

**ESCALA DE MEDIDA SOBRE EL GRADO DE  
SATISFACCIÓN HABITACIONAL DEL NÚCLEO  
FAMILIAR *ESTRATOS SOCIO – ECONÓMICOS 3 Y 4***

**SCALE OF MEASURE ON THE DEGREE OF  
HABITATIONAL SATISFACTION OF THE FAMILIES  
STRATA SOCIO – ECONOMIC 3 AND 4**

ANDREA VÉLEZ PEREIRA

*Ingeniera Industrial, Universidad Nacional de Colombia, Medellín, avelez01@unal.edu.co*

MARCELA ZULUAGA DUQUE

*Ingeniera Industrial, Universidad Nacional de Colombia, Medellín, mzuluag0@unal.edu.co*

Recibido para revisar 8 de Abril de 2005, aceptado 8 de Noviembre de 2005, versión final 7 de Marzo de 2006

**RESUMEN:** La investigación de mercados no está restringida a ningún tipo específico de problema. El propósito de ésta es proporcionar información valiosa, actualizada, confiable y válida, que permita tomar las mejores decisiones al enfrentar un problema o situación específica. En este estudio se utilizan técnicas propias de la investigación de mercados con el objetivo de identificar un proceso metodológico que permita conocer las preferencias de los clientes demandantes de vivienda y de esta forma, proporcionar una herramienta que resulte útil para el sector de la construcción ya que le brinda información valiosa para la toma de decisiones acertadas a la hora de ofrecer proyectos que logren satisfacer las necesidades de los clientes. En él se especifican y definen todos aquellos conceptos claves que hace posible el entendimiento del manual por parte del lector. Además, se ilustran algunas aplicaciones de la escala de medida del grado de satisfacción habitacional, construida por las autoras del trabajo, para los núcleos familiares en estratos socio – económicos 3 y 4 en el Valle de Aburrá, con el fin de familiarizar al usuario con la forma correcta de aplicar la escala de medida.

**PALABRAS CLAVE:** Habitacional, grado de satisfacción habitacional, núcleos familiares y estrato socio – económico 3 y 4.

**ABSTRACT:** The marketing research is not restricted to any specific type of problem. Its intention is to provide valuable, updated, reliable and valid information, which allows to take the best decisions on having faced a problem or situation to specify. In this work there are in use proper technologies or skills of the marketing research with the aim to identify a methodological process that allows to know the preferences of the clients plaintiffs of housing and of this form, to provide a tool that turns out to be useful for the sector of the construction since it offers valuable information for the capture of decisions succeeded at the moment of offering projects that manage to satisfy the needs of the clients. In it there are specified and define all those key concepts that the understanding of the manual makes possible on the part of the reader. Besides, are illustrated some applications of the scale of measure of the degree of habitational satisfaction constructed by the authoresses of the work, for the families cores in strata socio - economic 3 and 4 in Valle de Aburrá, with the aim to order to acquaint the user with the correct way of applying the scale of measure.

**KEYWORDS:** Habitational, degree of habitational satisfaction, families cores and strata socio – economic 3 and 4.

## 1. INTRODUCCIÓN

La actividad humana está orientada hacia la satisfacción de las necesidades o deseos del ser humano, siendo la vivienda una de sus necesidades básicas, ya que en ella se habita para encontrar protección y tranquilidad, por tal motivo es indispensable que ésta sea segura, funcional y agradable. Según sean las tendencias y la conformación del hábitat, sus características y atributos, los habitantes se sentirán satisfechos o insatisfechos en dicho hábitat.

El sector de la construcción juega un papel importante en la economía del país dado que constituye una fuente generadora de empleo y contribuye al desarrollo de las ciudades, estimulando los diferentes sectores económicos relacionados con él. Para las constructoras es vital conocer si satisfacen las necesidades de vivienda de los clientes bajo la óptica de sus preferencias, es decir, si lo que los clientes buscan a la hora de comprar vivienda es lo ellas ofrecen en sus proyectos. En el transcurso de este trabajo se estudian las características percibidas por los clientes sobre la vivienda (actitudes) con el fin de encontrar un instrumento que permita medirlas y que sea útil para que las constructoras ofrezcan los proyectos de vivienda más preferidos por los consumidores.

El objetivo principal al que nos hemos encaminado es desarrollar una metodología mediante la cual se pueda construir una escala que sirva como instrumento para medir el grado de satisfacción habitacional en cualquier estrato socio – económico de una región de interés. Para ello, utilizamos una metodología basada en la recolección de información secundaria como por ejemplo, la revisión bibliográfica relacionada con investigación de mercados y con modelos estadísticos multivariados, revisión de folletos y revistas de propiedad raíz, entre otros. Además, para la recolección de información primaria, realizamos entrevistas no estructuradas a promotores de vivienda,

juego de papeles (roles) y observación directa en proyectos de construcción de vivienda.

## 2. DEFINICIÓN DE CONCEPTOS BÁSICOS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y VALIDACIÓN DE LA ESCALA DE MEDIDA SOBRE EL GRADO DE SATISFACCIÓN HABITACIONAL

Antes de abordar el manual para la construcción y validación de la escala de medida sobre el grado de satisfacción habitacional para los núcleos familiares, es necesario definir *qué es actitud* en el mercado de vivienda, *qué es escala de medida* y *puntualizar los conceptos básicos* utilizados en el desarrollo de este manual, para lograr una mejor comprensión del mismo.

Una *actitud* es un proceso de percepción permanente y evolutivo, basado en los conocimientos y orientado hacia la acción de un individuo, en relación con un objeto o fenómeno. BOYD define la actitud como la predisposición para responder a una idea o a un objeto. En la mercadotecnia, esto se refiere a la predisposición de los consumidores (núcleos familiares) para responder ante un producto o servicio (vivienda). Si la predisposición es favorable se supone que esto significa que hay más probabilidad de que el consumidor compre el artículo (BOYD Y OTROS, 1995, pág. 317). En general, si una persona tiene una actitud positiva hacia un producto o marca (vivienda), es más probable que adquiera ese producto o elija esa marca (CHURCHILL, 2003, pág. 240).

La medición de las actitudes es importante ya que hace referencia a las preferencias, inclinaciones, puntos de vista o sentimientos de un cliente en lo relativo a un servicio o producto. Con frecuencia, se afirma que la mejor forma de entender realmente una cosa es tratando de medirla (KINNEAR, 1982, pág. 315). No se mide el objeto o producto en si, sino algunas de sus características o atributos, por lo tanto, no se mide la vivienda

del núcleo familiar, sino la preferencia de ellos por ésta. Las *escalas de medida* son el instrumento más común para la medición de actitudes.

Finalmente, se *puntualizan los conceptos básicos* utilizados a lo largo del estudio:

- *Habitacional*: El concepto habitacional indica que el estudio está enfocado a la *vivienda* que es *habitada* por quien la compra y no está enfocado hacia la vivienda que se adquiere con fines diferentes a este.
- *Grado de Satisfacción Habitacional*: Este concepto se refiere a que tan agradable es para un individuo su vivienda dado que ésta satisface sus preferencias.
- *Núcleos Familiares*: Se define núcleo familiar a todas aquellas familias compradoras de vivienda que cumplan con características previamente definidas por quien aplique ésta metodología. Para la realización de este estudio se definieron las siguientes características que determinan los núcleos familiares: Familias conformadas por un padre y/o una madre los cuales se encuentran en un rango de 30 a 45 años de edad, con hijos y/o con posibilidad de tenerlos y que demanden vivienda en estratos socio – económicos 3 y 4.
- *Estratos Socio – Económicos 3 Y 4*: En el estudio se maneja la estratificación socio – económica definida por el *Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE*, la cual consiste en observar las características físicas de las viviendas y el entorno urbanístico como por ejemplo materiales de la fachada, puerta, piso, garaje, antejardín, vías, andenes, focos de contaminación y dotación de servicios públicos.

### 3. METODOLOGÍA PARA LA CONSTRUCCIÓN Y VALIDACIÓN DE ESCALAS DE MEDIDA SOBRE EL GRADO DE SATISFACCIÓN HABITACIONAL A PARTIR DE LA TÉCNICA DE MODELAMIENTO DE ANÁLISIS CONJUNTO.

Desde la primera mitad de la década de los 70, el análisis conjunto ha suscitado una atención considerable como método para representar las decisiones de los consumidores de forma realista a través de equilibrios entre productos o servicios con muchos atributos. La amplia utilización en el marketing de este tipo de análisis en el desarrollo de nuevos productos para los consumidores llevó a su adopción en otras áreas, como el marketing industrial (HAIR, 2000, pág. 407). Es por esto que se utiliza la técnica de análisis conjunto como herramienta para entender las preferencias con relación a la vivienda de los núcleos familiares, con el fin de medir “*el grado de satisfacción habitacional*” de éstos a la hora de buscar vivienda. A continuación se presentan los pasos que se deben seguir para la construcción de la escala de medida del grado de satisfacción habitacional:

PASO 1: Identificación de las componentes sobre el grado de satisfacción habitacional.

PASO 2: Puntualización de los factores y niveles para la construcción de la escala de medida sobre el grado de satisfacción habitacional.

PASO 3: Construcción de estímulos habitacionales.

PASO 4: Realización del diseño muestral para medir las preferencias de los núcleos familiares.

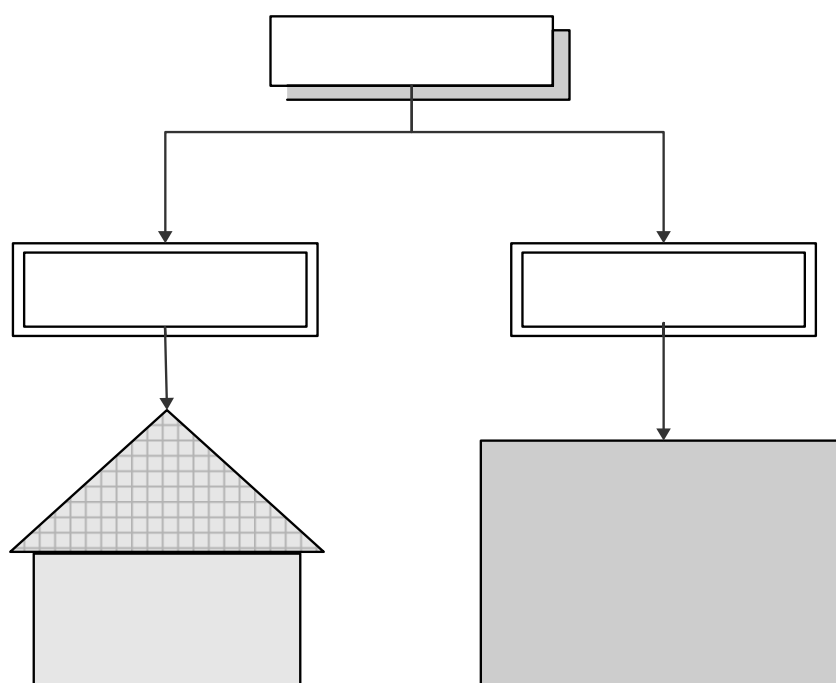
PASO 5: Presentación de la escala de medida sobre el grado de satisfacción habitacional del núcleo familiar.

PASO 6: Validación de la escala de medida sobre el grado de satisfacción habitacional del núcleo familiar.

### 3.1 – Paso 1 – Identificación de las componentes sobre el grado de satisfacción habitacional

Las componentes del grado de satisfacción habitacional son aquellas *variables y/o atributos*, internos y externos, *que conforman la vivienda* del núcleo familiar tales como número de habitaciones de la vivienda, cocina, baños, juegos infantiles, garaje, entre otras, y que sirven como base para construir un conjunto real o hipotético de viviendas. Para la identificación de las componentes

habitacionales se utilizan técnicas de recolección de la información secundaria tales como libros, folletos, revistas, entre otros, y técnicas de información primaria como entrevistas de profundidad, juego de papeles y observación directa. Las componentes habitacionales identificadas en el estudio se muestran en la figura 1, las cuales, para una mejor comprensión se dividieron en 2 grandes categorías: componentes internas de la vivienda y componentes de urbanización.



**Figura 1.** Componentes Habitacionales para la Construcción de la Escala de Medida del Grado de Satisfacción Habitacional de los Núcleos Familiares en Estratos Socio – Económicos 3 y 4 Valle de Aburrá

**Figure 1.** Habitational components for the Construction of the Scale of Measure of the Degree of Habitational Satisfaction of the Family Cores in Strata Socio - Economics 3 and 4 Valle de Aburrá

### 3.2 – Paso 2 – Puntualización de los factores y niveles para la construcción y validación de la escala de medida del grado de satisfacción habitacional

Para la construcción de la escala de medida del grado de satisfacción habitacional, debemos:

a) *Determinar* las componentes habitacionales sobresalientes, es decir, se

deben *fixar* aquellos atributos y variables que se consideran más preferidos por los núcleos familiares demandantes de vivienda y que por tanto generan más satisfacción en ellos. Las componentes habitacionales sobresalientes reciben el nombre de *factores del estudio*. Los factores son las piedras angulares en la construcción de la escala de medida. Para la determinación de los factores, se puede recurrir a la información (secundaria y/o

**COMPONE  
HABITACIO**

**COMPONENTES INTERNAS DE  
LA VIVIENDA**

primaria) obtenida para la identificación de las componentes habitacionales y a su vez utilizar herramientas para análisis de datos tales como el diagrama de Pareto.

b) *Determinar los niveles* que asumen cada uno de los factores, por ejemplo, el factor “baños” puede tener los siguientes 3 niveles: 1baño – 2baños – 3baños. La definición de los niveles es un aspecto crítico en la construcción de la escala de medida del grado

de satisfacción habitacional debido a que éstos son las medidas reales utilizadas para formar los estímulos habitacionales, de los cuales se hablará más adelante.

Los factores y niveles seleccionados para la construcción de la escala de medida sobre el grado de satisfacción habitacional de los núcleos familiares en estratos socio – económicos 3 y 4 en el valle de aburrá se muestran en la tabla 1.

**Tabla 1.** Factores y Niveles para la Construcción de la Escala de Medida del Grado de Satisfacción Habitacional de los Núcleos Familiares en Estratos Socio – Económicos 3 y 4 en el Valle de Aburrá.

**Table 1.** Factors and Levels for the Construction of the Scale of Measure of the Degree of Habitational Satisfaction of the Family Cores in Strata Socio - Economics 3 and 4 Valle de Aburrá.

<b>FACTORES Y NIVELES</b>	
<b>Escala de medida sobre el grado de satisfacción habitacional</b>	
<b>Estratos socio – económicos 3 y 4</b>	
<b>Valle de Aburrá – 2004</b>	
<b>FACTORES</b>	<b>NIVELES</b>
Área total	Hasta 50 m <sup>2</sup>
	Entre 50 – 70 m <sup>2</sup>
	Entre 70 – 100 m <sup>2</sup>
Número de Habitaciones	1 habitación
	2 habitaciones
	3 habitaciones
Área social	Salón – comedor
	Salón – comedor y balcón
	Salón – comedor, balcón y biblioteca
Urbanización	Sin garaje, juegos infantiles y salón social
	Garaje descubierto, gimnasio, y sauna – turco.
	Garaje cubierto, piscina y juegos infantiles.
Baños	1 baño
	2 baños

### 3.3 – Paso 3 – Construcción de estímulos habitacionales

La combinación entre los niveles de los factores se conoce como tratamiento o estímulo. Los estímulos habitacionales son aquellos cuyos niveles y factores corresponden a componentes de vivienda y se construyen con el fin de evaluar la preferencia de los núcleos familiares demandantes de vivienda.

La construcción de los estímulos puede realizarse a partir de un *diseño factorial* o a partir de un *diseño factorial fraccionado*. El primero es útil cuando el encuestado puede evaluar todos los posibles estímulos (todas las combinaciones), lo cual solo es factible para un reducido número de factores y niveles. Pero a medida que aumenta el número de factores y niveles el método se hace impracticable, siendo indispensable un método que permita el desarrollo de un

conjunto de los estímulos totales que pueda ser evaluado y siga ofreciendo la información necesaria para hacer predicciones precisas y fiables de los componentes parciales de la utilidad total (HAIR, 2000, pág. 430). El método más común para la definición del conjunto de estímulos a evaluar es el *diseño factorial fraccionado*.

Para la construcción de la escala de medida del presente estudio, se cuenta con 4 factores de 3 niveles cada uno y con 1 factor de 2 niveles (ver tabla 1), por lo que el número

total de estímulos posibles a evaluar es de 162 ( $3^4 \times 2^1$ ). Dado que los núcleos familiares demandantes de vivienda no pueden evaluar la cantidad de estímulos anteriormente descrita, se empleó un diseño factorial fraccionado para la construcción de un conjunto de 27 estímulos habitacionales que serán utilizados posteriormente para la recolección de los datos de preferencia. En la figura 2 se ilustran 3 de éstos 27 estímulos habitacionales creados.

<p>a) Área entre 70 – 100 m<sup>2</sup>  b) 1 habitación  c) Salón – comedor y balcón  d) Garaje descubierto, gimnasio, sauna – turco  e) 1 baño</p> <p style="text-align: center;">1</p>	<p>a) Área entre 50 – 70 m<sup>2</sup>  b) 3 habitaciones  c) Salón – comedor  d) Sin garaje, Juegos infantiles y salón social  e) 2 baños</p> <p style="text-align: center;">2</p>	<p>a) Área Hasta 50 m<sup>2</sup>  b) 1 habitación  c) Salón – comedor  d) Garaje cubierto, piscina y juegos infantiles  e) 1 baño</p> <p style="text-align: center;">3</p>
---	---	---

**Figura 2.** Estímulos Habitacionales para Estratos Socio – Económicos 3 y 4  
**Figure 2.** Stimulus Habitational for Strata Socio – Economics 3 and 4

#### 3.4 – Paso 4 – Realización del diseño muestral para medir las preferencias de los núcleos familiares

Una vez se han construido los estímulos habitacionales que constituyen la herramienta básica para la recolección de datos, se procede a diseñar la forma como se recolectarán los datos para su posterior análisis.

Lo primero que se debe realizar es seleccionar una medida de preferencia de los núcleos familiares demandantes de vivienda, la cual puede ser una medida de *clasificación*, que consiste en ordenar los estímulos habitacionales de acuerdo con su preferencia. Otra medida de preferencia es la de *calificación* de los estímulos por parte de los núcleos familiares. La medida de preferencia utilizada en el presente estudio, para la construcción de la escala de medida del grado de satisfacción habitacional en estratos socio – económicos 3 y 4, es la de calificación, debido a que los datos se analizan y se administran más fácilmente y permite realizar

regresiones multivariantes (HAIR, 2000, pág. 432).

Una vez elegida la medida de preferencia, se seleccionaron tres (3) núcleos familiares representativos de la población de estudio, quienes evalúan los estímulos habitacionales de forma *individual*, ya que esto permite interactuar con los distintos núcleos familiares y así obtener mayor información relacionada con sus preferencias.

En lo posible, se deben proporcionar ayudas didácticas tales como revistas, fotos y folletos de vivienda, que le permitan al núcleo familiar aclimatarse con los estímulos habitacionales, los cuales deben ser explicados con detalle para que no se presenten confusiones ni interpretaciones erróneas por parte del núcleo familiar.

Una vez el núcleo familiar ha finalizado la evaluación de los estímulos habitacionales, se procede al registro y análisis de los datos de preferencia. La técnica para el análisis de datos, depende de la medida de preferencia

seleccionada anteriormente (clasificación o calificación): Las evaluaciones de *ordenación* (clasificación) exigen una forma modificada de análisis de varianza específicamente diseñado para datos ordinales tales como *MONAVOVA* (análisis monotómico de varianza) y *LINMAP* (HAIR, 2000, pág. 433). Para las evaluaciones de medida *métrica* (calificaciones), se utiliza el análisis de *regresión múltiple con variables indicadoras* como técnica de estimación del modelo de preferencia.

En el análisis de los datos arrojados por la regresión lineal múltiple se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- ✦ La regresión debe ser significativa, esto puede observarse en el análisis de varianza (ANOVA) siempre que el nivel de significancia  $\alpha$  sea menor que el valor P (VP) arrojado por la tabla ANOVA.
- ✦ Los parámetros de la regresión deben ser significativos, esto se cumple siempre que el intervalo de confianza para cada parámetro no cambie de signo o siempre que el test de hipótesis para probar la significancia de cada parámetro sea significativo. Sin embargo, aquellos parámetros en los cuales se presenta una pequeña desviación en uno de los signos del intervalo de confianza, se pueden considerar a nivel práctico como significativos.
- ✦ Se debe evaluar la adecuación del ajuste del modelo estimado ( $R^2$ ), el cual indica el grado en el que el modelo se ajusta a los datos. Los modelos con un ajuste inadecuado son sospechosos.
- ✦ Los factores y niveles que se están analizando no pueden estar correlacionados ya que se está trabajando con un modelo de análisis conjunto aditivo el cual no admite efectos de interacción.

Solo si el investigador está seguro de que los factores y niveles habitacionales fijados en el paso 2 representan las preferencias de los

núcleos familiares, podrá continuar con el siguiente paso, pero si en el transcurso de la realización del diseño y análisis de los datos el investigador descubre que existen otros niveles que marcan la preferencia de los núcleos familiares, o que alguno de los niveles y/o factores no son percibidos por éstos, deberá regresar al paso 2 (selección de los niveles y factores del estudio) para seleccionar nuevos factores y niveles y así poder realizar otro diseño.

### 3.5 – Paso 5 – Presentación de la escala de medida sobre el grado de satisfacción habitacional del núcleo familiar

Para la presentación de la escala de medida sobre el grado de satisfacción habitacional, es necesario estimar los valores parciales de utilidad (para cada nivel) e importancia relativa de cada factor. La *utilidad* es un juicio subjetivo de preferencia única para cada individuo (núcleo familiar). Ésta abarca todas las características de un producto o servicio (vivienda), tanto tangibles como intangibles, y como tal es la medida de la preferencia global (HAIR, 2000, pág. 408). La *importancia relativa* sirve para determinar cual es el factor más importante en comparación con los otros.

Para el cálculo de la *utilidad parcial* ( $u_{ij}$ ) de los niveles de cada factor, MALHOTRA plantea un sistema de ecuaciones donde relaciona los coeficientes de la regresión calculados en el paso anterior con los valores parciales de la utilidad (1997, pág. 716). En la tabla 2 se ilustra el procedimiento que se debe seguir para realizar el planteamiento correcto del sistema de ecuaciones a partir del cual se calcularán las utilidades parciales para la construcción y presentación de la escala de medida.

Al despejar el sistema de ecuaciones presentado en la tabla 2, se obtienen las *utilidades parciales*  $u_{ij}$  relacionada con el  $j$ -ésimo nivel ( $j=1,2,\dots,k_i$ ) del  $i$ -ésimo factor ( $i=1,2,\dots,m$ ) ver tabla 3.

**Tabla 2.** Sistema de Ecuaciones para el Cálculo de los  $\alpha_{ij}$   
**Table 2.** System of Equations for the Calculation of the  $\alpha_{ij}$

<i>SISTEMA DE ECUACIONES PARA EL CÁLCULO DE LOS <math>\alpha_{ij}</math></i>					
Factor	Área Total	# de Habitaciones	Área Social	Urbanización	Baños
Sistema de ecuaciones	$\alpha_{11} - \alpha_{13} = b_1$ $\alpha_{12} - \alpha_{13} = b_2$ $\alpha_{11} + \alpha_{12} + \alpha_{13} = 0$	$\alpha_{21} - \alpha_{23} = b_3$ $\alpha_{22} - \alpha_{23} = b_4$ $\alpha_{21} + \alpha_{22} + \alpha_{23} = 0$	$\alpha_{31} - \alpha_{33} = b_5$ $\alpha_{32} - \alpha_{33} = b_6$ $\alpha_{31} + \alpha_{32} + \alpha_{33} = 0$	$\alpha_{41} - \alpha_{43} = b_7$ $\alpha_{42} - \alpha_{43} = b_8$ $\alpha_{41} + \alpha_{42} + \alpha_{43} = 0$	$\alpha_{51} - \alpha_{52} = b_9$ $\alpha_{51} + \alpha_{52} = 0$

Fuente: MALHOTRA, Naresh. *Investigación de mercados. Un enfoque práctico. Segunda edición. Ed. Prentice Hall Hispanoamérica. México. 1997. 890 páginas.*

**Tabla 3.** Utilidad Parcial de los Niveles de cada Factor  
**Table 3.** Partial utility of the Levels of each Factor

<i>UTILIDAD PARCIAL <math>\alpha_{ij}</math> DE LOS NIVELES DE CADA FACTOR</i>					
FACTOR	Área Total	# de Habitaciones	Área Social	Urbanización	Baños
UTILIDAD PARCIAL $\alpha_{ij}$	$\alpha_{11} = -1,56258$ $\alpha_{12} = 0,20941$ $\alpha_{13} = 1,35317$	$\alpha_{21} = -3,32024$ $\alpha_{22} = 0,49457$ $\alpha_{23} = 2,82567$	$\alpha_{31} = -0,38889$ $\alpha_{32} = 0,50000$ $\alpha_{33} = -0,11111$	$\alpha_{41} = -0,45079$ $\alpha_{42} = -0,25513$ $\alpha_{43} = 0,70592$	$\alpha_{51} = 1,79890$ $\alpha_{52} = -1,79890$

Los valores de la importancia relativa se calculan con base en los rangos de las utilidades parciales (MALHOTRA, 1997, pág. 717).

Los rangos de los valores parciales se pueden calcular a partir de la siguiente expresión:

$$\text{Rango del factor } i = (\text{Valor mayor de la utilidad del factor } i - \text{Valor menor de la utilidad del factor } i)$$

Luego, se calcula la suma de los rangos de los valores parciales para finalmente encontrar la

importancia relativa de cada factor por medio de la siguiente expresión:

$$\text{Importancia relativa del factor} = \frac{\text{Rango del factor}}{\sum \text{Rangos de los valores parciales}}$$

A continuación se ilustra el procedimiento para el cálculo de los rangos de los factores “número de habitaciones” y “urbanización”:  
 Rango del factor número de habitaciones =  $(2,82567 - (-3,32024)) = 6,14591$   
 Rango del factor urbanización =  $(0,70592 - (-0,45079)) = 1,15671$

El rango para los factores restantes se calcula de forma similar (ver tabla 4). Luego de esto se encuentra la sumatoria de los rangos de cada factor, que para el estudio tiene el valor de 14,70506. Finalmente se calcula la importancia relativa (IR) de cada factor como se muestra a continuación:



$$\text{IR del factor número de habitaciones} = \frac{6,14591}{14,70506} = 0,41795$$

$$\frac{1,15671}{14,70506} = 0,07866$$

IR del factor urbanización =

En la tabla 4 se muestra la escala de medida sobre el grado de satisfacción habitacional para el núcleo familiar en estratos socio – económicos 3 y 4.

**Tabla 4.** Escala de medida sobre el grado de satisfacción habitacional para el núcleo familiar Estratos Socio – Económicos 3 y 4 Valle de Aburrá

**Table 4.** Scale of measure on the degree of Habitational Satisfaction of the Family Cores in Strata Socio - Economics 3 and 4 Valle de Aburrá

FACTORES	NIVELES	UTILIDAD PARCIAL $u_{ij}$	RANGO	IMPORTANCIA RELATIVA
Área Total	Hasta 50 m <sup>2</sup>	-1,56258	2,91575	0,19828
	Entre 50 - 70 m <sup>2</sup>	0,20941		
	Entre 70 - 100 m <sup>2</sup>	1,35317		
# de Habitaciones	1 habitación	-3,32024	6,14591	0,41795
	2 habitaciones	0,49457		
	3 habitaciones	2,82567		
Área Social	Salón-Comedor	-0,38889	0,88889	0,06045
	Salón-Comedor y Balcón	0,50000		
	Salón-Comedor, Balcón y Biblioteca	-0,11111		
Urbanización	Sin Garaje - Juegos Infantiles - Salón Social	-0,45079	1,15671	0,07866
	Garaje Descubierta - Gimnasio - Sauna y turco	-0,25513		
	Garaje Cubierta - Piscina- Juegos Infantiles	0,70592		
Baños	1 Baño	1,79890	3,59780	0,24466
	2 Baños	-1,79890		
<b>TOTAL</b>			<b>14,70506</b>	<b>1,00000</b>

El cálculo de los valores de la utilidad parcial y los valores de la importancia relativa

proporciona la base para la interpretación de los resultados. Como puede verse en la tabla 4 los núcleos familiares en estrato socio – económico 3 y 4 en el Valle de Aburrá prefieren una vivienda con un área total que oscile entre 70 y 100 m<sup>2</sup>, con tres habitaciones, sala – comedor con balcón y con un baño en su interior. Además prefieren que ésta, en su exterior, posea garaje cubierto, piscina y juegos infantiles. El lector deberá tener cuidado a la hora de interpretar la escala de medida ya que ésta refleja las preferencias de los núcleos familiares y no el poder

adquisitivo de éstos. En términos de la importancia relativa de los factores se observa que el número de habitaciones es el factor más importante según la preferencia de los núcleos familiares, en segundo lugar se encuentra el factor baños seguido por el factor área total.

### 3.6 – Paso 6 – Validación de la escala de medida sobre el grado de satisfacción habitacional del núcleo familiar

Una vez construida la escala de medida, es necesario determinar su grado de validez para asegurar que en el momento de su aplicación ésta mida correctamente las preferencias de los núcleos familiares demandantes de

vivienda. La validación de la escala de medida consiste en evaluar si ésta es confiable y, en el caso que lo sea, encontrar qué tan confiable es, y finalmente probar la consistencia interna de los ítems de la escala.

KINNEAR define que la *confiabilidad* de una medida se relaciona con el grado en que el proceso de medición se presenta libre de errores aleatorios, la cual está relacionada con la consistencia, la exactitud y la capacidad de predicción de los resultados de la investigación (KINNEAR, 1982, pág. 329).

Para evaluar la confiabilidad de la escala de medida sobre el grado de satisfacción habitacional, primero se deben construir los estímulos habitacionales (*véase paso 3*), a partir de los factores que componen la escala de medida, para luego seleccionar 3 núcleos familiares representativos de la población de estudio con el objetivo de que éstos evalúen dichos estímulos habitacionales. El número mínimo de estímulos que se recomienda construir es de 11, debido a que podría verse afectada la eficiencia de las pruebas del proceso de evaluación de la confiabilidad de la escala de medida. Se recomienda un número máximo de 25 estímulos, con el fin de evitar que las evaluaciones por parte de los núcleos familiares sean poco creíbles. Los estímulos se deben construir de forma tal que las combinaciones de los niveles de los factores representen de manera *realista* las preferencias de los núcleos familiares demandantes de vivienda. El investigador no debe confundir el término preferencia con lo que él considera que es lo mejor, dado que éste término hace referencia tanto a lo más preferido como a lo menos preferido por los núcleos familiares demandantes de vivienda y se deben considerar ambos criterios a la hora de construir los estímulos. Por último, el investigador debe encontrar si hay consenso (correlación) entre las calificaciones

proporcionadas por los tres (3) núcleos familiares demandantes de vivienda con el fin de evaluar si la escala de medida construida es confiable. Para medir si hay consenso (asociación) entre los tres (3) núcleos familiares demandantes de vivienda se utiliza la prueba no paramétrica de concordancia de Kendall (W). SIEGEL afirma que W expresa el grado de asociación entre  $k$  variables semejantes -calificaciones de los 3 núcleos familiares- (SIEGEL, 1972, pág. 262). Éste coeficiente por sí mismo solo representa el grado de asociación entre las variables, pero es la prueba de significación del coeficiente la que determina, a un nivel de confianza declarado, si la asociación verdaderamente existe en la población de la que se tomó la muestra productora de los datos con los que fue calculado el coeficiente de correlación.

En la tabla 5 se presenta la prueba de hipótesis para el coeficiente de concordancia de Kendall, con la cual se prueba si la escala de medida sobre el grado de satisfacción habitacional para el núcleo familiar en estratos socio – económicos 3 y 4 del Valle de Aburrá es confiable.

Algunas de las causas por las que una escala de medida podría NO resultar confiable pueden ser: Una deficiente búsqueda de información (secundaria y/o primaria), lo que lleva a una identificación equivocada de los factores y niveles que marcan la preferencia de los núcleos familiares, el análisis y/o interpretación incorrecta de los datos de preferencia obtenidos en la realización del estudio, presencia de errores aleatorios tales como factores personales de los núcleos familiares (fatiga, emociones), presencia de otras personas y ruido en el momento de evaluación de los estímulos, falta de claridad en las instrucciones, entre otras y un error de cálculo que puede llevar a conclusiones equivocadas.

**Tabla 5.** Prueba de hipótesis para evaluar si la escala de medida del grado de satisfacción habitacional en estratos socio – económicos 3 y 4 en el Valle de Aburrá es confiable  
**Table 5.** Tests of hypothesis to evaluate if the scale of measure of the degree of Habitational Satisfaction of the Family Cores in Strata Socio - Economics 3 and 4 Valle de Aburrá is reliable

<i>COEFICIENTE DE CONCORDANCIA DE KENDALL</i>											
1. Test de hipótesis y nivel de significancia	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 60%;"><i>H<sub>0</sub>: NO existe consenso entre las preferencias de los tres grupos familiares demandantes de vivienda en estratos socio - económicos 3 y 4 en el Valle de Aburrá.</i></td> <td style="width: 40%; text-align: center;"><i>La escala NO es confiable</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><i>Ha: No se cumple H<sub>0</sub></i></td> <td style="text-align: center;"><i>La escala ES confiable</i></td> </tr> </table> <p style="text-align: center;"><i>α: 0.001</i></p>	<i>H<sub>0</sub>: NO existe consenso entre las preferencias de los tres grupos familiares demandantes de vivienda en estratos socio - económicos 3 y 4 en el Valle de Aburrá.</i>	<i>La escala NO es confiable</i>	<i>Ha: No se cumple H<sub>0</sub></i>	<i>La escala ES confiable</i>						
<i>H<sub>0</sub>: NO existe consenso entre las preferencias de los tres grupos familiares demandantes de vivienda en estratos socio - económicos 3 y 4 en el Valle de Aburrá.</i>	<i>La escala NO es confiable</i>										
<i>Ha: No se cumple H<sub>0</sub></i>	<i>La escala ES confiable</i>										
2. Estimador muestral  Coeficiente de concordancia de Kendall con ligas.	$W = \frac{S}{\frac{1}{12} * K^3 (N^3 - N) - K \sum T} = 0.876$ <p><i>Donde:</i></p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td><i>K: Grupos familiares demandantes de vivienda</i></td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td><i>N: Número de objetos evaluados</i></td> <td style="text-align: center;">25</td> </tr> <tr> <td><i>R<sub>j</sub>: Suma de los rangos asignados a cada estímulos por los núcleos familiares</i></td> <td style="text-align: center;">975.0</td> </tr> <tr> <td><math>S = \sum (R_j - \frac{\sum R_j}{N})^2</math></td> <td style="text-align: center;">9994.0</td> </tr> <tr> <td><math>\sum T</math>: Factor de corrección para observaciones ligadas</td> <td style="text-align: center;">99</td> </tr> </table>	<i>K: Grupos familiares demandantes de vivienda</i>	3	<i>N: Número de objetos evaluados</i>	25	<i>R<sub>j</sub>: Suma de los rangos asignados a cada estímulos por los núcleos familiares</i>	975.0	$S = \sum (R_j - \frac{\sum R_j}{N})^2$	9994.0	$\sum T$ : Factor de corrección para observaciones ligadas	99
<i>K: Grupos familiares demandantes de vivienda</i>	3										
<i>N: Número de objetos evaluados</i>	25										
<i>R<sub>j</sub>: Suma de los rangos asignados a cada estímulos por los núcleos familiares</i>	975.0										
$S = \sum (R_j - \frac{\sum R_j}{N})^2$	9994.0										
$\sum T$ : Factor de corrección para observaciones ligadas	99										
3. Estadístico de prueba	$\chi^2 = K (N - 1)W = 63.072$										
4. Estadígrafo	$\chi_{0.001,24} = 51.18$										
5. Regla de decisión	<i>Una <math>\chi^2 \geq 63.072</math> tiene una probabilidad de ocurrencia conforme H<sub>0</sub> de p&lt;0.001, por tal motivo se rechaza H<sub>0</sub> y se concluye que existe consenso entre las preferencias de los tres núcleos familiares demandantes de vivienda de estratos socio - económicos 3 y 4 en el Valle de Aburrá. Por tanto se concluye que: <b>LA ESCALA ES CONFIABLE</b></i>										

Si se encuentra que la escala de medida NO es confiable, se debe iniciar el procedimiento descrito hasta el momento para la construcción de una nueva escala de medida sobre el grado de satisfacción habitacional. Una vez se ha encontrada que la escala de medida es confiable, se debe encontrar qué tan fuerte es la relación entre las calificaciones suministradas por los tres (3) núcleos familiares y la utilidad de los estímulos habitacionales, con el fin de

conocer *qué tan confiable es la escala.* MALHOTRA afirma que el grado de similitud (relación) entre dos mediciones se determina mediante el cálculo de un coeficiente de correlación. Cuanto más alto sea el coeficiente de correlación, mayor es la confiabilidad (MALHOTRA, 1997, pág. 305). Por lo que se utiliza el *coeficiente de correlación lineal de Pearson* para encontrar que tan confiable es la escala de medida (ver tabla 6).

**Tabla 6.** Pruebas de hipótesis para encontrar la confiabilidad de la escala de medida del grado de satisfacción habitacional en estratos socio – económicos 3 y 4 en el Valle de Aburrá

**Table 6.** Test of hypothesis to find the reliability of the scale of measure of the degree of Habitational Satisfaction of the Family Cores in Strata Socio - Economics 3 and 4 Valle de Aburrá

<i>COEFICIENTE DE CORRELACIÓN LINEAL DE PEARSON</i>																	
<b>1.</b> Test de hipótesis y nivel de significancia	<p><math>H_0</math>: Las preferencias de los tres grupos familiares demandantes de vivienda de estratos-socioeconómicos 3 y 4 y la utilidad de los estímulos habitacionales NO están relacionadas.</p> <p><math>H_a</math>: No se cumple <math>H_0</math>.</p> <p><math>\alpha</math>: 0.05</p>																
<b>2.</b> Estimador muestral	$r = \frac{\sum X_i Y_i - \frac{(\sum X_i)(\sum Y_i)}{N}}{\sqrt{\left[ \sum X_i^2 - \frac{(\sum X_i)^2}{N} \right] \left[ \sum Y_i^2 - \frac{(\sum Y_i)^2}{N} \right]}} = 0.615$ <p>Donde:</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td><math>X_i</math>: Utilidad de estímulos habitacionales</td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>Y_i</math>: Preferencia de los grupos familiares demandantes de vivienda de estrato-socioeconómicos 3 y 4.</td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>N</math>: Número de datos</td> <td style="text-align: center;">25</td> </tr> <tr> <td><math>\sum X_i</math></td> <td style="text-align: center;">7.3</td> </tr> <tr> <td><math>\sum Y_i</math></td> <td style="text-align: center;">975.0</td> </tr> <tr> <td><math>\sum X_i^2</math></td> <td style="text-align: center;">234.6</td> </tr> <tr> <td><math>\sum Y_i^2</math></td> <td style="text-align: center;">48019,0</td> </tr> <tr> <td><math>\sum X_i Y_i</math></td> <td style="text-align: center;">-653.1</td> </tr> </table>	$X_i$ : Utilidad de estímulos habitacionales		$Y_i$ : Preferencia de los grupos familiares demandantes de vivienda de estrato-socioeconómicos 3 y 4.		$N$ : Número de datos	25	$\sum X_i$	7.3	$\sum Y_i$	975.0	$\sum X_i^2$	234.6	$\sum Y_i^2$	48019,0	$\sum X_i Y_i$	-653.1
$X_i$ : Utilidad de estímulos habitacionales																	
$Y_i$ : Preferencia de los grupos familiares demandantes de vivienda de estrato-socioeconómicos 3 y 4.																	
$N$ : Número de datos	25																
$\sum X_i$	7.3																
$\sum Y_i$	975.0																
$\sum X_i^2$	234.6																
$\sum Y_i^2$	48019,0																
$\sum X_i Y_i$	-653.1																
<b>3.</b> Estadístico de prueba	$t_o = \frac{r \sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}} = 3.740$																
<b>4.</b> Estadígrafo	$t_{0,975,23} = 2.069$																
<b>5.</b> Regla de decisión	<p>Como <math>3.740 &gt; 2.069</math>, se rechaza <math>H_0</math> y a un nivel de significancia del 5%, se concluye que las preferencias de los tres grupos familiares demandantes de vivienda de estratos-socioeconómicos 3 y 4 y la utilidad de los estímulos están relacionadas. Dado que se tiene un coeficiente de correlación de Pearson de 0.62, el cual indica una asociación lineal positiva entre las dos variables, se concluye que los estímulos con mayor utilidad son mas preferidos por los núcleos familiares demandantes de vivienda, mientras que aquellos con menor utilidad son menos preferidos.</p>																

Un coeficiente de correlación de 0.62 indica que, si se utiliza la escala de medida sobre el grado de satisfacción habitacional para el núcleo familiar en estratos socio – económicos 3 y 4 en el Valle de Aburrá, el 62% de los núcleos familiares que visitan el proyecto se encuentran satisfechos con la vivienda que el constructor les ofrece, siempre y cuando dichos proyectos estén conformados por las componentes más preferidas por los núcleos familiares (aquellas con mayor utilidad parcial). Finalmente, y dado que la escala de medida es confiable, se puede tener sospechas sobre la presencia de

uno o varios ítems en la escala de medida, ya que podrían no estar influyendo en las preferencias de vivienda de los núcleos familiares. La consistencia interna de los ítems de la escala indica si los factores fijados por el investigador obedecen a las preferencias de vivienda habitacional de los núcleos familiares en estratos socio – económicos 3 y 4. En éste caso el investigador deberá probar la consistencia del ítem del cual se tiene duda mediante la utilización de pruebas de correlación. Primero el investigador debe calcular la utilidad de los estímulos habitacionales, construidos para la

validación, sin el ítem del que se tiene sospecha para luego utilizar la prueba de correlación no paramétrica de Spearman y la prueba de correlación lineal de Pearson entre la utilidad de dichos estímulos con y sin el ítem mencionado. Un coeficiente de correlación alto (mayor de 0.60) indica que las preferencias de los núcleos familiares no están siendo influenciadas por la presencia del ítem a la hora de evaluar los estímulos habitacionales (calificarlos). Por lo tanto el ítem no es consistente y se deberá eliminar

para recalculer los parámetros (utilidad parcial e importancia relativa) de la escala de medida.

En la validación de la escala de medida sobre el grado de satisfacción habitacional para el núcleo familiar en estratos socio – económicos 3 y 4 en el Valle de Aburrá, se encontró que el ítem baño no era consistente (ver tabla 7) por lo que se recalcularon los parámetros de la escala obteniendo los resultados de la tabla 8.

**Tabla 7.** Pruebas de hipótesis para encontrar la consistencia interna del ítem baño de la escala de medida del grado de satisfacción habitacional en estratos socio – económicos 3 y 4 en el Valle de Aburrá

**Table 7.** Test of hypothesis to find the internal consistency of the item bath of the scale of measure of the degree of Habitational Satisfaction of the Family Cores in Strata Socio - Economics 3 and 4 Valle de Aburrá

<b>COEFICIENTE DE CORRELACIÓN DE SPEARMAN</b>	
1. Test de hipótesis y nivel de significancia	<i>Ha: No se cumple H<sub>0</sub></i> <i>El ítem baño NO es consistente</i>
	<i>H<sub>0</sub>: La utilidad de los estímulos habitacionales CON el ítem BAÑOS NO está asociada con la utilidad del los estímulos habitacionales SIN el ítem BAÑOS</i> <i>El ítem baño ES consistente</i>
<i>α: 0.0005</i>	
2. Estimador muestral	$\gamma_s = \frac{\sum x^2 + \sum y^2 - \sum_{i=1}^N d_i^2}{2\sqrt{\sum x^2 \sum y^2}} = 0.693$
3. Estadístico de prueba	$t_0 = \gamma_s \sqrt{\frac{N-2}{1-\gamma_s^2}} = 4.610$
4. Estadígrafo	$t_{0.0005,23} = 3.767$
5. Regla de decisión	<i>Como 4.610 &gt; 3.767, se rechaza H<sub>0</sub> y con un nivel de significancia del 0.05%, se concluye que EL ÍTEM BAÑOS NO ES CONSISTENTE</i>

**Tabla 8.** Escala de medida sobre el grado de satisfacción habitacional para el núcleo familiar Estratos Socio – Económicos 3 y 4 Valle de Aburrá sin el ítem baño

**Table 8.** Scale of measure on the degree of habitational satisfaction for the Family Cores in Strata Socio - Economics 3 and 4 Valle de Aburrá without the item bath

Factores	Niveles	Utilidad parcial $u_{ij}$	Rango	Importancia relativa
Área Total	Hasta 50 m <sup>2</sup>	-1.61896	3.05988	0.29718
	50 - 70 m <sup>2</sup>	0.17804		
	70 - 100 m <sup>2</sup>	1.44092		
# de Habitaciones	1 habitación	-2.69950	4.97497	0.48318
	2 habitaciones	0.42403		
	3 habitaciones	2.27547		
Área Social	Salón-Comedor	-0.44444	1.22221	0.11870
	Salón-Comedor y Balcón	0.77777		
	Salón-Comedor, Balcón y Biblioteca	-0.33333		
Urbanización	Sin Garaje - Juegos Infantiles - Salón Social	-0.37573	1.03918	0.10093

<i>Continuación Tabla 8</i>				
	Garaje Descubierta - Gimnasio - Sauna y turco	-0.28772		
	Garaje Cubierta - Piscina- Juegos Infantiles	0.66345		
<b>TOTAL</b>			<b>10.29624</b>	<b>1.00000</b>

#### 4. UTILIZACIÓN DE LA ESCALA DE MEDIDA SOBRE EL GRADO DE SATISFACCIÓN PARA LOS NÚCLEOS FAMILIARES

Con el fin de familiarizar al lector con la forma correcta de aplicar la escala de medida sobre el grado de satisfacción habitacional para el núcleo familiar en estratos socio – económicos 3 y 4 e interpretar los resultados arrojados por la misma, se estudian dos proyectos de vivienda ofrecidos por algunas constructoras en el Valle de Aburrá.

Para un análisis adecuado, individual y colectivo de los proyectos, se recomienda primero calcular la utilidad de cada proyecto y luego comparar las utilidades de dichos proyectos para seleccionar aquel que mejor satisfaga las preferencias relacionadas con la vivienda de los núcleos familiares. Para calcular la utilidad de cada proyecto, primero se debe *identificar los niveles* de las componentes habitacionales ofrecidas por cada proyecto y posteriormente, haciendo uso de la escala construida, calcular la *utilidad del proyecto* sumando la utilidad parcial del nivel de cada factor (componentes ofrecidas por el proyecto).

En las tablas 9 y 10 se presenta el cálculo de la utilidad de cada uno de los proyectos seleccionados para la aplicación de la escala de medida.

**Tabla 9.** Utilidad del proyecto 1

**Table 9.** Utility of the project 1

Componentes habitacionales		Utilidad Parcial
Área total	48.38 m <sup>2</sup>	-1.61896
Numero de Habitaciones	2 Habitaciones	0.42403
Área social	Salón-Comedor, Balcón y Biblioteca (estudio)	-0.33333
Urbanización	Sin Garaje – Juegos Infantiles – Salón Social	-0.37573
<b>Utilidad del proyecto 1</b>		<b>-1.90399</b>

**Tabla 10.** Utilidad del proyecto 2

**Table 10.** Utility of the project 2

Componentes habitacionales		Utilidad Parcial
Área total	75.5 m <sup>2</sup>	1.44092
Numero de Habitaciones	3 habitaciones	2.27547
Área social	Salón-comedor, balcón y biblioteca (estudio)	-0.33333
Urbanización	Garaje Cubierta – Piscina- Juegos Infantiles	0.66345
<b>Utilidad del proyecto 2</b>		<b>4.04651</b>

La menor utilidad que se puede obtener de un proyecto utilizando la escala de medida sobre el grado de satisfacción habitacional para el núcleo familiar en estratos socio – económicos 3 y 4 en el Valle de Aburrá es de -5,13863 y la mayor utilidad es de 5,15761. Si comparamos la utilidad del proyecto 1 con el rango anterior, notamos que el proyecto tiene una baja utilidad lo que nos lleva a concluir que el proyecto no será muy preferido por los núcleos familiares en estratos socio – económicos 3 y 4, o lo que es lo mismo, no genera una alta satisfacción en éstos. Caso contrario ocurre con el proyecto 2 pues su utilidad esta muy cercana a la mayor utilidad que se puede obtener con la escala, lo que indica que tendrá gran aceptación por parte de los núcleos familiares en estratos socio – económicos 3 y 4 en lo relacionado con sus preferencias. Según ésta escala de medida, se deberá elegir el proyecto 2 como la mejor opción entre los dos proyectos analizados.

## 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este trabajo se presenta un manual a nivel básico que sirve como herramienta valiosa al sector de la construcción ya que permite conocer las preferencias de los núcleos familiares con relación a la vivienda, por medio de la construcción y aplicación de la escala de medida del grado de satisfacción habitacional que proporciona información válida y confiable en lo referente a las componentes habitacionales que se deben tener en cuenta en los proyectos de vivienda para que estos cumplan con las expectativas del cliente.

La escala de medida del grado de satisfacción habitacional para los núcleos familiares de estratos socio – económicos 3 y 4 construida por las autoras, fue validada en el Valle de Aburrá, obteniendo como resultado una confiabilidad de 0.62 lo que indica que los proyectos que tengan una alta utilidad serán preferidos por un 62% de los núcleos familiares que visiten el proyecto.

El nivel de confianza y la confiabilidad son conceptos con *diferente significado* dentro de un estudio. El nivel de confianza hace referencia al nivel de significancia con el cual se concluye sobre las pruebas de hipótesis que se plantean en la investigación, mientras que la confiabilidad determina si existe correlación entre las preferencias de los núcleos familiares.

Para construir y validar una escala de medida sobre el grado de satisfacción habitacional para el núcleo familiar, se recomienda seguir cada uno de los pasos descritos en el manual y, adicional a esto, se sugiere que el interesado posea conocimientos estadísticos básicos ya que esto le facilita el manejo e interpretación del manual.

Un Sistema de Gestión de Calidad (SGC) son todas aquellas actividades que están encaminadas a garantizar que una empresa cumpla con sus objetivos de calidad. Con respecto a esto, la escala de medida sobre el grado de satisfacción habitacional puede considerarse como un SGC debido a que ayuda a conseguir el objetivo de ofrecer proyectos de vivienda conformes con las preferencias de los clientes.

Dado que el precio es un factor de gran importancia debido a que influye en las preferencias de los núcleos familiares y en la decisión de compra de vivienda habitacional por parte de éstos, se debe ser cuidadoso en el momento de fijarlo como factor de estudio ya que en muchos casos el precio tiene un alto grado de correlación con algunos de los otros factores, lo que hace que el análisis estadístico tenga en cuenta la interacción de éste factor con

## AGRADECIMIENTOS

Artículo derivado del trabajo de grado: “Identificación del proceso metodológico: componentes del grado de satisfacción habitacional - núcleo familiar estratos socio-económicos 3 y 4”, dirigida por la profesora titular Norma Lucia Botero Muñoz de la Universidad Nacional de Colombia, para optar el título de Ingenieras Industriales. El

concejo de la Facultad de Minas concedió la Mención de Meritorio en Junio de 2005 a dicho trabajo de grado.

#### REFERENCIAS

- [1] BOTERO, Norma L. Manual sobre regresión lineal simple. Correlación y elementos de muestreo. Medellín : Universidad Nacional de Colombia. 1990. 90 p.
- [2] HAIR, Joseph *et al.* Análisis conjunto En: Análisis multivariante. España : Prentice Hall, 2000. 407-453 p.
- [3] KINNEAR, Thomas C. TAYLOR, James R. KRESGE, Sebastián S. Investigación de mercados. México : McGraw-Hill, 1981. 740 p.
- [4] MALHOTRA, Naresh. Investigación de mercados: Un enfoque práctico. México : Prentice Hall Hispanoamérica, 1997. 890 p.
- [5] NETER, John. WASSERMAN, William. Applied linear statistical models. Regression, analysis of variant an experimental designs. United States of America : Richard D, Irwin, 1974. 842 p.
- [6] SIEGEL, Sydney. Estadística no paramétrica. Aplicada a las ciencias de la conducta. México : Trillas, 1972. 346 p.
- [7] WALPOLE, Ronald. MYERS, Raymond Y MYERS; Sharon. Probabilidad y estadística para ingenieros. México : Prentice-Hall Hispanoamérica, 1999. 752 p.