
28     sat ~      uso  0.346 1.566  0.221 0.825 -0.058  0.720
29  imp_ind ~      uso  0.629 0.640  0.982 0.326  0.332  1.391
30  imp_ind ~      sat  0.386 0.324  1.192 0.233  0.020  0.586
31  imp_org ~  imp_ind 0.948 0.053 17.746 0.000  0.855  1.035
32 int_cont ~      sat  0.857 0.099  8.645 0.000  0.705  1.048
33 int_cont ~  imp_org -0.019 0.072 -0.262 0.793 -0.153  0.088
34     QI1 =~      QI1  0.310 0.046  6.724 0.000  0.243  0.388
35     QI2 =~      QI2  0.220 0.050  4.399 0.000  0.143  0.303
```

Anexo 6: Modelo teórico inicial. Salida del paquete Lavaan.

36	QI3	~~	QI3	0.316	0.050	6.284	0.000	0.233	0.393
37	QS1	~~	QS1	0.296	0.051	5.855	0.000	0.211	0.378
38	QS2	~~	QS2	0.247	0.035	7.123	0.000	0.189	0.308
39	QS3	~~	QS3	0.331	0.063	5.242	0.000	0.234	0.439
40	QV1	~~	QV1	0.312	0.056	5.530	0.000	0.221	0.409
41	QV2	~~	QV2	0.137	0.054	2.524	0.012	0.041	0.219
42	SS1	~~	SS1	0.219	0.038	5.776	0.000	0.161	0.283
43	SS2	~~	SS2	0.124	0.027	4.570	0.000	0.081	0.168
44	SS3	~~	SS3	0.117	0.021	5.545	0.000	0.081	0.150
45	SS4	~~	SS4	0.147	0.028	5.192	0.000	0.103	0.195
46	US1	~~	US1	0.320	0.070	4.594	0.000	0.209	0.436
47	US2	~~	US2	0.645	0.096	6.693	0.000	0.495	0.815
48	II1	~~	II1	0.182	0.026	6.997	0.000	0.136	0.226
49	II2	~~	II2	0.168	0.024	6.911	0.000	0.127	0.206
50	II3	~~	II3	0.201	0.034	5.980	0.000	0.143	0.255
51	IO1	~~	IO1	0.107	0.029	3.743	0.000	0.061	0.155
52	IO2	~~	IO2	0.204	0.038	5.318	0.000	0.141	0.266
53	CS1	~~	CS1	0.270	0.058	4.680	0.000	0.180	0.374
54	CS2	~~	CS2	0.264	0.074	3.575	0.000	0.151	0.398
55	cal_inf	~~	cal_inf	0.591	0.087	6.762	0.000	0.447	0.751
56	cal_sist	~~	cal_sist	0.398	0.079	5.051	0.000	0.274	0.540
57	cal_serv	~~	cal_serv	0.777	0.088	8.847	0.000	0.629	0.922
58	sat	~~	sat	0.150	0.052	2.862	0.004	0.081	0.182
59	uso	~~	uso	0.172	0.142	1.212	0.225	0.069	0.284
60	imp_ind	~~	imp_ind	0.189	0.066	2.848	0.004	0.096	0.240
61	imp_org	~~	imp_org	0.071	0.023	3.054	0.002	0.033	0.110
62	int_cont	~~	int_cont	0.061	0.029	2.093	0.036	0.011	0.110
63	cal_inf	~~	cal_sist	0.429	0.069	6.230	0.000	0.317	0.545
64	cal_inf	~~	cal_serv	0.401	0.075	5.355	0.000	0.271	0.527
65	cal_sist	~~	cal_serv	0.370	0.058	6.324	0.000	0.272	0.466

Salida del paquete Lavaan 0.5-10 de los intervalos de confianza al 90% de los coeficientes del modelo teórico inicial obtenidos mediante "bootstrapping" y 1000 repeticiones

```
> fit <- sem (CS.model, data = muestra_final, se="bootstrap", bootstrap=1000,
verbose=TRUE)
> parameterEstimates(fit, ci = TRUE, level = 0.90)
```

	lhs	op	rhs	est	se	z	pvalue	ci.lower	ci.upper
1	cal_inf	==	QI1	1.000	0.000	NA	NA	1.000	1.000
2	cal_inf	==	QI2	0.940	0.071	13.208	0.000	0.834	1.064
3	cal_inf	==	QI3	0.883	0.087	10.100	0.000	0.762	1.050
4	cal_sist	==	QS1	1.000	0.000	NA	NA	1.000	1.000
5	cal_sist	==	QS2	0.987	0.094	10.541	0.000	0.835	1.146
6	cal_sist	==	QS3	1.013	0.077	13.150	0.000	0.897	1.145
7	cal_serv	==	QV1	1.000	0.000	NA	NA	1.000	1.000
8	cal_serv	==	QV2	1.043	0.064	16.293	0.000	0.951	1.153
9	sat	==	SS1	1.000	0.000	NA	NA	1.000	1.000
10	sat	==	SS2	0.993	0.072	13.803	0.000	0.885	1.122
11	sat	==	SS3	1.024	0.054	18.834	0.000	0.946	1.124
12	sat	==	SS4	0.978	0.070	14.015	0.000	0.877	1.105
13	uso	==	US1	1.000	0.000	NA	NA	1.000	1.000
14	uso	==	US2	1.013	0.168	6.047	0.000	0.782	1.327
15	imp_ind	==	II1	1.000	0.000	NA	NA	1.000	1.000
16	imp_ind	==	II2	0.945	0.046	20.415	0.000	0.871	1.018
17	imp_ind	==	II3	0.971	0.049	19.787	0.000	0.889	1.050
18	imp_org	==	IO1	1.000	0.000	NA	NA	1.000	1.000
19	imp_org	==	IO2	1.003	0.073	13.663	0.000	0.891	1.132
20	int_cont	==	CS1	1.000	0.000	NA	NA	1.000	1.000
21	int_cont	==	CS2	1.233	0.107	11.539	0.000	1.077	1.425
22	uso	~	cal_inf	-0.136	3.732	-0.036	0.971	-0.744	0.180
23	uso	~	cal_sist	0.703	4.876	0.144	0.885	0.134	1.654
24	uso	~	cal_serv	0.050	0.289	0.174	0.862	-0.137	0.173
25	sat	~	cal_inf	0.151	21.954	0.007	0.994	-0.645	0.551

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

26	sat	~	cal_sist	0.477	30.403	0.016	0.987	-0.146	1.925
27	sat	~	cal_serv	0.108	1.570	0.069	0.945	-0.082	0.210
28	sat	~	uso	0.346	3.576	0.097	0.923	-0.093	0.649
29	imp_ind	~	uso	0.629	2.925	0.215	0.830	0.311	1.199
30	imp_ind	~	sat	0.386	1.641	0.235	0.814	0.044	0.591
31	imp_org	~	imp_ind	0.948	0.054	17.554	0.000	0.851	1.032
32	int_cont	~	sat	0.857	0.109	7.881	0.000	0.702	1.057
33	int_cont	~	imp_org	-0.019	0.075	-0.252	0.801	-0.142	0.102
34	QI1	~~	QI1	0.310	0.049	6.340	0.000	0.230	0.394
35	QI2	~~	QI2	0.220	0.048	4.540	0.000	0.142	0.300
36	QI3	~~	QI3	0.316	0.051	6.167	0.000	0.227	0.392
37	QS1	~~	QS1	0.296	0.053	5.574	0.000	0.214	0.394
38	QS2	~~	QS2	0.247	0.033	7.425	0.000	0.191	0.300
39	QS3	~~	QS3	0.331	0.064	5.186	0.000	0.235	0.444
40	QV1	~~	QV1	0.312	0.056	5.606	0.000	0.225	0.408
41	QV2	~~	QV2	0.137	0.053	2.593	0.010	0.047	0.220
42	SS1	~~	SS1	0.219	0.041	5.353	0.000	0.156	0.289
43	SS2	~~	SS2	0.124	0.027	4.614	0.000	0.080	0.167
44	SS3	~~	SS3	0.117	0.021	5.593	0.000	0.084	0.152
45	SS4	~~	SS4	0.147	0.028	5.195	0.000	0.102	0.194
46	US1	~~	US1	0.320	0.067	4.747	0.000	0.205	0.426
47	US2	~~	US2	0.645	0.096	6.694	0.000	0.482	0.803
48	II1	~~	II1	0.182	0.026	6.937	0.000	0.138	0.227
49	II2	~~	II2	0.168	0.026	6.581	0.000	0.124	0.208
50	II3	~~	II3	0.201	0.034	5.944	0.000	0.150	0.261
51	IO1	~~	IO1	0.107	0.028	3.840	0.000	0.063	0.154
52	IO2	~~	IO2	0.204	0.036	5.727	0.000	0.144	0.260
53	CS1	~~	CS1	0.270	0.057	4.777	0.000	0.183	0.359
54	CS2	~~	CS2	0.264	0.074	3.568	0.000	0.149	0.390
55	cal_inf	~~	cal_inf	0.591	0.086	6.851	0.000	0.449	0.730
56	cal_sist	~~	cal_sist	0.398	0.080	4.953	0.000	0.270	0.539
57	cal_serv	~~	cal_serv	0.777	0.088	8.822	0.000	0.630	0.919
58	sat	~~	sat	0.150	0.431	0.348	0.728	0.073	0.185
59	uso	~~	uso	0.172	0.087	1.978	0.048	0.071	0.284
60	imp_ind	~~	imp_ind	0.189	0.164	1.153	0.249	0.113	0.242
61	imp_org	~~	imp_org	0.071	0.026	2.710	0.007	0.030	0.117
62	int_cont	~~	int_cont	0.061	0.028	2.151	0.031	0.014	0.108
63	cal_inf	~~	cal_sist	0.429	0.069	6.219	0.000	0.322	0.548
64	cal_inf	~~	cal_serv	0.401	0.074	5.390	0.000	0.280	0.529
65	cal_sist	~~	cal_serv	0.370	0.061	6.058	0.000	0.271	0.474

**Anexo 7: Modelo de medición del modelo teórico final.
Salida del paquete Lavaan.**

Anexo 7: Modelo de medición del modelo teórico final. Salida del paquete Lavaan.

Salida del paquete Lavaan 0.5-9 del modelo de medición del modelo teórico final con errores estándar y contrastes robustos de Satorra-Bentler

```
> CS.model <- ' cal_sist =~ QI1 + QI2 + QI3 + QS1 + QS2 + QS3
+ cal_serv =~ QV1 + QV2
+ sat =~ SS1 + SS2 + SS3 + SS4
+ uso =~ US1 + US2
+ imp =~ II1 + II2 + II3 + IO1 + IO2
+ int_cont =~ CS1 + CS2'
> fit <- sem(CS.model, data = muestra_final, estimator="MLM")
> summary(fit, fit.measures = TRUE, standardized = TRUE)
lavaan (0.5-9) converged normally after 76 iterations
```

Number of observations	252	
Estimator	ML	Robust
Minimum Function Chi-square	282.511	198.537
Degrees of freedom	174	174
P-value	0.000	0.098
Scaling correction factor for the Satorra-Bentler correction		1.423

Chi-square test baseline model:

Minimum Function Chi-square	4127.799	2096.237
Degrees of freedom	210	210
P-value	0.000	0.000

Full model versus baseline model:

Comparative Fit Index (CFI)	0.972	0.987
Tucker-Lewis Index (TLI)	0.967	0.984

Loglikelihood and Information Criteria:

Loglikelihood user model (H0)	-4843.362	-4843.362
Loglikelihood unrestricted model (H1)	-4702.106	-4702.106
Number of free parameters	78	78
Akaike (AIC)	9842.723	9842.723
Bayesian (BIC)	10118.019	10118.019
Sample-size adjusted Bayesian (BIC)	9870.747	9870.747

Root Mean Square Error of Approximation:

RMSEA		0.050	0.024
90 Percent Confidence Interval	0.039	0.060	0.000 0.036
P-value RMSEA <= 0.05		0.504	1.000

Standardized Root Mean Square Residual:

SRMR	0.034	0.034
------	-------	-------

Parameter estimates:

Information	Expected
Standard Errors	Robust.sem

	Estimate	Std.err	Z-value	P(> z)	Std.lv	Std.all
Latent variables:						
cal_sist =~						

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

QI1	1.000				0.749	0.789
QI2	0.910	0.052	17.566	0.000	0.681	0.791
QI3	0.873	0.072	12.204	0.000	0.654	0.742
QS1	0.829	0.075	11.070	0.000	0.621	0.746
QS2	0.800	0.089	9.039	0.000	0.599	0.752
QS3	0.830	0.071	11.725	0.000	0.621	0.723
cal_serv =~						
QV1	1.000				0.873	0.837
QV2	1.064	0.060	17.829	0.000	0.929	0.937
sat =~						
SS1	1.000				0.733	0.843
SS2	0.993	0.067	14.927	0.000	0.728	0.900
SS3	1.024	0.053	19.473	0.000	0.750	0.909
SS4	0.979	0.066	14.945	0.000	0.718	0.883
uso =~						
US1	1.000				0.561	0.702
US2	1.022	0.144	7.077	0.000	0.574	0.581
imp =~						
II1	1.000				0.722	0.853
II2	0.950	0.046	20.841	0.000	0.686	0.854
II3	0.976	0.045	21.779	0.000	0.704	0.839
IO1	0.986	0.054	18.331	0.000	0.712	0.878
IO2	1.000	0.066	15.253	0.000	0.722	0.829
int_cont =~						
CS1	1.000				0.665	0.787
CS2	1.237	0.104	11.878	0.000	0.823	0.849
Covariances:						
cal_sist ~~						
cal_serv	0.422	0.066	6.432	0.000	0.646	0.646
sat	0.442	0.067	6.643	0.000	0.806	0.806
uso	0.264	0.060	4.400	0.000	0.629	0.629
imp	0.335	0.062	5.438	0.000	0.620	0.620
int_cont	0.378	0.056	6.792	0.000	0.758	0.758
cal_serv ~~						
sat	0.404	0.062	6.520	0.000	0.631	0.631
uso	0.236	0.053	4.458	0.000	0.481	0.481
imp	0.300	0.059	5.085	0.000	0.475	0.475
int_cont	0.316	0.053	5.975	0.000	0.544	0.544
sat ~~						
uso	0.288	0.067	4.284	0.000	0.701	0.701
imp	0.382	0.062	6.122	0.000	0.722	0.722
int_cont	0.454	0.062	7.275	0.000	0.931	0.931
uso ~~						
imp	0.304	0.062	4.890	0.000	0.750	0.750
int_cont	0.234	0.057	4.138	0.000	0.627	0.627
imp ~~						
int_cont	0.313	0.052	5.960	0.000	0.651	0.651
Intercepts:						
QI1	3.782	0.060	63.128	0.000	3.782	3.985
QI2	3.833	0.054	70.501	0.000	3.833	4.450
QI3	3.933	0.056	70.672	0.000	3.933	4.461
QS1	3.972	0.053	75.560	0.000	3.972	4.769
QS2	3.976	0.050	79.093	0.000	3.976	4.992
QS3	3.758	0.054	69.256	0.000	3.758	4.371
QV1	3.663	0.066	55.616	0.000	3.663	3.510
QV2	3.615	0.063	57.773	0.000	3.615	3.647
SS1	3.683	0.055	67.084	0.000	3.683	4.234
SS2	3.845	0.051	75.295	0.000	3.845	4.753
SS3	3.841	0.052	73.738	0.000	3.841	4.654
SS4	3.798	0.051	73.979	0.000	3.798	4.670
US1	4.349	0.050	86.133	0.000	4.349	5.437
US2	3.794	0.062	60.922	0.000	3.794	3.845
II1	3.770	0.053	70.541	0.000	3.770	4.452

Anexo 7: Modelo de medición del modelo teórico final. Salida del paquete Lavaan.

II2	3.738	0.051	73.701	0.000	3.738	4.652
II3	3.829	0.053	72.255	0.000	3.829	4.561
IO1	3.873	0.051	75.616	0.000	3.873	4.773
IO2	3.794	0.055	68.988	0.000	3.794	4.354
CS1	4.000	0.053	74.983	0.000	4.000	4.733
CS2	3.798	0.061	62.082	0.000	3.798	3.919
cal_sist	0.000				0.000	0.000
cal_serv	0.000				0.000	0.000
sat	0.000				0.000	0.000
uso	0.000				0.000	0.000
imp	0.000				0.000	0.000
int_cont	0.000				0.000	0.000
Variances:						
QI1	0.340	0.045			0.340	0.378
QI2	0.278	0.051			0.278	0.375
QI3	0.350	0.055			0.350	0.450
QS1	0.308	0.049			0.308	0.444
QS2	0.275	0.034			0.275	0.434
QS3	0.353	0.060			0.353	0.478
QV1	0.327	0.056			0.327	0.300
QV2	0.120	0.048			0.120	0.123
SS1	0.219	0.039			0.219	0.290
SS2	0.124	0.026			0.124	0.190
SS3	0.118	0.020			0.118	0.173
SS4	0.146	0.028			0.146	0.221
US1	0.325	0.065			0.325	0.507
US2	0.644	0.097			0.644	0.662
II1	0.196	0.029			0.196	0.273
II2	0.175	0.024			0.175	0.271
II3	0.209	0.032			0.209	0.296
IO1	0.151	0.023			0.151	0.230
IO2	0.238	0.036			0.238	0.313
CS1	0.271	0.056			0.271	0.380
CS2	0.262	0.073			0.262	0.279
cal_sist	0.561	0.079			1.000	1.000
cal_serv	0.762	0.086			1.000	1.000
sat	0.537	0.081			1.000	1.000
uso	0.315	0.093			1.000	1.000
imp	0.521	0.076			1.000	1.000
int_cont	0.443	0.080			1.000	1.000

Salida del paquete Lavaan 0.5-9 del modelo de medición del modelo teórico final con errores estándar de Huber-White y contrastes robustos de Yuan-Bentler

```
> CS.model <- ' cal_sist =~ QI1 + QI2 + QI3 + QS1 + QS2 + QS3
+ cal_serv =~ QV1 + QV2
+ sat =~ SS1 + SS2 + SS3 + SS4
+ uso =~ US1 + US2
+ imp =~ II1 + II2 + II3 + IO1 + IO2
+ int_cont =~ CS1 + CS2'
> fit <- sem(CS.model, data = muestra_final, estimator="MLR")
> summary(fit, fit.measures = TRUE, standardized = TRUE)
lavaan (0.5-9) converged normally after 76 iterations
```

Number of observations		252	
Estimator		ML	Robust
Minimum Function Chi-square		282.511	215.179
Degrees of freedom		174	174
P-value		0.000	0.018
Scaling correction factor			1.313
for the Yuan-Bentler correction			

Chi-square test baseline model:

Minimum Function Chi-square	4127.799	2939.169
Degrees of freedom	210	210
P-value	0.000	0.000

Full model versus baseline model:

Comparative Fit Index (CFI)	0.972	0.985
Tucker-Lewis Index (TLI)	0.967	0.982

Loglikelihood and Information Criteria:

Loglikelihood user model (H0)	-4843.362	-4843.362
Scaling correction factor for the MLR correction		1.547
Loglikelihood unrestricted model (H1)	-4702.106	-4702.106
Scaling correction factor for the MLR correction		1.385
Number of free parameters	78	78
Akaike (AIC)	9842.723	9842.723
Bayesian (BIC)	10118.019	10118.019
Sample-size adjusted Bayesian (BIC)	9870.747	9870.747

Root Mean Square Error of Approximation:

RMSEA		0.050	0.031
90 Percent Confidence Interval	0.039	0.060	0.016 0.042
P-value RMSEA <= 0.05		0.504	0.999

Standardized Root Mean Square Residual:

SRMR	0.034	0.034
------	-------	-------

Parameter estimates:

Information	Observed
Standard Errors	Robust.huber.white

Anexo 7: Modelo de medición del modelo teórico final. Salida del paquete Lavaan.

	Estimate	Std.err	Z-value	P(> z)	Std.lv	Std.all
Latent variables:						
cal_sist =~						
QI1	1.000				0.749	0.789
QI2	0.910	0.053	17.318	0.000	0.681	0.791
QI3	0.873	0.073	11.953	0.000	0.654	0.742
QS1	0.829	0.078	10.601	0.000	0.621	0.746
QS2	0.800	0.093	8.565	0.000	0.599	0.752
QS3	0.830	0.075	11.012	0.000	0.621	0.723
cal_serv =~						
QV1	1.000				0.873	0.837
QV2	1.064	0.063	16.795	0.000	0.929	0.937
sat =~						
SS1	1.000				0.733	0.843
SS2	0.993	0.069	14.492	0.000	0.728	0.900
SS3	1.024	0.053	19.294	0.000	0.750	0.909
SS4	0.979	0.068	14.469	0.000	0.718	0.883
uso =~						
US1	1.000				0.561	0.702
US2	1.022	0.150	6.831	0.000	0.574	0.581
imp =~						
II1	1.000				0.722	0.853
II2	0.950	0.045	21.207	0.000	0.686	0.854
II3	0.976	0.045	21.568	0.000	0.704	0.839
IO1	0.986	0.057	17.335	0.000	0.712	0.878
IO2	1.000	0.069	14.540	0.000	0.722	0.829
int_cont =~						
CS1	1.000				0.665	0.787
CS2	1.237	0.105	11.740	0.000	0.823	0.849
Covariances:						
cal_sist ~~						
cal_serv	0.422	0.067	6.318	0.000	0.646	0.646
sat	0.442	0.068	6.525	0.000	0.806	0.806
uso	0.264	0.061	4.308	0.000	0.629	0.629
imp	0.335	0.062	5.374	0.000	0.620	0.620
int_cont	0.378	0.055	6.827	0.000	0.758	0.758
cal_serv ~~						
sat	0.404	0.062	6.500	0.000	0.631	0.631
uso	0.236	0.055	4.248	0.000	0.481	0.481
imp	0.300	0.061	4.916	0.000	0.475	0.475
int_cont	0.316	0.054	5.902	0.000	0.544	0.544
sat ~~						
uso	0.288	0.068	4.212	0.000	0.701	0.701
imp	0.382	0.064	6.005	0.000	0.722	0.722
int_cont	0.454	0.063	7.260	0.000	0.931	0.931
uso ~~						
imp	0.304	0.062	4.884	0.000	0.750	0.750
int_cont	0.234	0.058	4.064	0.000	0.627	0.627
imp ~~						
int_cont	0.313	0.053	5.933	0.000	0.651	0.651
Intercepts:						
QI1	3.782	0.060	63.253	0.000	3.782	3.985
QI2	3.833	0.054	70.641	0.000	3.833	4.450
QI3	3.933	0.056	70.812	0.000	3.933	4.461
QS1	3.972	0.052	75.711	0.000	3.972	4.769
QS2	3.976	0.050	79.250	0.000	3.976	4.992
QS3	3.758	0.054	69.394	0.000	3.758	4.371
QV1	3.663	0.066	55.727	0.000	3.663	3.510
QV2	3.615	0.062	57.888	0.000	3.615	3.647
SS1	3.683	0.055	67.218	0.000	3.683	4.234
SS2	3.845	0.051	75.445	0.000	3.845	4.753
SS3	3.841	0.052	73.884	0.000	3.841	4.654

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

SS4	3.798	0.051	74.126	0.000	3.798	4.670
US1	4.349	0.050	86.305	0.000	4.349	5.437
US2	3.794	0.062	61.043	0.000	3.794	3.845
II1	3.770	0.053	70.681	0.000	3.770	4.452
II2	3.738	0.051	73.848	0.000	3.738	4.652
II3	3.829	0.053	72.398	0.000	3.829	4.561
IO1	3.873	0.051	75.767	0.000	3.873	4.773
IO2	3.794	0.055	69.125	0.000	3.794	4.354
CS1	4.000	0.053	75.132	0.000	4.000	4.733
CS2	3.798	0.061	62.206	0.000	3.798	3.919
cal_sist	0.000				0.000	0.000
cal_serv	0.000				0.000	0.000
sat	0.000				0.000	0.000
uso	0.000				0.000	0.000
imp	0.000				0.000	0.000
int_cont	0.000				0.000	0.000
Variancias:						
QI1	0.340	0.046			0.340	0.378
QI2	0.278	0.054			0.278	0.375
QI3	0.350	0.059			0.350	0.450
QS1	0.308	0.050			0.308	0.444
QS2	0.275	0.036			0.275	0.434
QS3	0.353	0.060			0.353	0.478
QV1	0.327	0.058			0.327	0.300
QV2	0.120	0.049			0.120	0.123
SS1	0.219	0.039			0.219	0.290
SS2	0.124	0.027			0.124	0.190
SS3	0.118	0.021			0.118	0.173
SS4	0.146	0.029			0.146	0.221
US1	0.325	0.067			0.325	0.507
US2	0.644	0.097			0.644	0.662
II1	0.196	0.029			0.196	0.273
II2	0.175	0.024			0.175	0.271
II3	0.209	0.033			0.209	0.296
IO1	0.151	0.024			0.151	0.230
IO2	0.238	0.037			0.238	0.313
CS1	0.271	0.057			0.271	0.380
CS2	0.262	0.075			0.262	0.279
cal_sist	0.561	0.080			1.000	1.000
cal_serv	0.762	0.088			1.000	1.000
sat	0.537	0.081			1.000	1.000
uso	0.315	0.095			1.000	1.000
imp	0.521	0.077			1.000	1.000
int_cont	0.443	0.079			1.000	1.000

**Anexo 8: Modelo teórico final. Salida del paquete
Lavaan.**

Anexo 8: Modelo teórico final. Salida del paquete Lavaan.

Salida del paquete Lavaan 0.4-10 del modelo teórico final con contrastes robustos de Satorra-Bentler

```
> CS.model <- ' cal_sist =~ QI1 + QI2 + QI3 + QS1 + QS2 + QS3
+ cal_serv =~ QV1 + QV2
+ sat =~ SS1 + SS2 + SS3 + SS4
+ uso =~ US1 + US2
+ imp =~ II1 + II2 + II3 + IO1 + IO2
+ int_cont =~ CS1 + CS2
+ uso ~ cal_sist + cal_serv
+ sat ~ cal_sist + cal_serv + uso
+ imp ~ uso + sat
+ int_cont ~ sat + imp'
> fit <- sem(CS.model, data = muestra_final, estimator="MLM")
> summary(fit, fit.measures = TRUE, standardized = TRUE)
Lavaan (0.4-10) converged normally after 64 iterations
```

Number of observations	252	
Estimator	ML	Robust
Minimum Function Chi-square	284.547	200.497
Degrees of freedom	179	179
P-value	0.000	0.130
Scaling correction factor		1.419
for the Satorra-Bentler correction		

Chi-square test baseline model:

Minimum Function Chi-square	4127.799	2096.237
Degrees of freedom	210	210
P-value	0.000	0.000

Full model versus baseline model:

Comparative Fit Index (CFI)	0.973	0.989
Tucker-Lewis Index (TLI)	0.968	0.987

Loglikelihood and Information Criteria:

Loglikelihood user model (H0)	-4844.380	-4844.380
Loglikelihood unrestricted model (H1)	-4702.106	-4702.106
Number of free parameters	73	73
Akaike (AIC)	9834.759	9834.759
Bayesian (BIC)	10092.408	10092.408
Sample-size adjusted Bayesian (BIC)	9860.987	9860.987

Root Mean Square Error of Approximation:

RMSEA		0.048	0.022
90 Percent Confidence Interval	0.038	0.059	0.000 0.034
P-value RMSEA <= 0.05		0.589	1.000

Standardized Root Mean Square Residual:

SRMR	0.034	0.034
------	-------	-------

Parameter estimates:

Information	Expected
Standard Errors	Robust.mlm

Estimate	Std.err	Z-value	P(> z)	Std.lv	Std.all
----------	---------	---------	---------	--------	---------

Latent variables:

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

cal_sist =~							
QI1	1.000				0.749	0.789	
QI2	0.909	0.052	17.639	0.000	0.681	0.790	
QI3	0.872	0.071	12.228	0.000	0.653	0.741	
QS1	0.828	0.075	11.044	0.000	0.621	0.745	
QS2	0.800	0.089	9.037	0.000	0.600	0.753	
QS3	0.830	0.071	11.706	0.000	0.622	0.723	
cal_serv =~							
QV1	1.000				0.877	0.841	
QV2	1.054	0.060	17.511	0.000	0.924	0.932	
sat =~							
SS1	1.000				0.733	0.843	
SS2	0.994	0.067	14.944	0.000	0.728	0.900	
SS3	1.024	0.053	19.500	0.000	0.751	0.910	
SS4	0.979	0.065	14.954	0.000	0.718	0.883	
uso =~							
US1	1.000				0.560	0.699	
US2	1.026	0.143	7.164	0.000	0.574	0.582	
imp =~							
II1	1.000				0.722	0.853	
II2	0.950	0.045	20.888	0.000	0.686	0.854	
II3	0.976	0.045	21.815	0.000	0.704	0.839	
IO1	0.986	0.054	18.380	0.000	0.712	0.878	
IO2	1.000	0.065	15.288	0.000	0.722	0.829	
int_cont =~							
CS1	1.000				0.666	0.789	
CS2	1.233	0.104	11.855	0.000	0.822	0.848	
Regressions:							
uso ~							
cal_sist	0.410	0.114	3.596	0.000	0.549	0.549	
cal_serv	0.083	0.061	1.364	0.173	0.131	0.131	
sat ~							
cal_sist	0.519	0.110	4.728	0.000	0.530	0.530	
cal_serv	0.116	0.058	2.002	0.045	0.139	0.139	
uso	0.388	0.146	2.664	0.008	0.296	0.296	
imp ~							
uso	0.625	0.216	2.891	0.004	0.485	0.485	
sat	0.377	0.143	2.641	0.008	0.383	0.383	
int_cont ~							
sat	0.874	0.106	8.279	0.000	0.961	0.961	
imp	-0.040	0.075	-0.528	0.598	-0.043	-0.043	
Covariances:							
cal_sist ~~							
cal_serv	0.426	0.065	6.498	0.000	0.648	0.648	
Intercepts:							
QI1	3.782	0.060	63.253	0.000	3.782	3.985	
QI2	3.833	0.054	70.641	0.000	3.833	4.450	
QI3	3.933	0.056	70.812	0.000	3.933	4.461	
QS1	3.972	0.052	75.711	0.000	3.972	4.769	
QS2	3.976	0.050	79.250	0.000	3.976	4.992	
QS3	3.758	0.054	69.394	0.000	3.758	4.371	
QV1	3.663	0.066	55.727	0.000	3.663	3.510	
QV2	3.615	0.062	57.888	0.000	3.615	3.647	
SS1	3.683	0.055	67.218	0.000	3.683	4.234	
SS2	3.845	0.051	75.445	0.000	3.845	4.753	
SS3	3.841	0.052	73.884	0.000	3.841	4.654	
SS4	3.798	0.051	74.126	0.000	3.798	4.670	
US1	4.349	0.050	86.305	0.000	4.349	5.437	
US2	3.794	0.062	61.043	0.000	3.794	3.845	
II1	3.770	0.053	70.681	0.000	3.770	4.452	
II2	3.738	0.051	73.848	0.000	3.738	4.652	
II3	3.829	0.053	72.398	0.000	3.829	4.561	

Anexo 8: Modelo teórico final. Salida del paquete Lavaan.

IO1	3.873	0.051	75.767	0.000	3.873	4.773
IO2	3.794	0.055	69.125	0.000	3.794	4.354
CS1	4.000	0.053	75.132	0.000	4.000	4.733
CS2	3.798	0.061	62.206	0.000	3.798	3.919
cal_sist	0.000				0.000	0.000
cal_serv	0.000				0.000	0.000
sat	0.000				0.000	0.000
uso	0.000				0.000	0.000
imp	0.000				0.000	0.000
int_cont	0.000				0.000	0.000
Variances:						
QI1	0.340	0.045			0.340	0.377
QI2	0.279	0.051			0.279	0.375
QI3	0.351	0.055			0.351	0.451
QS1	0.309	0.049			0.309	0.445
QS2	0.275	0.034			0.275	0.433
QS3	0.352	0.060			0.352	0.477
QV1	0.319	0.055			0.319	0.293
QV2	0.129	0.052			0.129	0.131
SS1	0.219	0.039			0.219	0.290
SS2	0.124	0.026			0.124	0.190
SS3	0.118	0.020			0.118	0.173
SS4	0.146	0.028			0.146	0.221
US1	0.327	0.064			0.327	0.511
US2	0.644	0.097			0.644	0.661
II1	0.195	0.028			0.195	0.273
II2	0.175	0.023			0.175	0.271
II3	0.209	0.032			0.209	0.296
IO1	0.151	0.023			0.151	0.230
IO2	0.238	0.036			0.238	0.313
CS1	0.270	0.057			0.270	0.378
CS2	0.264	0.074			0.264	0.281
cal_sist	0.561	0.078			1.000	1.000
cal_serv	0.769	0.086			1.000	1.000
sat	0.149	0.027			0.277	0.277
uso	0.185	0.061			0.589	0.589
imp	0.187	0.035			0.359	0.359
int_cont	0.059	0.028			0.134	0.134

Salida del paquete Lavaan 0.4-10 del modelo teórico final con contrastes robustos de Huber-White

```
> CS.model <- ' cal_sist =~ QI1 + QI2 + QI3 + QS1 + QS2 + QS3
+ cal_serv =~ QV1 + QV2
+ sat =~ SS1 + SS2 + SS3 + SS4
+ uso =~ US1 + US2
+ imp =~ II1 + II2 + II3 + IO1 + IO2
+ int_cont =~ CS1 + CS2
+ uso ~ cal_sist + cal_serv
+ sat ~ cal_sist + cal_serv + uso
+ imp ~ uso + sat
+ int_cont ~ sat + imp'
> fit <- sem(CS.model, data = muestra_final, estimator="MLR")
> summary(fit, fit.measures = TRUE, standardized = TRUE)
Lavaan (0.4-10) converged normally after 64 iterations
```

Number of observations	252		
Estimator	ML	Robust	
Minimum Function Chi-square	284.547	216.878	
Degrees of freedom	179	179	
P-value	0.000	0.028	
Scaling correction factor for the Yuan-Bentler correction		1.312	
Chi-square test baseline model:			
Minimum Function Chi-square	4127.799	2939.169	
Degrees of freedom	210	210	
P-value	0.000	0.000	
Full model versus baseline model:			
Comparative Fit Index (CFI)	0.973	0.986	
Tucker-Lewis Index (TLI)	0.968	0.984	
Loglikelihood and Information Criteria:			
Loglikelihood user model (H0)	-4844.380	-4844.380	
Scaling correction factor for the MLR correction		1.566	
Loglikelihood unrestricted model (H1)	-4702.106	-4702.106	
Scaling correction factor for the MLR correction		1.385	
Number of free parameters	73	73	
Akaike (AIC)	9834.759	9834.759	
Bayesian (BIC)	10092.408	10092.408	
Sample-size adjusted Bayesian (BIC)	9860.987	9860.987	
Root Mean Square Error of Approximation:			
RMSEA	0.048	0.029	
90 Percent Confidence Interval	0.038	0.059	0.014 0.040
P-value RMSEA <= 0.05	0.589	0.999	
Standardized Root Mean Square Residual:			
SRMR	0.034	0.034	
Parameter estimates:			
Information	Observed		

Anexo 8: Modelo teórico final. Salida del paquete Lavaan.

	Standard Errors		Robust.mlr			
	Estimate	Std.err	Z-value	P(> z)	Std.lv	Std.all
Latent variables:						
cal_sist =~						
QI1	1.000				0.749	0.789
QI2	0.909	0.052	17.438	0.000	0.681	0.790
QI3	0.872	0.073	11.975	0.000	0.653	0.741
QS1	0.828	0.078	10.578	0.000	0.621	0.745
QS2	0.800	0.094	8.540	0.000	0.600	0.753
QS3	0.830	0.076	10.965	0.000	0.622	0.723
cal_serv =~						
QV1	1.000				0.877	0.841
QV2	1.054	0.062	17.062	0.000	0.924	0.932
sat =~						
SS1	1.000				0.733	0.843
SS2	0.994	0.068	14.533	0.000	0.728	0.900
SS3	1.024	0.053	19.337	0.000	0.751	0.910
SS4	0.979	0.068	14.468	0.000	0.718	0.883
uso =~						
US1	1.000				0.560	0.699
US2	1.026	0.145	7.089	0.000	0.574	0.582
imp =~						
II1	1.000				0.722	0.853
II2	0.950	0.045	21.150	0.000	0.686	0.854
II3	0.976	0.045	21.541	0.000	0.704	0.839
IO1	0.986	0.057	17.370	0.000	0.712	0.878
IO2	1.000	0.069	14.539	0.000	0.722	0.829
int_cont =~						
CS1	1.000				0.666	0.789
CS2	1.233	0.104	11.869	0.000	0.822	0.848
Regressions:						
uso ~						
cal_sist	0.410	0.120	3.410	0.001	0.549	0.549
cal_serv	0.083	0.063	1.328	0.184	0.131	0.131
sat ~						
cal_sist	0.519	0.110	4.734	0.000	0.530	0.530
cal_serv	0.116	0.057	2.030	0.042	0.139	0.139
uso	0.388	0.145	2.671	0.008	0.296	0.296
imp ~						
uso	0.625	0.226	2.766	0.006	0.485	0.485
sat	0.377	0.145	2.606	0.009	0.383	0.383
int_cont ~						
sat	0.874	0.105	8.354	0.000	0.961	0.961
imp	-0.040	0.077	-0.515	0.606	-0.043	-0.043
Covariances:						
cal_sist ~~						
cal_serv	0.426	0.066	6.430	0.000	0.648	0.648
Intercepts:						
QI1	3.782	0.060	63.253	0.000	3.782	3.985
QI2	3.833	0.054	70.641	0.000	3.833	4.450
QI3	3.933	0.056	70.812	0.000	3.933	4.461
QS1	3.972	0.052	75.711	0.000	3.972	4.769
QS2	3.976	0.050	79.250	0.000	3.976	4.992
QS3	3.758	0.054	69.394	0.000	3.758	4.371
QV1	3.663	0.066	55.727	0.000	3.663	3.510
QV2	3.615	0.062	57.888	0.000	3.615	3.647
SS1	3.683	0.055	67.218	0.000	3.683	4.234
SS2	3.845	0.051	75.445	0.000	3.845	4.753
SS3	3.841	0.052	73.884	0.000	3.841	4.654
SS4	3.798	0.051	74.126	0.000	3.798	4.670
US1	4.349	0.050	86.305	0.000	4.349	5.437

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

US2	3.794	0.062	61.043	0.000	3.794	3.845
II1	3.770	0.053	70.681	0.000	3.770	4.452
II2	3.738	0.051	73.848	0.000	3.738	4.652
II3	3.829	0.053	72.398	0.000	3.829	4.561
IO1	3.873	0.051	75.767	0.000	3.873	4.773
IO2	3.794	0.055	69.125	0.000	3.794	4.354
CS1	4.000	0.053	75.132	0.000	4.000	4.733
CS2	3.798	0.061	62.206	0.000	3.798	3.919
cal_sist	0.000				0.000	0.000
cal_serv	0.000				0.000	0.000
sat	0.000				0.000	0.000
uso	0.000				0.000	0.000
imp	0.000				0.000	0.000
int_cont	0.000				0.000	0.000
Variancias:						
QI1	0.340	0.046			0.340	0.377
QI2	0.279	0.055			0.279	0.375
QI3	0.351	0.059			0.351	0.451
QS1	0.309	0.050			0.309	0.445
QS2	0.275	0.036			0.275	0.433
QS3	0.352	0.060			0.352	0.477
QV1	0.319	0.056			0.319	0.293
QV2	0.129	0.052			0.129	0.131
SS1	0.219	0.039			0.219	0.290
SS2	0.124	0.027			0.124	0.190
SS3	0.118	0.021			0.118	0.173
SS4	0.146	0.029			0.146	0.221
US1	0.327	0.065			0.327	0.511
US2	0.644	0.096			0.644	0.661
II1	0.195	0.028			0.195	0.273
II2	0.175	0.024			0.175	0.271
II3	0.209	0.033			0.209	0.296
IO1	0.151	0.024			0.151	0.230
IO2	0.238	0.037			0.238	0.313
CS1	0.270	0.057			0.270	0.378
CS2	0.264	0.073			0.264	0.281
cal_sist	0.561	0.080			1.000	1.000
cal_serv	0.769	0.088			1.000	1.000
sat	0.149	0.026			0.277	0.277
uso	0.185	0.062			0.589	0.589
imp	0.187	0.035			0.359	0.359
int_cont	0.059	0.028			0.134	0.134

Anexo 8: Modelo teórico final. Salida del paquete Lavaan.

Salida del paquete Lavaan 0.4-10 de los intervalos de confianza al 95% de los coeficientes del modelo teórico final

```
> parameterEstimates(fit,ci = TRUE,level = 0.95)
  lhs op      rhs      est      se      z pvalue ci.lower ci.upper
1 cal_sist =~   QI1  1.000 0.000    NA     NA     1.000   1.000
2 cal_sist =~   QI2  0.909 0.052 17.604 0.000   0.808   1.010
3 cal_sist =~   QI3  0.872 0.071 12.204 0.000   0.732   1.012
4 cal_sist =~   QS1  0.828 0.075 11.022 0.000   0.681   0.976
5 cal_sist =~   QS2  0.800 0.089   9.019 0.000   0.626   0.974
6 cal_sist =~   QS3  0.830 0.071 11.683 0.000   0.691   0.970
7 cal_serv =~   QV1  1.000 0.000    NA     NA     1.000   1.000
8 cal_serv =~   QV2  1.054 0.060 17.476 0.000   0.935   1.172
9      sat =~   SS1  1.000 0.000    NA     NA     1.000   1.000
10     sat =~   SS2  0.994 0.067 14.914 0.000   0.863   1.124
11     sat =~   SS3  1.024 0.053 19.462 0.000   0.921   1.128
12     sat =~   SS4  0.979 0.066 14.924 0.000   0.851   1.108
13     uso =~   US1  1.000 0.000    NA     NA     1.000   1.000
14     uso =~   US2  1.026 0.144   7.150 0.000   0.745   1.307
15     imp =~   II1  1.000 0.000    NA     NA     1.000   1.000
16     imp =~   II2  0.950 0.046 20.847 0.000   0.861   1.040
17     imp =~   II3  0.976 0.045 21.772 0.000   0.888   1.063
18     imp =~   IO1  0.986 0.054 18.343 0.000   0.881   1.092
19     imp =~   IO2  1.000 0.066 15.258 0.000   0.872   1.128
20 int_cont =~  CS1  1.000 0.000    NA     NA     1.000   1.000
21 int_cont =~  CS2  1.233 0.104 11.831 0.000   1.029   1.437
22     uso ~ cal_sist 0.410 0.114   3.588 0.000   0.186   0.633
23     uso ~ cal_serv 0.083 0.061   1.362 0.173  -0.037   0.203
24     sat ~ cal_sist 0.519 0.110   4.719 0.000   0.303   0.734
25     sat ~ cal_serv 0.116 0.058   1.998 0.046   0.002   0.230
26     sat ~      uso 0.388 0.146   2.659 0.008   0.102   0.674
27     imp ~      uso 0.625 0.217   2.886 0.004   0.201   1.050
28     imp ~      sat 0.377 0.143   2.636 0.008   0.097   0.658
29 int_cont ~      sat 0.874 0.106   8.262 0.000   0.667   1.082
30 int_cont ~      imp -0.040 0.075  -0.527 0.599  -0.187   0.108
31     QI1 ~~   QI1  0.340 0.045   7.514 0.000   0.251   0.428
32     QI2 ~~   QI2  0.279 0.051   5.498 0.000   0.179   0.378
33     QI3 ~~   QI3  0.351 0.055   6.355 0.000   0.243   0.459
34     QS1 ~~   QS1  0.309 0.049   6.262 0.000   0.212   0.405
35     QS2 ~~   QS2  0.275 0.034   8.013 0.000   0.208   0.342
36     QS3 ~~   QS3  0.352 0.060   5.867 0.000   0.235   0.470
37     QV1 ~~   QV1  0.319 0.055   5.770 0.000   0.211   0.428
38     QV2 ~~   QV2  0.129 0.052   2.486 0.013   0.027   0.230
39     SS1 ~~   SS1  0.219 0.039   5.603 0.000   0.143   0.296
40     SS2 ~~   SS2  0.124 0.026   4.705 0.000   0.072   0.176
41     SS3 ~~   SS3  0.118 0.020   5.811 0.000   0.078   0.157
42     SS4 ~~   SS4  0.146 0.028   5.167 0.000   0.091   0.202
43     US1 ~~   US1  0.327 0.064   5.072 0.000   0.201   0.453
44     US2 ~~   US2  0.644 0.097   6.648 0.000   0.454   0.833
45     II1 ~~   II1  0.195 0.029   6.859 0.000   0.140   0.251
46     II2 ~~   II2  0.175 0.024   7.432 0.000   0.129   0.221
47     II3 ~~   II3  0.209 0.032   6.443 0.000   0.145   0.272
48     IO1 ~~   IO1  0.151 0.023   6.520 0.000   0.106   0.197
49     IO2 ~~   IO2  0.238 0.036   6.676 0.000   0.168   0.307
50     CS1 ~~   CS1  0.270 0.057   4.759 0.000   0.159   0.381
51     CS2 ~~   CS2  0.264 0.074   3.585 0.000   0.120   0.408
52 cal_sist ~~ cal_sist 0.561 0.079   7.145 0.000   0.407   0.715
53 cal_serv ~~ cal_serv 0.769 0.086   8.903 0.000   0.600   0.939
54     sat ~~      sat 0.149 0.027   5.578 0.000   0.097   0.201
55     uso ~~      uso 0.185 0.062   2.999 0.003   0.064   0.305
56     imp ~~      imp 0.187 0.036   5.266 0.000   0.117   0.257
57 int_cont ~~ int_cont 0.059 0.028   2.099 0.036   0.004   0.115
58 cal_sist ~~ cal_serv 0.426 0.066   6.485 0.000   0.297   0.554
59     QI1 ~1      QI1  3.782 0.060 63.128 0.000   3.664   3.899
```

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

60	QI2	~1	3.833	0.054	70.501	0.000	3.727	3.940
61	QI3	~1	3.933	0.056	70.672	0.000	3.823	4.042
62	QS1	~1	3.972	0.053	75.560	0.000	3.869	4.075
63	QS2	~1	3.976	0.050	79.093	0.000	3.878	4.075
64	QS3	~1	3.758	0.054	69.256	0.000	3.652	3.864
65	QV1	~1	3.663	0.066	55.616	0.000	3.534	3.792
66	QV2	~1	3.615	0.063	57.773	0.000	3.492	3.738
67	SS1	~1	3.683	0.055	67.084	0.000	3.575	3.790
68	SS2	~1	3.845	0.051	75.295	0.000	3.745	3.945
69	SS3	~1	3.841	0.052	73.738	0.000	3.739	3.943
70	SS4	~1	3.798	0.051	73.979	0.000	3.697	3.898
71	US1	~1	4.349	0.050	86.133	0.000	4.250	4.448
72	US2	~1	3.794	0.062	60.922	0.000	3.672	3.916
73	II1	~1	3.770	0.053	70.541	0.000	3.665	3.875
74	II2	~1	3.738	0.051	73.701	0.000	3.639	3.838
75	II3	~1	3.829	0.053	72.255	0.000	3.725	3.933
76	IO1	~1	3.873	0.051	75.616	0.000	3.773	3.973
77	IO2	~1	3.794	0.055	68.988	0.000	3.686	3.901
78	CS1	~1	4.000	0.053	74.983	0.000	3.895	4.105
79	CS2	~1	3.798	0.061	62.082	0.000	3.678	3.918
80	cal_sist	~1	0.000	0.000	NA	NA	0.000	0.000
81	cal_serv	~1	0.000	0.000	NA	NA	0.000	0.000
82	sat	~1	0.000	0.000	NA	NA	0.000	0.000
83	uso	~1	0.000	0.000	NA	NA	0.000	0.000
84	imp	~1	0.000	0.000	NA	NA	0.000	0.000
85	int_cont	~1	0.000	0.000	NA	NA	0.000	0.000

Salida del paquete Lavaan 0.4-10 de los intervalos de confianza al 90% de los coeficientes del modelo teórico final

```
> parameterEstimates(fit,ci = TRUE,level = 0.90)
```

	lhs	op	rhs	est	se	z	pvalue	ci.lower	ci.upper
1	cal_sist	=~	QI1	1.000	0.000	NA	NA	1.000	1.000
2	cal_sist	=~	QI2	0.909	0.052	17.604	0.000	0.824	0.994
3	cal_sist	=~	QI3	0.872	0.071	12.204	0.000	0.754	0.989
4	cal_sist	=~	QS1	0.828	0.075	11.022	0.000	0.705	0.952
5	cal_sist	=~	QS2	0.800	0.089	9.019	0.000	0.654	0.946
6	cal_sist	=~	QS3	0.830	0.071	11.683	0.000	0.713	0.947
7	cal_serv	=~	QV1	1.000	0.000	NA	NA	1.000	1.000
8	cal_serv	=~	QV2	1.054	0.060	17.476	0.000	0.954	1.153
9	sat	=~	SS1	1.000	0.000	NA	NA	1.000	1.000
10	sat	=~	SS2	0.994	0.067	14.914	0.000	0.884	1.103
11	sat	=~	SS3	1.024	0.053	19.462	0.000	0.938	1.111
12	sat	=~	SS4	0.979	0.066	14.924	0.000	0.871	1.087
13	uso	=~	US1	1.000	0.000	NA	NA	1.000	1.000
14	uso	=~	US2	1.026	0.144	7.150	0.000	0.790	1.262
15	imp	=~	II1	1.000	0.000	NA	NA	1.000	1.000
16	imp	=~	II2	0.950	0.046	20.847	0.000	0.875	1.025
17	imp	=~	II3	0.976	0.045	21.772	0.000	0.902	1.049
18	imp	=~	IO1	0.986	0.054	18.343	0.000	0.898	1.075
19	imp	=~	IO2	1.000	0.066	15.258	0.000	0.892	1.108
20	int_cont	=~	CS1	1.000	0.000	NA	NA	1.000	1.000
21	int_cont	=~	CS2	1.233	0.104	11.831	0.000	1.061	1.404
22	uso	~ cal_sist		0.410	0.114	3.588	0.000	0.222	0.598
23	uso	~ cal_serv		0.083	0.061	1.362	0.173	-0.017	0.184
24	sat	~ cal_sist		0.519	0.110	4.719	0.000	0.338	0.699
25	sat	~ cal_serv		0.116	0.058	1.998	0.046	0.021	0.212
26	sat	~ uso		0.388	0.146	2.659	0.008	0.148	0.628
27	imp	~ uso		0.625	0.217	2.886	0.004	0.269	0.982
28	imp	~ sat		0.377	0.143	2.636	0.008	0.142	0.613
29	int_cont	~ sat		0.874	0.106	8.262	0.000	0.700	1.048
30	int_cont	~ imp		-0.040	0.075	-0.527	0.599	-0.164	0.084
31	QI1	~~	QI1	0.340	0.045	7.514	0.000	0.265	0.414
32	QI2	~~	QI2	0.279	0.051	5.498	0.000	0.195	0.362
33	QI3	~~	QI3	0.351	0.055	6.355	0.000	0.260	0.441

Anexo 8: Modelo teórico final. Salida del paquete Lavaan.

34	QS1	~~	QS1	0.309	0.049	6.262	0.000	0.228	0.390
35	QS2	~~	QS2	0.275	0.034	8.013	0.000	0.218	0.331
36	QS3	~~	QS3	0.352	0.060	5.867	0.000	0.254	0.451
37	QV1	~~	QV1	0.319	0.055	5.770	0.000	0.228	0.410
38	QV2	~~	QV2	0.129	0.052	2.486	0.013	0.044	0.214
39	SS1	~~	SS1	0.219	0.039	5.603	0.000	0.155	0.284
40	SS2	~~	SS2	0.124	0.026	4.705	0.000	0.081	0.168
41	SS3	~~	SS3	0.118	0.020	5.811	0.000	0.084	0.151
42	SS4	~~	SS4	0.146	0.028	5.167	0.000	0.100	0.193
43	US1	~~	US1	0.327	0.064	5.072	0.000	0.221	0.433
44	US2	~~	US2	0.644	0.097	6.648	0.000	0.484	0.803
45	II1	~~	II1	0.195	0.029	6.859	0.000	0.149	0.242
46	II2	~~	II2	0.175	0.024	7.432	0.000	0.136	0.214
47	II3	~~	II3	0.209	0.032	6.443	0.000	0.155	0.262
48	IO1	~~	IO1	0.151	0.023	6.520	0.000	0.113	0.189
49	IO2	~~	IO2	0.238	0.036	6.676	0.000	0.179	0.296
50	CS1	~~	CS1	0.270	0.057	4.759	0.000	0.177	0.363
51	CS2	~~	CS2	0.264	0.074	3.585	0.000	0.143	0.385
52	cal_sist	~~	cal_sist	0.561	0.079	7.145	0.000	0.432	0.690
53	cal_serv	~~	cal_serv	0.769	0.086	8.903	0.000	0.627	0.912
54	sat	~~	sat	0.149	0.027	5.578	0.000	0.105	0.193
55	uso	~~	uso	0.185	0.062	2.999	0.003	0.083	0.286
56	imp	~~	imp	0.187	0.036	5.266	0.000	0.129	0.246
57	int_cont	~~	int_cont	0.059	0.028	2.099	0.036	0.013	0.106
58	cal_sist	~~	cal_serv	0.426	0.066	6.485	0.000	0.318	0.533
59	QI1	~1		3.782	0.060	63.128	0.000	3.683	3.880
60	QI2	~1		3.833	0.054	70.501	0.000	3.744	3.923
61	QI3	~1		3.933	0.056	70.672	0.000	3.841	4.024
62	QS1	~1		3.972	0.053	75.560	0.000	3.886	4.059
63	QS2	~1		3.976	0.050	79.093	0.000	3.893	4.059
64	QS3	~1		3.758	0.054	69.256	0.000	3.669	3.847
65	QV1	~1		3.663	0.066	55.616	0.000	3.554	3.771
66	QV2	~1		3.615	0.063	57.773	0.000	3.512	3.718
67	SS1	~1		3.683	0.055	67.084	0.000	3.592	3.773
68	SS2	~1		3.845	0.051	75.295	0.000	3.761	3.929
69	SS3	~1		3.841	0.052	73.738	0.000	3.756	3.927
70	SS4	~1		3.798	0.051	73.979	0.000	3.713	3.882
71	US1	~1		4.349	0.050	86.133	0.000	4.266	4.432
72	US2	~1		3.794	0.062	60.922	0.000	3.691	3.896
73	II1	~1		3.770	0.053	70.541	0.000	3.682	3.858
74	II2	~1		3.738	0.051	73.701	0.000	3.655	3.822
75	II3	~1		3.829	0.053	72.255	0.000	3.742	3.917
76	IO1	~1		3.873	0.051	75.616	0.000	3.789	3.957
77	IO2	~1		3.794	0.055	68.988	0.000	3.703	3.884
78	CS1	~1		4.000	0.053	74.983	0.000	3.912	4.088
79	CS2	~1		3.798	0.061	62.082	0.000	3.697	3.898
80	cal_sist	~1		0.000	0.000	NA	NA	0.000	0.000
81	cal_serv	~1		0.000	0.000	NA	NA	0.000	0.000
82	sat	~1		0.000	0.000	NA	NA	0.000	0.000
83	uso	~1		0.000	0.000	NA	NA	0.000	0.000
84	imp	~1		0.000	0.000	NA	NA	0.000	0.000
85	int_cont	~1		0.000	0.000	NA	NA	0.000	0.000

Salida del paquete Lavaan 0.5-10 del p-value del modelo teórico final con “bootstrapping” con el método de Bollen y Stine y 500 repeticiones

```
> fit <- sem(CS.model, data = muestra_final, test="bootstrap",bootstrap=500)
> summary(fit,fit.measures = TRUE)
lavaan (0.5-10) converged normally after 62 iterations
```

Number of observations	252
Estimator	ML
Minimum Function Chi-square	284.547
Degrees of freedom	179
P-value	0.000
P-value (Bollen-Stine Bootstrap)	0.202

Salida del paquete Lavaan 0.5-10 del p-value del modelo teórico final con “bootstrapping” con el método de Bollen y Stine y 1000 repeticiones

```
> fit <- sem(CS.model, data = muestra_final, test="bootstrap",bootstrap=1000)
> summary(fit,fit.measures = TRUE)
lavaan (0.5-10) converged normally after 62 iterations
```

Number of observations	252
Estimator	ML
Minimum Function Chi-square	284.547
Degrees of freedom	179
P-value	0.000
P-value (Bollen-Stine Bootstrap)	0.215

Anexo 8: Modelo teórico final. Salida del paquete Lavaan.

Salida del paquete Lavaan 0.5-10 de los intervalos de confianza al 95% de los coeficientes del modelo teórico final obtenidos mediante “bootstrapping” y 500 repeticiones

```
> fit <-sem (CS.model, data = muestra_final, se="bootstrap", bootstrap=500,
verbose=TRUE)
```

```
> parameterEstimates(fit, ci = TRUE, level = 0.95)
```

	lhs	op	rhs	est	se	z	pvalue	ci.lower	ci.upper
1	cal_sist	==	QI1	1.000	0.000	NA	NA	1.000	1.000
2	cal_sist	==	QI2	0.909	0.053	17.096	0.000	0.801	1.017
3	cal_sist	==	QI3	0.872	0.074	11.709	0.000	0.722	1.013
4	cal_sist	==	QS1	0.828	0.080	10.404	0.000	0.669	0.995
5	cal_sist	==	QS2	0.800	0.095	8.463	0.000	0.629	1.006
6	cal_sist	==	QS3	0.830	0.078	10.708	0.000	0.677	0.988
7	cal_serv	==	QV1	1.000	0.000	NA	NA	1.000	1.000
8	cal_serv	==	QV2	1.054	0.064	16.350	0.000	0.943	1.194
9	sat	==	SS1	1.000	0.000	NA	NA	1.000	1.000
10	sat	==	SS2	0.994	0.070	14.245	0.000	0.866	1.154
11	sat	==	SS3	1.024	0.054	19.094	0.000	0.938	1.154
12	sat	==	SS4	0.979	0.071	13.841	0.000	0.862	1.148
13	uso	==	US1	1.000	0.000	NA	NA	1.000	1.000
14	uso	==	US2	1.026	0.156	6.572	0.000	0.786	1.387
15	imp	==	II1	1.000	0.000	NA	NA	1.000	1.000
16	imp	==	II2	0.950	0.045	21.093	0.000	0.864	1.047
17	imp	==	II3	0.976	0.048	20.479	0.000	0.878	1.065
18	imp	==	IO1	0.986	0.056	17.468	0.000	0.880	1.114
19	imp	==	IO2	1.000	0.072	13.878	0.000	0.867	1.148
20	int_cont	==	CS1	1.000	0.000	NA	NA	1.000	1.000
21	int_cont	==	CS2	1.233	0.103	11.946	0.000	1.054	1.453
22	uso	~	cal_sist	0.410	0.117	3.497	0.000	0.211	0.667
23	uso	~	cal_serv	0.083	0.066	1.257	0.209	-0.057	0.205
24	sat	~	cal_sist	0.519	0.124	4.175	0.000	0.287	0.796
25	sat	~	cal_serv	0.116	0.061	1.890	0.059	0.003	0.239
26	sat	~	uso	0.388	0.169	2.296	0.022	0.036	0.738
27	imp	~	uso	0.625	0.275	2.277	0.023	0.264	1.328
28	imp	~	sat	0.377	0.174	2.172	0.030	-0.004	0.643
29	int_cont	~	sat	0.874	0.109	8.056	0.000	0.666	1.093
30	int_cont	~	imp	-0.040	0.079	-0.504	0.614	-0.196	0.119
31	QI1	~~	QI1	0.340	0.046	7.417	0.000	0.253	0.430
32	QI2	~~	QI2	0.279	0.056	4.996	0.000	0.178	0.406
33	QI3	~~	QI3	0.351	0.063	5.605	0.000	0.233	0.471
34	QS1	~~	QS1	0.309	0.047	6.554	0.000	0.219	0.403
35	QS2	~~	QS2	0.275	0.035	7.871	0.000	0.206	0.335
36	QS3	~~	QS3	0.352	0.059	5.986	0.000	0.234	0.471
37	QV1	~~	QV1	0.319	0.059	5.396	0.000	0.206	0.439
38	QV2	~~	QV2	0.129	0.051	2.531	0.011	0.027	0.229
39	SS1	~~	SS1	0.219	0.038	5.772	0.000	0.158	0.308
40	SS2	~~	SS2	0.124	0.026	4.832	0.000	0.074	0.175
41	SS3	~~	SS3	0.118	0.021	5.603	0.000	0.079	0.162
42	SS4	~~	SS4	0.146	0.028	5.209	0.000	0.092	0.206
43	US1	~~	US1	0.327	0.070	4.674	0.000	0.184	0.474
44	US2	~~	US2	0.644	0.099	6.500	0.000	0.445	0.836
45	II1	~~	II1	0.195	0.030	6.583	0.000	0.139	0.258
46	II2	~~	II2	0.175	0.024	7.188	0.000	0.125	0.222
47	II3	~~	II3	0.209	0.031	6.750	0.000	0.150	0.271
48	IO1	~~	IO1	0.151	0.023	6.503	0.000	0.106	0.194
49	IO2	~~	IO2	0.238	0.036	6.661	0.000	0.163	0.308
50	CS1	~~	CS1	0.270	0.052	5.189	0.000	0.172	0.367
51	CS2	~~	CS2	0.264	0.069	3.816	0.000	0.142	0.401
52	cal_sist	~~	cal_sist	0.561	0.079	7.067	0.000	0.412	0.737
53	cal_serv	~~	cal_serv	0.769	0.091	8.478	0.000	0.604	0.947
54	sat	~~	sat	0.149	0.026	5.747	0.000	0.095	0.203
55	uso	~~	uso	0.185	0.063	2.926	0.003	0.085	0.329

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

```

56      imp ~~      imp  0.187 0.041  4.528  0.000   0.106  0.254
57 int_cont ~~ int_cont 0.059 0.027  2.229  0.026   0.007  0.112
58 cal_sist ~~ cal_serv 0.426 0.071  5.990  0.000   0.300  0.568

```

Salida del paquete Lavaan 0.5-10 de los intervalos de confianza al 95% de los coeficientes del modelo teórico final obtenidos mediante “bootstrapping” y 1000 repeticiones

```

> fit <-sem (CS.model, data = muestra_final, se="bootstrap", bootstrap=1000,
verbose=TRUE)

```

```

> parameterEstimates(fit, ci = TRUE, level = 0.95)

```

	lhs	op	rhs	est	se	z	pvalue	ci.lower	ci.upper
1	cal_sist	=~	QI1	1.000	0.000	NA	NA	1.000	1.000
2	cal_sist	=~	QI2	0.909	0.053	17.202	0.000	0.805	1.017
3	cal_sist	=~	QI3	0.872	0.075	11.603	0.000	0.717	1.023
4	cal_sist	=~	QS1	0.828	0.084	9.845	0.000	0.678	1.004
5	cal_sist	=~	QS2	0.800	0.098	8.175	0.000	0.619	1.001
6	cal_sist	=~	QS3	0.830	0.079	10.505	0.000	0.684	0.997
7	cal_serv	=~	QV1	1.000	0.000	NA	NA	1.000	1.000
8	cal_serv	=~	QV2	1.054	0.068	15.550	0.000	0.942	1.213
9	sat	=~	SS1	1.000	0.000	NA	NA	1.000	1.000
10	sat	=~	SS2	0.994	0.067	14.753	0.000	0.866	1.137
11	sat	=~	SS3	1.024	0.055	18.776	0.000	0.932	1.144
12	sat	=~	SS4	0.979	0.070	13.998	0.000	0.851	1.131
13	uso	=~	US1	1.000	0.000	NA	NA	1.000	1.000
14	uso	=~	US2	1.026	0.163	6.291	0.000	0.755	1.424
15	imp	=~	II1	1.000	0.000	NA	NA	1.000	1.000
16	imp	=~	II2	0.950	0.046	20.739	0.000	0.862	1.039
17	imp	=~	II3	0.976	0.047	20.616	0.000	0.875	1.071
18	imp	=~	IO1	0.986	0.058	16.896	0.000	0.868	1.097
19	imp	=~	IO2	1.000	0.072	13.950	0.000	0.874	1.163
20	int_cont	=~	CS1	1.000	0.000	NA	NA	1.000	1.000
21	int_cont	=~	CS2	1.233	0.108	11.435	0.000	1.051	1.470
22	uso	~	cal_sist	0.410	0.121	3.390	0.001	0.216	0.675
23	uso	~	cal_serv	0.083	0.066	1.262	0.207	-0.056	0.202
24	sat	~	cal_sist	0.519	0.129	4.017	0.000	0.282	0.799
25	sat	~	cal_serv	0.116	0.061	1.917	0.055	0.002	0.245
26	sat	~	uso	0.388	0.179	2.167	0.030	0.052	0.786
27	imp	~	uso	0.625	0.377	1.659	0.097	0.279	1.489
28	imp	~	sat	0.377	0.243	1.550	0.121	-0.177	0.605
29	int_cont	~	sat	0.874	0.108	8.077	0.000	0.675	1.104
30	int_cont	~	imp	-0.040	0.079	-0.500	0.617	-0.188	0.118
31	QI1	~~	QI1	0.340	0.046	7.432	0.000	0.253	0.433
32	QI2	~~	QI2	0.279	0.055	5.082	0.000	0.179	0.393
33	QI3	~~	QI3	0.351	0.060	5.884	0.000	0.248	0.471
34	QS1	~~	QS1	0.309	0.050	6.172	0.000	0.214	0.418
35	QS2	~~	QS2	0.275	0.034	8.100	0.000	0.207	0.338
36	QS3	~~	QS3	0.352	0.063	5.625	0.000	0.240	0.477
37	QV1	~~	QV1	0.319	0.056	5.671	0.000	0.207	0.436
38	QV2	~~	QV2	0.129	0.054	2.379	0.017	0.021	0.234
39	SS1	~~	SS1	0.219	0.040	5.487	0.000	0.147	0.304
40	SS2	~~	SS2	0.124	0.027	4.550	0.000	0.070	0.180
41	SS3	~~	SS3	0.118	0.021	5.535	0.000	0.074	0.160
42	SS4	~~	SS4	0.146	0.029	5.127	0.000	0.090	0.206
43	US1	~~	US1	0.327	0.067	4.894	0.000	0.199	0.463
44	US2	~~	US2	0.644	0.102	6.297	0.000	0.438	0.841
45	II1	~~	II1	0.195	0.029	6.809	0.000	0.141	0.251
46	II2	~~	II2	0.175	0.024	7.150	0.000	0.129	0.224
47	II3	~~	II3	0.209	0.032	6.575	0.000	0.153	0.279
48	IO1	~~	IO1	0.151	0.025	6.167	0.000	0.104	0.201
49	IO2	~~	IO2	0.238	0.038	6.237	0.000	0.167	0.316
50	CS1	~~	CS1	0.270	0.057	4.738	0.000	0.171	0.396
51	CS2	~~	CS2	0.264	0.072	3.654	0.000	0.131	0.419
52	cal_sist	~~	cal_sist	0.561	0.082	6.854	0.000	0.397	0.713

Anexo 8: Modelo teórico final. Salida del paquete Lavaan.

```

53 cal_serv ~~ cal_serv 0.769 0.091 8.462 0.000 0.585 0.940
54      sat  ~~      sat 0.149 0.026 5.686 0.000 0.091 0.196
55      uso  ~~      uso 0.185 0.061 3.001 0.003 0.082 0.319
56      imp  ~~      imp 0.187 0.044 4.211 0.000 0.075 0.248
57 int_cont ~~ int_cont 0.059 0.028 2.144 0.032 0.006 0.115
58 cal_sist ~~ cal_serv 0.426 0.068 6.283 0.000 0.291 0.557

```

Salida del paquete Lavaan 0.5-10 de los intervalos de confianza al 90% de los coeficientes del modelo teórico final obtenidos mediante “bootstrapping” y 500 repeticiones

```
> fit <-sem (CS.model, data = muestra_final, se="bootstrap", bootstrap=500,
verbose=TRUE)
```

```
> parameterEstimates(fit, ci = TRUE, level = 0.90)
```

	lhs	op	rhs	est	se	z	pvalue	ci.lower	ci.upper
1	cal_sist	==	QI1	1.000	0.000	NA	NA	1.000	1.000
2	cal_sist	==	QI2	0.909	0.053	17.096	0.000	0.812	0.991
3	cal_sist	==	QI3	0.872	0.074	11.709	0.000	0.747	0.992
4	cal_sist	==	QS1	0.828	0.080	10.404	0.000	0.710	0.973
5	cal_sist	==	QS2	0.800	0.095	8.463	0.000	0.647	0.964
6	cal_sist	==	QS3	0.830	0.078	10.708	0.000	0.708	0.965
7	cal_serv	==	QV1	1.000	0.000	NA	NA	1.000	1.000
8	cal_serv	==	QV2	1.054	0.064	16.350	0.000	0.956	1.164
9	sat	==	SS1	1.000	0.000	NA	NA	1.000	1.000
10	sat	==	SS2	0.994	0.070	14.245	0.000	0.887	1.129
11	sat	==	SS3	1.024	0.054	19.094	0.000	0.948	1.125
12	sat	==	SS4	0.979	0.071	13.841	0.000	0.881	1.113
13	uso	==	US1	1.000	0.000	NA	NA	1.000	1.000
14	uso	==	US2	1.026	0.156	6.572	0.000	0.819	1.316
15	imp	==	II1	1.000	0.000	NA	NA	1.000	1.000
16	imp	==	II2	0.950	0.045	21.093	0.000	0.884	1.027
17	imp	==	II3	0.976	0.048	20.479	0.000	0.897	1.053
18	imp	==	IO1	0.986	0.056	17.468	0.000	0.899	1.081
19	imp	==	IO2	1.000	0.072	13.878	0.000	0.891	1.125
20	int_cont	==	CS1	1.000	0.000	NA	NA	1.000	1.000
21	int_cont	==	CS2	1.233	0.103	11.946	0.000	1.069	1.414
22	uso	~	cal_sist	0.410	0.117	3.497	0.000	0.245	0.629
23	uso	~	cal_serv	0.083	0.066	1.257	0.209	-0.038	0.178
24	sat	~	cal_sist	0.519	0.124	4.175	0.000	0.332	0.747
25	sat	~	cal_serv	0.116	0.061	1.890	0.059	0.024	0.216
26	sat	~	uso	0.388	0.169	2.296	0.022	0.102	0.653
27	imp	~	uso	0.625	0.275	2.277	0.023	0.309	1.124
28	imp	~	sat	0.377	0.174	2.172	0.030	0.064	0.593
29	int_cont	~	sat	0.874	0.109	8.056	0.000	0.696	1.062
30	int_cont	~	imp	-0.040	0.079	-0.504	0.614	-0.170	0.086
31	QI1	~~	QI1	0.340	0.046	7.417	0.000	0.266	0.419
32	QI2	~~	QI2	0.279	0.056	4.996	0.000	0.191	0.381
33	QI3	~~	QI3	0.351	0.063	5.605	0.000	0.248	0.452
34	QS1	~~	QS1	0.309	0.047	6.554	0.000	0.231	0.385
35	QS2	~~	QS2	0.275	0.035	7.871	0.000	0.212	0.330
36	QS3	~~	QS3	0.352	0.059	5.986	0.000	0.252	0.447
37	QV1	~~	QV1	0.319	0.059	5.396	0.000	0.218	0.416
38	QV2	~~	QV2	0.129	0.051	2.531	0.011	0.041	0.213
39	SS1	~~	SS1	0.219	0.038	5.772	0.000	0.165	0.290
40	SS2	~~	SS2	0.124	0.026	4.832	0.000	0.080	0.165
41	SS3	~~	SS3	0.118	0.021	5.603	0.000	0.084	0.151
42	SS4	~~	SS4	0.146	0.028	5.209	0.000	0.101	0.193
43	US1	~~	US1	0.327	0.070	4.674	0.000	0.202	0.441
44	US2	~~	US2	0.644	0.099	6.500	0.000	0.472	0.801
45	II1	~~	II1	0.195	0.030	6.583	0.000	0.144	0.242
46	II2	~~	II2	0.175	0.024	7.188	0.000	0.133	0.215
47	II3	~~	II3	0.209	0.031	6.750	0.000	0.157	0.259
48	IO1	~~	IO1	0.151	0.023	6.503	0.000	0.113	0.187
49	IO2	~~	IO2	0.238	0.036	6.661	0.000	0.177	0.293

Los sistemas de información en el sector hotelero: un modelo de éxito

50	CS1	~~	CS1	0.270	0.052	5.189	0.000	0.182	0.356
51	CS2	~~	CS2	0.264	0.069	3.816	0.000	0.151	0.378
52	cal_sist	~~	cal_sist	0.561	0.079	7.067	0.000	0.435	0.696
53	cal_serv	~~	cal_serv	0.769	0.091	8.478	0.000	0.630	0.923
54	sat	~~	sat	0.149	0.026	5.747	0.000	0.101	0.188
55	uso	~~	uso	0.185	0.063	2.926	0.003	0.096	0.306
56	imp	~~	imp	0.187	0.041	4.528	0.000	0.115	0.242
57	int_cont	~~	int_cont	0.059	0.027	2.229	0.026	0.013	0.103
58	cal_sist	~~	cal_serv	0.426	0.071	5.990	0.000	0.319	0.548

Salida del paquete Lavaan 0.5-10 de los intervalos de confianza al 90% de los coeficientes del modelo teórico final obtenidos mediante "bootstrapping" y 1000 repeticiones

```
> fit <-sem (CS.model, data = muestra_final, se="bootstrap", bootstrap=1000, verbose=TRUE)
```

```
> parameterEstimates(fit, ci = TRUE, level = 0.90)
```

	lhs	op	rhs	est	se	z	pvalue	ci.lower	ci.upper
1	cal_sist	=~	QI1	1.000	0.000	NA	NA	1.000	1.000
2	cal_sist	=~	QI2	0.909	0.053	17.202	0.000	0.823	0.994
3	cal_sist	=~	QI3	0.872	0.075	11.603	0.000	0.751	0.998
4	cal_sist	=~	QS1	0.828	0.084	9.845	0.000	0.699	0.969
5	cal_sist	=~	QS2	0.800	0.098	8.175	0.000	0.645	0.975
6	cal_sist	=~	QS3	0.830	0.079	10.505	0.000	0.706	0.965
7	cal_serv	=~	QV1	1.000	0.000	NA	NA	1.000	1.000
8	cal_serv	=~	QV2	1.054	0.068	15.550	0.000	0.959	1.180
9	sat	=~	SS1	1.000	0.000	NA	NA	1.000	1.000
10	sat	=~	SS2	0.994	0.067	14.753	0.000	0.890	1.111
11	sat	=~	SS3	1.024	0.055	18.776	0.000	0.946	1.128
12	sat	=~	SS4	0.979	0.070	13.998	0.000	0.868	1.101
13	uso	=~	US1	1.000	0.000	NA	NA	1.000	1.000
14	uso	=~	US2	1.026	0.163	6.291	0.000	0.795	1.343
15	imp	=~	II1	1.000	0.000	NA	NA	1.000	1.000
16	imp	=~	II2	0.950	0.046	20.739	0.000	0.874	1.023
17	imp	=~	II3	0.976	0.047	20.616	0.000	0.899	1.049
18	imp	=~	IO1	0.986	0.058	16.896	0.000	0.891	1.082
19	imp	=~	IO2	1.000	0.072	13.950	0.000	0.891	1.131
20	int_cont	=~	CS1	1.000	0.000	NA	NA	1.000	1.000
21	int_cont	=~	CS2	1.233	0.108	11.435	0.000	1.081	1.411
22	uso	~	cal_sist	0.410	0.121	3.390	0.001	0.236	0.635
23	uso	~	cal_serv	0.083	0.066	1.262	0.207	-0.032	0.186
24	sat	~	cal_sist	0.519	0.129	4.017	0.000	0.331	0.753
25	sat	~	cal_serv	0.116	0.061	1.917	0.055	0.021	0.220
26	sat	~	uso	0.388	0.179	2.167	0.030	0.124	0.682
27	imp	~	uso	0.625	0.377	1.659	0.097	0.331	1.195
28	imp	~	sat	0.377	0.243	1.550	0.121	0.018	0.580
29	int_cont	~	sat	0.874	0.108	8.077	0.000	0.703	1.063
30	int_cont	~	imp	-0.040	0.079	-0.500	0.617	-0.157	0.094
31	QI1	~~	QI1	0.340	0.046	7.432	0.000	0.264	0.417
32	QI2	~~	QI2	0.279	0.055	5.082	0.000	0.190	0.375
33	QI3	~~	QI3	0.351	0.060	5.884	0.000	0.261	0.454
34	QS1	~~	QS1	0.309	0.050	6.172	0.000	0.225	0.395
35	QS2	~~	QS2	0.275	0.034	8.100	0.000	0.216	0.327
36	QS3	~~	QS3	0.352	0.063	5.625	0.000	0.254	0.461
37	QV1	~~	QV1	0.319	0.056	5.671	0.000	0.227	0.418
38	QV2	~~	QV2	0.129	0.054	2.379	0.017	0.039	0.213
39	SS1	~~	SS1	0.219	0.040	5.487	0.000	0.155	0.287
40	SS2	~~	SS2	0.124	0.027	4.550	0.000	0.079	0.171
41	SS3	~~	SS3	0.118	0.021	5.535	0.000	0.080	0.151
42	SS4	~~	SS4	0.146	0.029	5.127	0.000	0.099	0.191
43	US1	~~	US1	0.327	0.067	4.894	0.000	0.212	0.439
44	US2	~~	US2	0.644	0.102	6.297	0.000	0.473	0.813
45	II1	~~	II1	0.195	0.029	6.809	0.000	0.146	0.242
46	II2	~~	II2	0.175	0.024	7.150	0.000	0.136	0.217

Anexo 8: Modelo teórico final. Salida del paquete Lavaan.

47	II3	~~	II3	0.209	0.032	6.575	0.000	0.162	0.266
48	IO1	~~	IO1	0.151	0.025	6.167	0.000	0.111	0.192
49	IO2	~~	IO2	0.238	0.038	6.237	0.000	0.178	0.303
50	CS1	~~	CS1	0.270	0.057	4.738	0.000	0.183	0.367
51	CS2	~~	CS2	0.264	0.072	3.654	0.000	0.145	0.382
52	cal_sist	~~	cal_sist	0.561	0.082	6.854	0.000	0.423	0.690
53	cal_serv	~~	cal_serv	0.769	0.091	8.462	0.000	0.622	0.920
54	sat	~~	sat	0.149	0.026	5.686	0.000	0.101	0.184
55	uso	~~	uso	0.185	0.061	3.001	0.003	0.095	0.292
56	imp	~~	imp	0.187	0.044	4.211	0.000	0.111	0.234
57	int_cont	~~	int_cont	0.059	0.028	2.144	0.032	0.014	0.103
58	cal_sist	~~	cal_serv	0.426	0.068	6.283	0.000	0.314	0.535