

VALIDACIÓN DE UN INSTRUMENTO PARA LA EVALUACIÓN POST OCUPACIONAL DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA. UNA APROXIMACIÓN MEDIANTE EL ANÁLISIS DE FACTORES

Ojeda, Marian; Prieto, Vanessa; Rondón, Eduardo
Facultad de Ingeniería. Universidad de Carabobo. Valencia, Estado Carabobo. Venezuela.
e-mail: errondon@uc.edu.ve

Resumen: El objetivo de este trabajo es validar un instrumento para la evaluación post ocupacional de obras de infraestructura universitarias. Así, se diseñó y aplicó una encuesta para medir la percepción que tienen los usuarios sobre la calidad de las obras de infraestructura desarrolladas en el contexto universitario. Con base en el Análisis de Factores Exploratorio realizado, previa demostración de la adecuación de la muestra ($KMO=0,816$; $Det=3,57 \times 10^{-17}$), se identificaron cinco dimensiones: Participación y atención al cliente, Elementos tangibles, Manejo de recursos para el cumplimiento de especificaciones, Responsabilidad y adaptación al entorno y Cumplimiento de objetivos; las cuales explican más del 69% de la varianza total. De acuerdo con las pruebas estadísticas realizadas (significativas al 5%) el modelo es fiable y válido. El modelo constituye así una alternativa para medir la percepción que tienen los usuarios sobre la calidad de las obras desarrolladas por la Dirección de Planta Física de la Universidad de Carabobo.

Palabras clave: Evaluación post ocupacional, proyectos de infraestructura, evaluación de obras, análisis de factores, validación de encuestas.

VALIDATING A POST OCCUPANCY EVALUATION TOOL: AN APROXIMATION USING FACTORS ANALYSIS

Abstract: the aim of this research is to validate an instrument for evaluating occupational post university infrastructure. So, a survey was designed and applied for measuring perceptions of users on the infrastructure developed in the context of public university. Based on exploratory factor analysis that was conducted, upon proof of the sample adequacy ($KMO = 0.816$; $Det = 3.57 \times 10^{-17}$), we identified five dimensions: participation and customer service, tangible items, resource management compliance with specifications, responsibility and adaptation to the environment and compliance objectives, which explained 69% of the total variance. According to the statistical tests performed (significant at 5%) the model is reliable and valid. The model is thus an alternative for measuring user perceptions on quality of infrastructure developed by the Department of Physical Plant of the Carabobo University.

Key words: Post occupational evaluation, infrastructure evaluation, evaluation works, factor Analysis, validity survey.

INTRODUCCIÓN

A lo largo del tiempo y en la actualidad, el desarrollo de obras de infraestructura tiene gran influencia en el bienestar de sus usuarios debido a la generación de afectos que contribuyen a su desarrollo personal o colectivo, ya que las mismas están destinadas a satisfacer sus necesidades en cuanto a diseño y confort en forma general y permanente. Así mismo, la generación de nuevas obras se ve influenciada por cambios y por la aparición de necesidades en los usuarios.

Por otro lado, la gestión universitaria en Venezuela ha sido en los últimos años, un tema neurálgico en la agenda pública. La manera de manejar los recursos provenientes del Estado, producto del agotamiento de modelos de gerencia y organización que afectan su funcionamiento, se ha convertido en punto de cuestionamiento y reflexión por parte de agentes intra y extra universitarios (Ramírez, 2006; Narváez, 2008); y como parte de las respuestas a estos cuestionamientos, los directivos han salido a la búsqueda de oportunidades para evidenciar

el uso adecuado de los recursos asignados, y así sustentar la tan solicitada rendición de cuentas.

La Dirección de Planta Física (DPF) de la Universidad de Carabobo, encargada de la gestión de los recursos asignados al desarrollo de nuevas obras de infraestructura, así como de la remodelación y adecuación de las existentes en esta casa de estudio, se ha focalizado entre otras cosas en la identificación de las estrategias que impacten en los resultados de la gestión, de esta manera ha llevado a cabo un proceso de revisión del ciclo de vida de los diferentes proyectos.

La evaluación del desempeño de las edificaciones después de que hayan sido ocupadas, es un paso importante del ciclo de vida del proyecto que proporciona información a los profesionales relacionados con la construcción (Wener, 1994; Heras y Goycoolea, 2010; Tanyer y Penbegül, 2010) esta inspección sistemática y detallada llevada a cabo por los usuarios es llamada Evaluación Post-Ocupacional <EPO> (POE, por sus siglas en inglés, *Post-Occupancy Evaluation*), y ha sido

seleccionada como una herramienta para la identificación de oportunidades para mejorar la gestión de los proyectos de Planta Física.

La Evaluación Post-Ocupacional (EPO) es el proceso de evaluación sistemática y rigurosa de edificaciones después que se han construido y ocupado durante algún tiempo (Preiser et al., 1988). La Evaluación Post-Ocupacional ha sido usada por muchos investigadores (Collins et al., 1990; Stivale y Falabella, 2006; Blyth, Gilby y Barlex, 2006) como una herramienta para documentar, evaluar e identificar oportunidades de mejora.

La Dirección de Planta Física no cuenta actualmente con un proceso de autoevaluación de la gestión que realiza desde la perspectiva del cliente final (usuarios de la obra de infraestructura). En este artículo se dan a conocer los resultados del desarrollo de un instrumento para la Evaluación Post-Ocupacional con base en la percepción de los usuarios, ofreciendo la posibilidad de detectar oportunidades de mejora que pudieran ayudar a elevar la calidad del servicio, y de crear las bases para establecer una metodología para que dicha evaluación contribuya a la mejora continua de la institución.

METODOLOGÍA

El objetivo de esta investigación es validar un instrumento para la Evaluación Post Ocupacional de las obras de Infraestructura universitaria, lo cual incluye la identificación de las dimensiones que determinan la percepción de los usuarios de las Obras realizadas por la Dirección de Planta Física de la Universidad de Carabobo, para que la misma contara con herramientas objetivas para la toma de decisiones. Constituye un estudio exploratorio, por lo tanto no se partió de ninguna hipótesis preliminar; sin embargo, se fundamenta en una revisión de literatura del tema de Evaluación Post-Ocupacional (Zimring y Reizenstein, 1980; Preiser et al., 1988; Collins et al., 1990; Wener, 1994; Yepes y Pellicer, 2005; Blyth et al., 2006; entre otros).

El instrumento de medición para la Evaluación post-ocupacional fue realizado a partir de una adaptación del modelo SERVQUALing (Mejías, 2005), el cual presenta ítems en la escala graduada de Likert, permitiendo al encuestado posicionarse en opciones que van desde el 1 hasta el 5, donde 1 representa total desacuerdo y 5 total acuerdo. Adicionalmente, fue incluida otra pregunta, que ayudaría a determinar la validez de la escala usada. La encuesta fue aplicada a los usuarios de las instalaciones hechas por la Dirección de Planta Física (DPF) de la Universidad de Carabobo, tanto estudiantes como personal administrativo y docente. Para llevar a cabo el muestreo se empleó la técnica de Muestreo Casual; por lo que resulta de tipo no probabilístico a conveniencia de la investigación (Grande y Abascal, 2005), justificado

además por el tipo de estudio realizado (exploratorio), y porque no se contaba con el marco de muestreo.

Una vez diseñada y aplicada la encuesta a los usuarios seleccionados, se procedió al análisis de los datos obtenidos, el cual fue realizado con ayuda del paquete estadístico SPSS®.

Previo realización del Análisis de Factores para identificar las dimensiones de las percepciones que tenían los usuarios de las Obras realizadas por la Dirección de Planta Física, se llevaron a cabo las respectivas pruebas de adecuación muestral de los datos disponibles; así mismo, se realizaron las pruebas para determinar la fiabilidad y validez de la encuesta para el caso en estudio.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El modelo utilizado para la evaluación de la satisfacción de los usuarios finales de las obras de Planta Física, consistió en una recopilación de variables y modelos, los cuales fueron adaptados al ámbito universitario, lográndose así un instrumento completo como punto de partida para la investigación.

El modelo conceptual propuesto inicialmente contenía nueve (09) dimensiones: elementos tangibles, fiabilidad, capacidad de respuesta, empatía, seguridad, participación del cliente, relación costo-calidad, relación usuario-DPF e impacto ambiental; que agrupaban cuarenta y dos (42) ítems, resultado de la recopilación de indicadores según los modelos teóricos consultados, donde destacan Zimring y Reizenstein, 1980; Preiser et al., 1988; Collins et al., 1990; Wener, 1994; Blyth et al., 2006., entre otros; ver tabla 1. Dicho modelo fue diseñado utilizando la técnica "Focus Group" (Litosseliti, 2003; Krueger y Casey, 2009)

Como resultado de esta primera aplicación del instrumento resultaron un total de setenta y cuatro (74) encuestas válidas y se realizó un proceso preliminar de depuración a fin de lograr un instrumento de recolección de datos fácil de aplicar y acorde con lo que se quería medir. El cuestionario de cuarenta y dos (42) ítems fue reducido con base en el análisis de fiabilidad y análisis exploratorio de datos, eliminándose todas aquellas variables que no contribuían al modelo o que tenían comportamientos que afectaban la formación de un modelo parsimonioso que explicara las percepciones de los usuarios.

Dimensiones de la Satisfacción de los usuarios de las Obras realizadas por la DPF

La identificación de los factores que determinan la satisfacción de los usuarios de las Obras realizadas por la Dirección de Planta Física, se hizo utilizando el Análisis

de Factores. Previamente al uso de esta técnica, se llevaron a cabo análisis preliminares para depurar la información y para asegurar la adecuación muestral de los datos disponibles. Al final de este análisis preliminar quedaron veintitrés (23) variables para el análisis. Así, el estudio se inicia con el análisis de la matriz de correlación; se trata de comprobar si existen grupos de variables correlacionados. Los Coeficientes de correlación son en su mayoría mayores a 0,500 y significativos al 5%. El determinante de la matriz de correlaciones, un indicador del grado de intercorrelación de dichos coeficientes, es pequeño para este caso de estudio ($3,57 \times 10^{-17}$), lo que apoya el uso de la técnica de Análisis de Factores (Vicente y Oliva y Manera, 2003).

Otra medida de adecuación muestral calculada para apoyar el uso del Análisis de Factores es el estadístico de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO); en caso de que exista adecuación de los datos a un modelo de Análisis de Factores, la medida KMO estará próxima a 1 (Vicente y Oliva y Manera, 2003; Pérez, 2004). Para los datos en estudio el KMO es igual a 0,816, el cual es considerado bueno (Vicente y Oliva y Manera, 2003; Pérez, 2004).

Siguiendo el procedimiento de cuatro fases presentando por Pardo y Ruiz (2002) para el Análisis de Factores, a saber: Cálculo de una matriz capaz de expresar la variabilidad conjunta de todas las variables, Extracción del número óptimo de factores, Rotación de la solución para facilitar la interpretación y la Estimación de las puntuaciones en las nuevas dimensiones; se procedió con la ayuda del SPSS®, a la extracción de los factores. Para este fin se seleccionó el Método de Componentes Principales, encontrándose cinco (05) factores que logran explicar más del 69% de la varianza total, lo que hace pertinente la caracterización de la calidad del servicio prestado por la Dirección de Planta Física bajo estas dimensiones. El criterio de extracción de factores usado es el de retener aquellos cuyo auto valor sea mayor a 1, manteniendo aquellos componentes que tengan mayor información (varianza) que cualquiera de los originales (Vicente y Oliva y Manera, 2003).

Para facilitar la interpretación de la solución, se realizó la rotación usando el Método Ortogonal Varimax; en la rotación ortogonal, los ejes se rotan de forma que queda preservada la incorrelación entre los factores; por su parte, el método Varimax obtiene los ejes de los factores maximizando la suma de las varianzas de las cargas factoriales al cuadrado dentro de cada factor (Cáseres, 1995; Pérez, 2004). En la tabla N° 1 se presentan los resultados de la matriz de componentes rotados.

Así pues, se identificaron cinco (05) dimensiones: Participación y atención al cliente, Elementos tangibles, Manejo de recursos para el cumplimiento de especificaciones, Responsabilidad y adaptación al entorno y Cumplimiento de objetivos. En la Tabla N° 2, se resumen estas dimensiones y sus variables.

Análisis de Fiabilidad

Para evaluar la fiabilidad de la escala usada, se usó el coeficiente alfa de Cronbach, uno de los indicadores más usados para este fin (Prat y Doval, 2005; Hernández, Fernández y Baptista, 2003); los valores para este indicador oscilan entre cero y uno, considerándose valores cercanos a uno como buenos, tolerándose valores mayores a 0,5.

Para este estudio, el coeficiente alfa de cronbach global calculado resultó igual a 0,936 y los coeficientes alfa para cada una de las dimensiones son 0,943; 0,843; 0,753; 0,535 y 0,593, respectivamente. Estos resultados permiten evidenciar la consistencia interna de la escala usada (Prat y Doval, 2005; Hernández, Fernández y Baptista, 2003).

Tabla N° 1. Matriz de Componentes Rotados

	Componente				
	1	2	3	4	5
V01	0,829				
V02	0,826				
V03	0,802				
V04	0,768				
V05	0,741				
V06	0,717				
V07	0,685				
V08	0,648				
V09	0,646				
V10	0,605				
V11	0,534				
V12		0,814			
V13		0,775			
V14		0,714			
V15		0,627			
V16			0,767		
V17			0,644		
V18			0,624		
V19			0,53		
V20				0,751	
V21				0,657	
V22					0,796
V23					0,655

Tabla N° 2. Dimensiones de las Percepciones de los Usuarios de las Obras Realizadas por la Dirección de Planta Física de la Universidad de Carabobo

<p>Dimensión 1: Participación y Atención al Cliente. Corresponde a la capacidad de satisfacer las necesidades del cliente y darle participación en el desarrollo de los proyectos.</p>
V01 Considera que la DPF da respuesta a sus necesidades en cuanto a infraestructura
V02 El personal de la DPF se esfuerza por cumplir con los proyectos ofrecidos
V03 En la DPF atienden sus quejas o reclamos en un tiempo prudente
V04 En la DPF perciben cuales son las necesidades específicas de sus usuarios
V05 La DPF se preocupa por los mejores intereses de sus usuarios
V06 En la DPF toman en cuenta su opinión para la realización del proyecto
V07 La DPF informa sobre cambios imprevistos a lo largo de la realización de la obra.
V08 La DPF le presenta la propuesta final del proyecto antes de la realización de la obra
V09 Considera que la DPF informa oportunamente de la construcción de una obra
V10 Durante la realización de una obra la DPF da a conocer su participación en la misma
V11 La DPF proporciona información sobre las labores que realiza
<p>Dimensión 2: Elementos Tangibles. Se refiere a la percepción de los usuarios con respecto a la apariencia de las instalaciones.</p>
V12 La obra realizada presenta acabados de calidad
V13 El diseño de la obra realizada satisface sus necesidades
V14 Se encuentra satisfecho con los acabados internos de la obra (paredes, pisos, etc)
V15 La obra realizada se ajusta al espacio físico en donde fue construida.
<p>Dimensión 3: Manejo de Recursos para el cumplimiento de especificaciones. Se refiere a la buena gestión en el uso de los recursos y a su vez cumplir con las especificaciones del diseño</p>
V16 Usted está satisfecho con la obra desarrollada
V17 La obra realizada por la DPF se adaptaba a las especificaciones de diseño iniciales a la hora de la entrega.
V18 Cree usted que durante la realización de la obra se utilizan de manera eficiente los materiales de construcción.
V19 La DPF cumple con la limpieza del área al finalizar la obra
<p>Dimensión 4: Responsabilidad y Adaptación al entorno. La capacidad de demostrar su compromiso en el cumplimiento de las obras y al mismo tiempo asegurar la concordancia con el entorno donde es desarrollada.</p>
V20 El personal de la DPF le inspira confianza
V21 Las obras desarrolladas se adaptan a las condiciones climáticas del ambiente
<p>Dimensión 5: Cumplimiento de Objetivos. Se refiere al cumplimiento de sus actividades de manera óptima informando a sus usuarios cuales son los objetivos de la organización.</p>
V22 La DPF emplea más tiempo de lo planificado para finalizar el proyecto
V23 Sabe usted que todas las obras de infraestructura realizadas en la Universidad de Carabobo están a cargo de la DPF

CONCLUSIONES

La Dirección de Planta Física de la Universidad de Carabobo, encargada de la construcción de obras de infraestructura para la satisfacción de las necesidades de la comunidad universitaria, no contaba con un proceso de autoevaluación de la gestión que realiza desde la perspectiva del cliente, con el fin de poder detectar fortalezas y debilidades que le permitan brindar un servicio de calidad.

El modelo conceptual consta de nueve (9) dimensiones que agrupan cuarenta y tres (43) variables; este modelo surge de la revisión y comparación de modelos de encuestas sobre Evaluación Post Ocupacional (EPO), realizados en diferentes países, cuyas variables fueron adaptadas a las condiciones de la investigación tomando como base el instrumento SERVQUALing.

El Instrumento EPO para medir la percepción de los usuarios sobre la calidad de las obras realizadas por la Dirección de Planta Física, fue aplicado a una muestra representativa de 100 usuarios, tanto estudiantes como personal administrativo y docente de la Universidad de Carabobo, de la cual se obtuvieron 74 encuestas validas, lo que representa un índice de respuesta del 74% .

Mediante el uso de técnicas multivariantes se lograron identificar cinco (5) dimensiones que determinan la percepción que tienen los usuarios, éstas son: Participación y atención al cliente, Elementos tangibles, Manejo de recursos para el cumplimiento de especificaciones, Responsabilidad y adaptación al entorno y Cumplimiento de objetivos.

A partir de las pruebas estadísticas realizadas y utilizando un nivel de significancia del 5%, se obtuvieron resultados que confirman la validez de criterio del instrumento EPO, así mismo presenta validez predictiva. La validez de contenido se evidencia con la revisión de literatura realizada y la consulta a expertos.

Para el análisis de fiabilidad, se utilizó el índice de consistencia interna Alfa de Cronbach, el cual evidenció que el instrumento posee alta consistencia interna, por lo tanto cumple con el objetivo de medir la percepción que tiene los usuarios sobre la calidad de las obras realizadas por la Dirección de Planta Física.

Finalmente, el modelo de medición diseñado y validado, puede ser usado por la Dirección de Planta Física como parte del Sistema de Gestión, permitiendo la toma de decisiones con base en datos e información; así mismo, podría ser utilizado en otras dependencias similares, previa adecuación.

REFERENCIAS

Blyth, A.; Gilby, A. y Barlex, M. (2006). Guide to Post Occupancy Evaluation. Inglaterra: Universidad de Westminster.

Cáseres R. (1995). Estadística Multivariante y no Paramétrica con SPSS. Madrid: Ediciones Días de Santos.

Collins, B., Ficher W., Guillete, G. y Marans, S. (1990). Second-Level Post Occupancy Evaluation Analysis. En Journal of the Illuminating Engineering Society, 19, 21-44.

Grande, I. y Abascal, E. (2005). Análisis de Encuestas. Madrid: ESIC Editorial.

Heras, M. y Goycoolea R. (2010). La voz del usuario. El problema de la consignación gráfica de los fenómenos sociales en los análisis Post Ocupacionales. España: Universidad de Alcalá.

Hernández, R.; Fernández, C. y Baptista, P. (2003). Metodología de la Investigación, tercera edición. México: Mc Graw-Hill.

Krueger, R. y Casey, M. (2009). Focus Group: a practical guide for applied research, 4th edition. USA: SAGE.

Litosseliti, L. (2003). Using Focus Group in Research. Londres, Nueva York: Continuum.

Mejías, A. (2005). Modelo para medir la calidad del servicio en los estudios Universitarios de Postgrado. Trabajo de ascenso no publicado. Universidad de Carabobo, Valencia, Venezuela.

Narváez, E. (2008). Universidad Autónoma y rendición de cuentas. Revista EDUCERE, 12 (42), 515-522.

Pardo, A. y Ruiz, M. (2002). SPSS 11 Guía para el análisis de datos. Madrid: Editorial Mc-Graw-Hill.

Pérez, C. (2004). Técnicas de Análisis Multivariante de Datos. Madrid: Pearson Educación.

Prat, R. y Doval, E. (2005). Construcción y análisis estadístico de escalas. En Análisis Multivariante para las Ciencias Sociales (Comp. Lévy, J. y Valera, J.). Madrid: Pearson Prentice Hall.

Preiser, W.; Rabinowitz, H. y White, E. (1988). Post-Occupancy Evaluation. New York: Van Nostrand Reinhold.

Ramírez, G. (2006). La universidad venezolana: desafíos en una época de transición. Revista LAURUS, 12 (21), 105-121.

Stivale, S. y Falabella, T. (2006). Metodología de Evaluación del Hábitat Residencial Social: Factibilidad de una propuesta Académica. En Revista INVI, 21(56), 100-115.

Tanyer, A. y Pembegül, T. (2010). Post Occupancy Evaluation in the Practice of Architecture: A Case Study of Lütfi Kırdar Convention and Exhibition Center. METU

Journal of the Faculty of Architecture, 27(1), 241-265.

Vicente y Oliva, M. de y Manera, J. (2003). El análisis factorial y por componentes principales. En *Análisis Multivariante para las Ciencias Sociales* (Comp. Lévy, J. y Valera, J.), Madrid: Pearson Educación.

Wener R. (1994) *Post Occupancy Evaluation Procedure*. USA: Polytechnic University Brooklyn.

Yepes, V. y Pellicer, E. (2005). Consideraciones sobre la Función de Control aplicada a la Gestión de Proyectos de Construcción. *En Actas IX Congreso Internacional de Ingeniería de Proyectos*. Valencia, España.

Zimring, C. y Reizenstein, J. (1980). Post-Occupancy Evaluation, an Overview. *Environment and Behavior*, 12 (4), 429-450.

Fecha de recepción: 22 de marzo de 2010

Fecha de aceptación: 24 de mayo de 2010