



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA  
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANAS  
CENTRO DE ESTUDIOS DE OPINIÓN

**Estimación del Indicador de Calidad de Vida  
para el Municipio de Envigado**

**Estimación del Indicador de Calidad de Vida  
para el Departamento de Antioquia**

**Centro de Estudios de Opinión –CEO–  
Universidad de Antioquia  
y  
Elkin Castaño V.**

Medellín, Mayo de 2010



## 2. ESTIMACIÓN DEL INDICADOR DE CALIDAD DE VIDA PARA EL MUNICIPIO DE ENVIGADO

**Abstract.** This paper presents the estimation of the Indicator of Quality of Life (ICV) for the homes of the municipality of Envigado. The used statistical methodology is based on the use of the methods of Quantification of Qualitative Variables and the Analysis Nonlinear of Main Components. A description of this methodology is in Young (1981), Gifi (1990) and one brief introduction is in the Appendix. Based on the information provided by the Survey of Quality of Vida (ECV) realised year 2005 indicators were constructed to as much measure the quality of life of the homes in the urban area as rural, for the municipalities of Barbosa, Beautiful, Calda, Copacabana, Girardota, Itagüí, the Star, Sabaneta and Medellín. These indicators are a summary of different characteristics related to the house, demographic aspects of the people who compose the home, the access to the services public, and the human capital and the social security of the home. In 2007, the ECV for all the municipalities of Metropolitan Area was repeated, including the municipality of Envigado, with the aim of estimating the evolution of the indicator constructed in the 2005 in the municipalities of Barbosa, Beautiful, Calda, Copacabana, Girardota, Itagüí, the Star, Sabaneta and Medellín and measuring for the first time the conditions of life of the municipality of Envigado. In order to realise this evaluation, the Indicator of Quality of Life was used obtained in the 2005 valued with the new information of the ECV of the 2007. This document contains the update of indicator using the information of the Survey of Quality of Life of the 2009 and one description of the evolution of the ICV between years 2007 and 2009 for the municipality of Envigado.

**Resumen.** Este documento presenta la estimación del Indicador de Calidad de Vida (ICV) para los hogares del municipio de Envigado. La metodología estadística empleada se basa en el uso de los métodos de Cuantificación de Variables Cualitativas y el Análisis No Lineal de Componentes Principales. Una descripción de dicha metodología se encuentra en Young (1981), Gifi (1990) y una breve introducción se encuentra en el Apéndice. Basados en la información suministrada por la Encuesta de Calidad de Vida (ECV) realizada el año 2005 se construyeron indicadores para medir la calidad de vida de los hogares tanto en el área urbana como rural, para los municipios de Barbosa, Bello, Caldas, Copacabana, Girardota, Itagüí, La Estrella, Sabaneta y Medellín. Dichos indicadores son un resumen de diferentes características relacionadas con la vivienda, aspectos demográficos de las personas que componen el hogar, el acceso a los servicios públicos, y el capital humano y la seguridad social del hogar.

En el año 2007, se repitió la ECV para todos los municipios de Área Metropolitana, incluyendo el municipio de Envigado, con el objetivo de evaluar la evolución del indicador construido en el 2005 en los municipios de Barbosa, Bello, Caldas, Copacabana, Girardota, Itagüí, La Estrella, Sabaneta y Medellín y medir por primera vez las



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA  
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANAS  
CENTRO DE ESTUDIOS DE OPINIÓN

condiciones de vida del municipio de Envigado. Para realizar dicha evaluación, se empleó el Indicador de Calidad de Vida obtenido en el 2005 valorado con la nueva información de la ECV del 2007. Este documento contiene la actualización de indicador usando la información de la Encuesta de Calidad de Vida del 2009 y una descripción de la evolución del ICV entre los años 2007 y 2009 para el municipio de Envigado.



## 1. INTRODUCCION

Basados en la Encuesta de Calidad de Vida del año 1997, elaborada por Planeación Metropolitana, Castaño, Correa y Salazar (1998) diseñaron un indicador que permitiera conocer por primera vez las condiciones de vida de los hogares en la ciudad de Medellín. Dicho indicador, denominado Indicador de calidad de vida (ICV), es un resumen de diferentes características de la vivienda y de las personas que componen el hogar, tales como servicios a la vivienda, capital humano y seguridad social, aspectos demográficos y calidad de la vivienda.

En la construcción del ICV se emplearon técnicas estadísticas que permitieran emplear de manera óptima tanto variables cualitativas como cuantitativas relacionadas con la calidad de vida, forma tal que el ICV tuviera máxima información de ellas. Los procedimientos empleados se encuentran circunscritos las técnicas de cuantificación óptima y el análisis no lineal de Componentes principales. Una descripción de la metodología se encuentra en Young (1981), Gifi (1990) y Castaño et al (1998) y una breve descripción se encuentra en el Apéndice.

El plan de este documento es el siguiente. En la sección 2 se hará una breve revisión conceptual del indicador. La sección 3 contiene la descripción de los elementos estadísticos empleados y de la metodología usada en la construcción de ICV. Las secciones 4, 5 y 6 presentan los resultados obtenidos para el sector urbano, rural y en forma global. Finalmente se presentarán las conclusiones.



## 2. REVISIÓN CONCEPTUAL

A continuación presentamos algunos aspectos teóricos sobre la medición de la calidad de vida. Dichos conceptos fueron tomados del documento “Nuevo Índice de Condiciones de Vida”, del DANE-Misión Social-DNP (2001).

### 2.1. LA MEDICIÓN DEL ESTÁNDAR DE VIDA Y LAS MEDIDAS DE POBREZA

“Incorporar en el análisis empírico los aspectos que la teoría considera deseables, depende no sólo de tener claridad sobre los objetivos, sino de contar con los instrumentos adecuados para hacerlo y de la información necesaria para describirlos”.<sup>1</sup>

La medición de la pobreza busca captar con especial énfasis las características de la población con menores niveles de bienestar, independientemente de si se consideran solamente el espacio de los bienes primarios, los recursos y el ingreso; o de si se integran las dimensiones de libertad, derechos y posibilidades. En las dos formas tradicionales de medición usadas en Colombia está implícita la consideración de que el bienestar se logra con la satisfacción de un conjunto de necesidades que, desde algún presupuesto teórico, se toman como básicas.

El índice de condiciones de vida busca dar un paso adelante en la comprensión y en la medición de las dimensiones del bienestar. En el campo de *la medición* porque combina en una sola medida variables cuantitativas y cualitativas y, en el *de las dimensiones* porque permite integrar características que no se habían integrado antes, especialmente las relacionadas con el capital humano. En *la valoración*, porque permite calificar los resultados de las políticas frente a criterios de equidad y logro.

El desarrollo legal y administrativo ha hecho explícita una dimensión interpretativa que tiene repercusiones prácticas. Los subsidios no deben favorecer simplemente a los pobres sino hacerlo con **particular énfasis hacia los más pobres**. Hacer explícita de esta manera el objetivo de la “focalización” introduce diferencias importantes en la forma de identificar a la población objetivo y en la forma de evaluar la eficacia y la eficiencia de los programas. Cuando se evalúa la pobreza de un individuo o de una región se tiene implícita una concepción de bienestar. Identificar la pobreza es identificar el conjunto de personas o regiones que están en el subconjunto inferior dentro de un conjunto ordenado por las características que se han definido como deseables.

La medida de pobreza más común utilizada en Colombia desde 1986 ha sido la de **Necesidades Básicas Insatisfechas NBI**, que se puede considerar como un índice que capta principalmente condiciones de desarrollo de infraestructura urbana. La

---

1 Amartya Sen. THE STANDARD OF LIVING. The Tanner Lectures . Cambridge University Press 1987, reprinted 1994 p. 38.



necesidad de hacer mediciones a nivel nacional, con desagregaciones departamentales y municipales llevó a elegir variables que hubieran sido medidas en el Censo de Población y Vivienda de 1985.

El NBI, desde el punto de vista conceptual, se fundamenta en la teoría de Necesidades Básicas, que se apoya en dos afirmaciones principales: la primera es la existencia de un único conjunto de necesidades humanas que no varía en el tiempo, aunque si varíen sus satisfactores; la segunda es la posibilidad de definir un subconjunto de ellas como básicas, con el criterio de que su no satisfacción, durante un largo período de tiempo, podría llevar a la muerte. Con este indicador<sup>2</sup> son pobres aquellos hogares o personas que tienen insatisfecha alguna de las cinco necesidades definidas como básicas.<sup>3</sup>

Los estudios sobre pobreza realizados recientemente muestran que al comparar el NBI con el índice basado en ingresos, solo una de tres personas clasificadas como pobres absolutos por ingresos se clasificarían como pobres según NBI. “Cuando se trate de dirigir la acción gubernamental a las familias de pobreza absoluta, el uso de las NBI acarrearía grandes errores de inclusión y de exclusión”.<sup>4</sup> Además, tres de las cinco variables consideradas dependen de características físicas que pueden estar afectadas por el grado de urbanización, más que por los niveles de vida, aunque se definan en forma diferente para zona urbana que para zona rural.

En su aplicación, la medición de la pobreza con el NBI tiene algunas limitaciones. Considera como pobres personas que tienen una necesidad básica insatisfecha, pero altos niveles de satisfacción en las necesidades restantes. Así mismo, el carácter discreto de la medición del NBI sólo permite calcular el porcentaje de personas con una o más necesidades insatisfechas, pero no permite tener en cuenta qué tan pobres son lo pobres, ni cuál es el grado de desigualdad entre ellos. La mirada desde necesidades básicas ha sido positiva en el sentido de ser una alternativa práctica al casi exclusivo énfasis dado al PIB y al crecimiento económico, pero no ha permitido profundizar en la intensidad y distribución.

<sup>2</sup> Ver DANE, La Pobreza en Colombia. Tomo I. Bogotá, 1989.

<sup>3</sup> Viviendas inadecuadas: en las cabeceras municipales se consideran como inadecuadas las viviendas que tienen piso de tierra. En el resto se ubican en esta categoría las viviendas con piso de tierra o material precario en las paredes.

Vivienda sin servicios: en las cabeceras municipales, los hogares sin agua por acueducto o sin conexión a alcantarillado o pozo séptico. En el resto se ubican en esta categoría las viviendas que obtengan agua de río, manantial, acequia, lluvia y carezcan de sanitario

Hacinamiento crítico: Comprende los hogares en donde el número de personas por cuarto sea superior a 3. Inasistencia escolar: Comprende los hogares con niños entre los 7 y los 11 años que no asisten regularmente a colegio o escuela

Alta dependencia económica: Comprende los hogares cuyo jefe tenga un nivel educativo inferior a cuarto de primaria y se tenga más de tres personas dependientes.

<sup>4</sup> La Pobreza en Colombia, páginas 8 a 12. Tercer Mundo Editores, enero de 1996. Estudio realizado por un equipo de investigadores, coordinados por el Banco Mundial y la Misión Social.



La otra forma utilizada en Colombia para medir pobreza es la llamada línea de indigencia o línea de pobreza<sup>5</sup>, estimación que se realizó con base en la Encuesta de Ingresos y Gastos de 1984 y no ha sido modificada desde entonces.

También esta forma de medición tiene limitaciones: no tiene en cuenta formas no monetarias de ingreso, como el autoconsumo o el trueque, frecuentes en economías rurales; además, en Colombia solo se captan cambios en la estructura de consumo cada diez años por lo que se corre el riesgo de que cambios en estos factores sean interpretados como cambios en los niveles de pobreza. Igualmente se deja por fuera el ingreso real asociado al acceso a servicios subsidiados por el gobierno, lo cual es un problema importante cuando sabemos que los subsidios implícitos en los servicios sociales representan más del 60% de los ingresos del primer decil<sup>6</sup>.

A. Sen resalta otra limitación de medir pobreza a través del ingreso. Es la tendencia a pensar que la multiplicidad de factores que caracterizan la pobreza se pueden reducir al hecho de tener más o menos ingreso. No debe olvidarse que el ingreso se utiliza como indicador. Cuando se mide la pobreza por el ingreso se trata de afirmar si es adecuado para generar un mínimo aceptable de capacidades, no de afirmar simplemente que es bajo, independientemente de las características personales y sociales. Sin embargo, la práctica ha mostrado que, en muchos casos, es más fácil observar directamente las privaciones de esos bienes que el ingreso para conseguirlas<sup>7</sup>. Igualmente, Desai<sup>8</sup> ha señalado que el concepto de ingreso, cuando se quiere utilizar como medida de bienestar, debe plantearse como una medida *ex ante* que busca aproximarse a un flujo consumo al que el individuo puede aspirar manteniendo intacto su nivel inicial de riqueza, más que al flujo del ingreso. Es decir, se trata de medir el potencial para alcanzar un conjunto deseable.

Esta forma de abordar el bienestar como potencialidades se acerca más a la perspectiva de Sen de “capacidades efectivas” (capabilities) y “conjuntos socialmente viables y deseables” (Functionnings).<sup>9</sup> En cuyo contexto se define vivir, como la combinación de varios quehaceres y estados concretos (haceres y seres, en palabras de Sen) y calidad de vida: como la capacidad de lograr esos conjuntos de quehaceres

<sup>5</sup> Muñoz Conde Manuel, “La Pobreza en 13 ciudades colombianas en 1985, según líneas de pobreza e indigencia” En: PNUD. Pobreza, Miseria y Desigualdad: Retos para la Nueva Colombia. Bogotá, noviembre de 1991. pp 273 y ss.

<sup>6</sup> DNP, Misión Social Carlos Vélez. Gasto Social y Desigualdad. Tercer Mundo Editores, marzo de 1996. pag. 14

<sup>7</sup> Sen, Amartya, The Political Economy of Targeting, pag 15, y toda la discusión hasta la pg. 18 en Public Spending and the Poors, Theory and Evidence, World Bank, 1995

<sup>8</sup> Desai, Meghnad Bienestar y privación vitales? propuesta para un índice de progreso social. En Comercio Exterior, vol 42, Núm 4, abril de 1992 pp 327 a 339

<sup>9</sup> Amartya Sen. Capability and Well-Being. En The Quality of Life. Oxford 1993 pp 30-50. Algunos autores traducen functionnings como realizaciones



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA  
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANAS  
CENTRO DE ESTUDIOS DE OPINIÓN

y estados socialmente valiosos y alcanzables en un tiempo y un espacio concreto. La pobreza se considera entonces como fallas en la “capacidad efectiva” para lograr un estándar de vida, lo cual constituye la verdadera privación o exclusión social.

Este modo de mirar evita “la sobresimplificación, del intento tradicional de resumir el estándar de vida como la comparación de una canasta de bienes con relación a diferentes canastas en términos de una sola razón, (opulencia)...haciendo supuestos simplificadores, que incluyen funciones de utilidad incambiadas.... Sen arguye que los vínculos entre bienes y utilidad o satisfacción son muy complejos y hay muchas distinciones cruciales para entenderlos...es dudoso que la utilidad sea la definición última del estándar de vida, ya sea que se interprete como placer, felicidad, o satisfacción de deseos ”<sup>10</sup> La propuesta es concentrarse en dos estados intermedios las “capacidades efectivas” y los “conjuntos viables socialmente deseables”.

En la actual coyuntura colombiana hay que agregar un desafío adicional en los intentos por obtener un estándar de vida, la incorporación de variables tan relevantes y difíciles de medir como la paz, la justicia y el capital social. Estas dimensiones, si bien están relacionadas con el ingreso, no son medibles directamente a través del ingreso personal.

---

<sup>10</sup> John Muellbauer. Professor Sen on the standard of living. En Amartya Sen. The Standard of Living. Cambridge 1987, pp 39 -58





## 2.2 EL ÍNDICE DE CONDICIONES DE VIDA

El Índice de Condiciones de Vida, combina en una sola medida las variables de potencial de acceso a bienes físicos: características físicas de la vivienda y las posibilidades de acceso a los servicios públicos domiciliarios; variables que miden el capital humano. Las variables se seleccionaron de una encuesta de caracterización socioeconómica<sup>11</sup>, teniendo en cuenta las variables que la teoría y la práctica han encontrado más relacionadas con el estándar de vida de la población. Tomar una encuesta de esta naturaleza presta el servicio adicional de medir en un solo momento del tiempo, con una misma metodología y con la misma unidad de observación (la familia) los principales aspectos que permiten valorar las condiciones de vida.

Cada variable fue definida de manera que cualquier situación observable con relación a ella pudiera ser clasificada por su contribución al estándar de vida. El problema de darle un peso a cada una de las categorías cuando se trataba de variables no continuas como las características de la vivienda, o la condición de asistir o no asistir a la escuela, se manejó a través de un procedimiento estadístico de análisis de datos denominado "cuantificación óptima"<sup>12</sup> el cual asigna valores numéricos a las categorías de las variables en una forma tal que maximiza la relación entre las observaciones y el modelo de análisis de datos usado (análisis de componentes principales, en nuestro caso), respetando el carácter de medición de los datos<sup>13</sup>. Una explicación técnica detallada se encuentra en la segunda parte de este documento.

Desde el punto de vista de la lógica del índice, este proceso permite una verificación empírica de lo que Sen ha llamado la selección de objetos de valor. Al comparar todas las variables en un conjunto se está asegurando que al comparar una combinación A de objetos de valor con otra combinación B, si A tiene más de cualquier objeto y al menos lo mismo de los demás objetos de valor, A tiene un mayor estándar de vida.

Una vez unificada la métrica de las variables se procede a encontrar el peso que cada uno de los objetos de valor tiene sobre el estándar total. De allí resultaron cuatro clases de variables:

VARIABLES QUE MIDEN CAPITAL FÍSICO, QUE TOMA COMO INDICADOR LAS CARACTERÍSTICAS DE LA

<sup>11</sup> Fue una encuesta aplicada por Planeación Metropolitana en el año 2001, representativa a nivel urbano y rural.

<sup>12</sup> Young, F.W. (1981), "Methods for Describing Ordinal Data with Cardinal Models", *Journal of Mathematical Psychology*, 12, 416-436

<sup>13</sup> Young, F.W., Takane, Y. Y de Leeuw, J. (1978), "The Principal Components of Mixed Measurement Level Multivariate Data: An Alternating Least Squares Method with Optimal Scaling Features", *Psychometrika*, 43, 279-281. El procedimiento ha sido integrado al paquete estadístico SAS con la denominación PRINQUAL



vivienda, variables de infraestructura a través de acceso a servicios básicos de la vivienda, variables de capital humano medido por las características de educación y variables de capital social básico medido por la composición de la familia. Los puntajes fueron estandarizados de forma tal que el indicador tomara valores entre cero y 100 puntos.<sup>14</sup>

El resultado final es un índice de estándar de vida donde cada uno de los *objetos de valor* tiene una ponderación y con el cual se pueden clasificar los hogares, según el valor o categoría que posean de cada una de las variables que entran en el índice. Una vez identificadas las variables y sus pesos se pueden ordenar todos los hogares.

El índice se considera como un paso adelante para acercarse a una mejor caracterización y medición de las condiciones de vida. Se quiere ahora identificar las características analíticas teniendo en cuenta que se trata de una herramienta para programas prácticos pero que busca atender también a la solidez conceptual de sus fundamentos.

El índice se inscribe dentro del concepto de estándar de nivel de vida propuesto por Sen<sup>15</sup>, que busca valorar los componentes frente a un solo estándar de nivel vida definido como una canasta de muchos atributos, aunque secundariamente pueda tener una representación numérica en forma de índice.

### 3. ELEMENTOS ESTADÍSTICOS

A continuación se describen brevemente los elementos estadísticos empleados en la construcción del indicador.

#### 3.1. EL ANÁLISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES PARA VARIABLES DE MEDICIÓN MIXTA.

Intuitivamente, la metodología estadística utilizada para construir el indicador debería ser tal que:

- Proporcione máxima información de cada una de las variables que lo componen.
- Su información es única (identificable).

<sup>14</sup> Los principales resultados de este trabajo se presentan en: Castaño, Elkin y Hernando Moreno, “Metodología estadística del modelo de ponderaciones del Sistema de Selección de Beneficiarios de Programas Sociales (SISBEN), Misión Social-DNP, Santa Fe de Bogotá, mayo de 1994.

<sup>15</sup> Amartya Sen, *The Standard of Living*, Cambridge University Press. 1987



En este contexto, el Análisis de Componentes Principales Estándar (ACP) es un procedimiento estadístico para el análisis de datos multivariados que permite:

- Construir indicadores como resúmenes de un conjunto características dadas (Métodos de reducción de dimensión).
- Es útil cuando las variables están relacionadas linealmente y son de tipo cuantitativo.
- Si  $X_1, X_2, \dots, X_p$  es el conjunto de características cuantitativas que queremos resumir, entonces el ACP proporciona las  $p$  nuevas variables:

$$Y_1 = a_{11} X_1 + a_{12} X_2 + \dots + a_{1p} X_p \quad (\text{Primera Componente})$$

$$Y_2 = a_{21} X_1 + a_{22} X_2 + \dots + a_{2p} X_p \quad (\text{Segunda Componente})$$

.....

$$Y_p = a_{p1} X_1 + a_{p2} X_2 + \dots + a_{pp} X_p \quad (\text{P-ésima Componente})$$

Con las siguientes características:

- Las componentes son resúmenes de la información de las variables originales.
- Las componentes son combinaciones lineales de las variables originales, donde  $a_{ij}$  es la ponderación (peso) que tiene la variable  $X_j$  sobre la componente  $i$ .
- La primera componente principal  $Y_1$  contiene la mayor cantidad de información de las variables originales  $X_1, X_2, \dots, X_p$ .
- La segunda componente principal  $Y_2$  contiene la mayor cantidad de información después de la primera componente, y así sucesivamente.
- La información de la primera componente principal es única, en el sentido de que no la comparte con las demás componentes.
- La información de la segunda componente principal es única, en el sentido de que no la comparte con las demás componentes, y así sucesivamente.
- De esta manera, la metodología del ACP es útil para el propósito de construir el indicador ICV, pues permite obtener el indicador como la combinación lineal que contiene **máxima información** de las variables que lo componen y su información **es única (no es compartida)** por las otras combinaciones lineales).

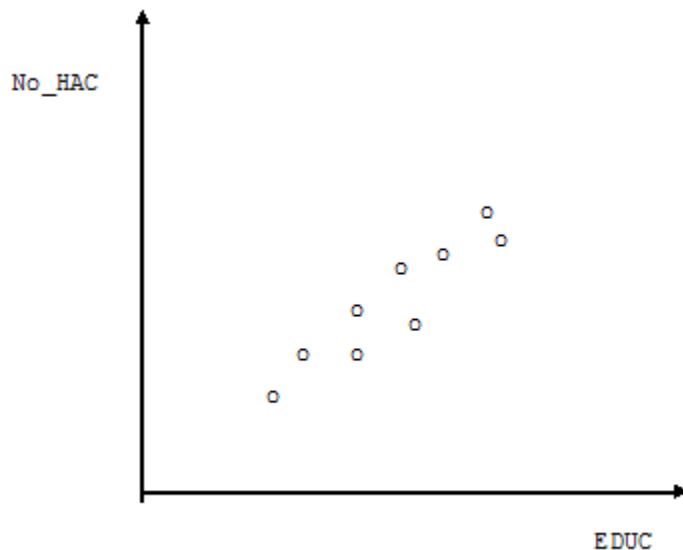


EJEMPLO: Considere la construcción de un indicador que resuma la información de las variables numéricas de Hacinamiento (HAC) y Educación del Jefe (EDUC), donde definimos

HAC= Num. Cuartos/ Num. pers

EDUC=Num. de años de escolaridad

Para una muestra aleatoria de estas dos variables esperaríamos un diagrama de dispersión como el siguiente:



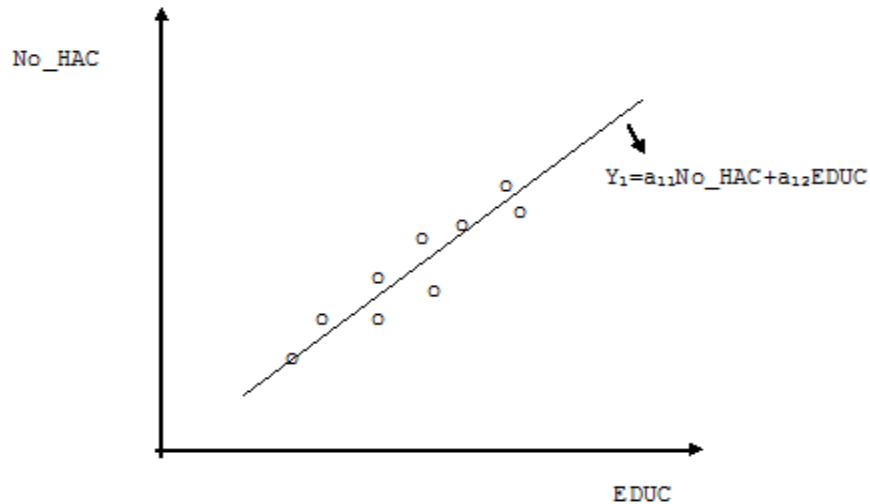
- Se observa que  $\text{Correlación}(\text{HAC}, \text{EDUC}) > 0$  (1)
- El indicador que contiene máxima información de las dos variables es la combinación lineal de ellas denominada la Primera Componente Principal:

$$Y_1 = a_{11}\text{HAC} + a_{12}\text{EDUC}$$

Donde, debido a (1),  $\text{Signo}(a_{11}) = \text{Signo}(a_{12})$  y donde las  $a_{ij}$  deben satisfacer ciertas propiedades matemáticas.

- $Y_1$  puede ser interpretado como un indicador de condiciones de vida: a mayor nivel educativo del jefe, mayor valor toma el indicador; a mayor valor de la variable hacinamiento (lo que equivale a más espacio por persona en la vivienda) mayor valor toma el indicador.

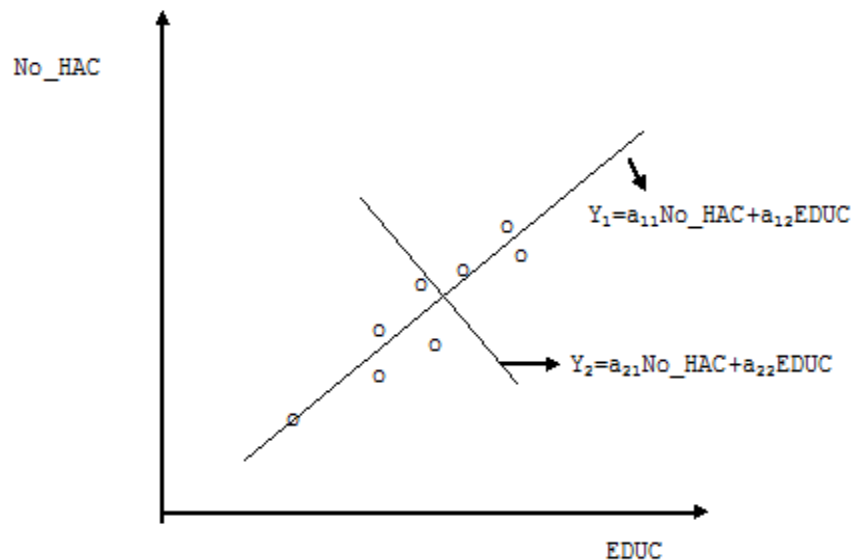
- Gráficamente,



- No existe otra combinación lineal que tenga mayor información de las variables originales  $X$ , que la primera componente principal  $Y_1$ .
- La segunda componente principal es:

$$Y_2 = a_{21}HAC + a_{22}EDUC$$

Donde  $a_{21}$  tiene signo contrario a  $a_{22}$ . Ésta variable contiene menos información que  $Y_1$  y su interpretación es distinta. Gráficamente,



- Esto justifica el uso del ACP para construir indicadores.

### 3.2 LA CONSTRUCCIÓN DE UN INDICADOR DE CONDICIONES DE VIDA

- Inicialmente se selecciona un conjunto de variables que están relacionadas con las condiciones de vida.
- Generalmente, las variables seleccionadas presentan un nivel mixto de medición. Por ejemplo:

<u>Variables</u>	<u>Nivel de medición</u>
- Material de los pisos	Nominal
- Nivel de educación	Ordinal
- Prop. Person. Seg. S.	Numérica

- Para estos conjuntos de variables de nivel de medición mixto no podemos usar el ACP tradicional para obtener el indicador.
- UNA ALTERNATIVA: Cuantificar las categorías de las variables cualitativas.
- Esta cuantificación puede hacerse de dos formas:
  - A) Subjetiva: por medio de expertos.



Problemas:

- i) Puede cambiar de experto a experto
- ii) La cuantificación es unidimensional
  - iii) No hay garantía de que las relaciones entre las variables cuantificadas de esa forma sea lineal

B) Objetiva: la técnica del “Optimal Scaling” o Cuantificación Óptima

Evita los problemas anteriores. La técnica empleada asigna valores numéricos a las categorías de las variables de forma tal que se maximice la varianza (se maximice la cantidad de información) de la primera componente principal teniendo en cuenta las características de medición de los datos.

- Las cuantificaciones obtenidas son tales que establecen relaciones lineales entre las variables.
- Una vez cuantificadas las categorías de las podemos emplear legítimamente el modelo de Componentes Principales para obtener directamente el indicador o podemos usar las variables cuantificadas para hacer otro tipo de análisis multivariados tradicionales. (Factores, Cluster, etc.)
- El procedimiento se encuentra descrito en Young (1981), Kuhfeld, Sarle, y Young, (1985), Saporta, (1983), Young, Takane, y de Leeuw, J. (1978, 1985), Van de Geer, (1993).
- Algunas aplicaciones se encuentran en Castaño y Moreno (1994), Sarmiento et al (1996), Castaño, Correa y Salazar (1998), Castaño y Valencia (1999<sup>a</sup>), Castaño (1999b) y Castaño (2000).
- Algunas propiedades del indicador han sido estudiadas en Cortés et al (1998) y Castaño (1999).

### 3.3 BASE DE DATOS Y VARIABLES SELECCIONADAS

Los datos empleados en la construcción de los indicadores de calidad de vida urbana y rural para el Área Metropolitana de Medellín, fueron tomados de la Encuesta de Calidad de Vida 2005 para la ciudad de Medellín y de la Encuesta de Calidad de Vida 2005 para el Área metropolitana de Medellín, realizadas por el Departamento Administrativo de Planeación de Medellín y el Área Metropolitana, respectivamente. A continuación se encuentra la descripción de las variables usadas para la construcción del ICV.

**Tabla 1. Descripción de las variables**

<b>Variable</b>	<b>Descripción</b>	<b>Categorías</b>
MPAREDES	Material predominante de las Paredes	1. Materiales de deshechos y otros 2. Madera 3. Bahareque, caña, guadua 4. Tapia pisada 5. Ladrillo, bloque o adobe sin revocar 6. Bloque ranurado o revitado 7. Ladrillo ranurado o revitado 8. Ladrillo, bloque o adobe revocado o pintado 9. Ladrillo o bloque forrado en piedra
MPISOS	Material predominante de los pisos	1. Tierra 2. Cemento 3. Madera burda 4. Baldosa, material sintético, tapete 5. Mármol y similares
AGUA	Lugar de donde toma el agua la vivienda	1. EPM 2. Pila Pública 3. Otra forma 4. Nacimiento 5. Acueducto veredal
SANITARIO	Servicio sanitario que utilizan	1. No tiene 2. Letrina 3. Inodoro sin conexión a alcantarillado o pozo séptico 4. Inodoro conectado a pozo séptico 5. Inodoro conectado a alcantarillado
TOTELEC	Total de electrodomésticos	j. J-1 electromésticos, J= 1,2,...,26
NVEHI	Número de vehículos	1. Sin vehículo 2. Un vehículo 3. Dos o más vehículos
SSOCJEF	Seguridad social del jefe del hogar	1. No está afiliado 2. ARS, SISBÉN 3. Beneficiario, régimen especial 4. EPS
EJEFE	Escolaridad del jefe del Hogar	1. Ninguna 2. Primaria incompleta 3. Primaria completa 4. Secundaria incompleta 5. Secundaria icompleta 6. Tecnología 7. Universitaria completa 8. Posgrado





UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA  
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANAS  
CENTRO DE ESTUDIOS DE OPINIÓN

ESCONY	Escolaridad del cónyuge del jefe del Hogar	1.Ninguna 2.Primaria incompleta 3.Primaria completa 4.Secundaria incompleta 5. Secundaria icompleta 6.Tecnología 7.Universitaria completa 8.Posgrado
HACIN	Hacinamiento: (Número de cuartos de la vivienda exclusivos para dormir)/(número de persona en el hogar)	
PROPM6	Proporción de menores de 6 años	
PROPM612	Proporción de menores entre 6 y 12 años que no estudian	
PROPM1318	Proporción de menores entre 13 y 18 años que no estudian	
CARGECO	Carga económica: Número de personas ocupadas/número de personas en el hogar	
PROPANALF	Proporción de analfabetas	
PROPSS	Proporción de personas en el hogar con seguridad social	



#### 4. INDICADOR DE CONDICIONES DE VIDA PARA EL SECTOR URBANO DEL MUNICIPIO DE ENVIGADO.

A continuación se presentan los resultados obtenidos para la zona urbana del municipio de Envigado. La metodología empleada se encuentra descrita en el Apéndice.

##### 4.1 CUANTIFICACIÓN DE LAS CATEGORÍAS DE LAS VARIABLES.

La siguiente tabla presenta los resultados de la valoración de las categorías por medio del procedimiento PRINQUAL, de cada una de las variables seleccionadas. Se empleó el método MTV (máxima varianza total) sobre la primera componente principal, lo que quiere decir que se asignaron valores a las categorías de forma tal que se maximizó el valor propio correspondiente a la primera componente principal, o equivalentemente, se asignaron valores de forma tal que la primera componente principal (el indicador de calidad de vida) explique la mayor cantidad posible de variación del sistema de variables transformadas.

##### Valoración de las categorías de las variables para la zona urbana

	TMPAREDES
	valoración
MATERIAL PREDOMINANTE DE LAS PAREDES	
Mat desechos o Madera burda	0.0000
Bahareque, guadua o caña	6.5482
Tapia pisada	6.8962
Ladrillo o bloque o adobe sin ranurar, sin revocar o sin revitar	5.8153
Bloque ranurado o revitado	7.1856
Ladrillo ranurado o revitado	6.7973
Ladrillo - Bloque - Adobe revocado y pintado	8.8452
Ladrillo - Bloque Forrado en piedra, madera	9.6586

	TMPISOS
	valoración
MATERIAL PREDOMINANTE DE LOS PISOS	
Tierra o arena	0.0000
Madera burda, Tabla o tablón	0.0000

Cemento o gravilla	2.3932
Baldosa, vinilo, tableta o ladrillo	6.2088
Alfombra o tapete de pared a pared, mármol, parqué, Madera	8.0995

	TAGUA
	valoración
ABASTECIMIENTO DE AGUA	
EPM	7.3256
Pila Pública	2.7005
Otra Forma	1.0339
Nacimiento	0.0000
Acued Vered	4.7755

	TBASURAS
	valoración
DEPÓSITO DE BASURAS	
Otros	0.0000
La llevan a contenedor, basurero público	4.5143
La recogen los servicios de aseo	5.1993

	TTOTELEC
	valoración
TOTAL DE ELECTRODOMÉSTICOS	
0 electrod	0.0000
1 electrod	0.0403
2 electrod	0.7272
3 electrod	1.5435
4 electrod	2.3923
5 electrod	3.3215
6 electrod	4.0475
7 electrod	4.5929
8 electrod	5.1309
9 electrod	5.9079
10 electrod	6.5276
11 electrod	7.1742
12 electrod	7.9703



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA  
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANAS  
CENTRO DE ESTUDIOS DE OPINIÓN

13 electrod	8.6708
14 electrod	9.3422
15 electrod	10.0112
16 electrod	10.0112
17 electrod	10.0996
18 electrod	10.0996
19 electrod	10.0996



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA  
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANAS  
CENTRO DE ESTUDIOS DE OPINIÓN

	TSANITAR
	valoración
SERVICIO SANITARIO	
No tiene	0.0000
Letrina, indor sin conexión	0.0000
Inodoro conectado a pozo séptico	0.0000
Inodoro conectado a alcantarillado	3.7719

	TTOTTELEC
	valoración
TOTAL DE ELECTRODOMÉSTICOS	
20 electrod	10.0996
21 electrod	10.0996
22 electrod	10.0996
24 electrod	10.0996
>=25 electrod	10.0996

	TNVEHI
	valoración
NÚMERO DE VEHÍCULOS	
Sin vehiculo	0.0000
1 vehiculo	4.6222
2 o más vehiculos	7.3099

	TEJEFE
	valoración
ESCOLARIDAD DEL JEFE DEL HOGAR	
ninguna	0.0000
prim incom	0.6207
prim com	1.3732
sec incom	1.8346
sec com	3.3450
tecnolgia	4.4422
u compl	6.7958
posgrado	8.6518



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA  
 FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANAS  
 CENTRO DE ESTUDIOS DE OPINIÓN

	TESCONY
	valoración
ESCOLARIDAD DEL CÓNYUGE	
ninguna	0.0000
prim incom	0.7365
prim com	1.5066
sec incom	2.1290
sec com	3.7238
tecnolgia	5.2202
u compl	7.6454
posgrado	9.0979
sin conyuge	1.9126



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA  
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANAS  
CENTRO DE ESTUDIOS DE OPINIÓN

	TPROPN6
	valoración
PROPORCIÓN DE MENORES DE 6 AÑOS	
(0.7,0.8]	0.0000
(0.6,0.7]	0.0000
(0.5,0.6]	0.0000
(0.4,0.5]	0.8569
(0.3,0.4]	1.2990
(0.2,0.3]	1.4514
(0.1,0.2]	1.4514
(0.0,0.1]	1.4514
0	3.0841

	TCPR612
	valoración
PROP.DE MENORES ENTRE 6-12 AÑOS QUE NO ESTUDIAN	
(0.7,0.8]	0.0000
(0.6,0.7]	0.0000
(0.5,0.6]	0.0000
(0.4,0.5]	0.0000
(0.3,0.4]	1.4462
(0.2,0.3]	1.4462
(0.1,0.2]	1.4462
(0.0,0.1]	1.4462
0	5.1668



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA  
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANAS  
CENTRO DE ESTUDIOS DE OPINIÓN

	TCPR1318
	valoración
PROP.DE MENORES ENTRE 13-18 AÑOS QUE NO ESTUDIAN	
(>0.9]	0.0000
(0.6,0.7]	0.0000
(0.5,0.6]	0.0135
(0.4,0.5]	0.0135
(0.3,0.4]	0.0135
(0.2,0.3]	0.0135
(0.1,0.2]	0.0135
(0.0,0.1]	0.0135
0	2.9055

	TPROPANAL
	valoración
PROPORCIÓN DE ANALFABETAS	
(>0.8]	0.0000
(0.7,0.8]	0.0000
(0.6,0.7]	0.0000
(0.5,0.6]	0.0000
(0.4,0.5]	0.5228
(0.3,0.4]	1.0750
(0.2,0.3]	1.0750
(0.1,0.2]	1.0750





UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA  
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANAS  
CENTRO DE ESTUDIOS DE OPINIÓN

(0.0, 0.1]	1.0750
0	4.1461



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA  
 FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANAS  
 CENTRO DE ESTUDIOS DE OPINIÓN

	THACIN
	valoración
HACINAMIENTO	
[0,0.05]	0.0000
(0.05,0.1]	0.0000
(0.1,0.2]	0.0000
(0.2,0.3]	0.7792
(0.3,0.4]	1.9632
(0.4,0.5]	3.3181
(0.5,0.6]	4.2547
(0.6,0.7]	4.2547
(0.7,0.8]	5.3346
(0.8,0.9]	5.5769
(0.9,1.0]	5.5769
(1.0,1.5]	6.2351
(1.5,2.0]	6.2351
(2.0,2.5]	6.2351
(2.5,3.0]	6.2351
(3.0,4.0]	6.7909
(4.0,5.0]	6.7909
HACINAMI>5.0	7.3609



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA  
 FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANAS  
 CENTRO DE ESTUDIOS DE OPINIÓN

	TCARGECO
	valoración
CARGA ECONÓMICA	
0	0.0000
(0.0,0.1]	0.0000
(0.1,0.2]	0.0000
(0.2,0.3]	0.0000
(0.3,0.4]	0.4126
(0.4,0.5]	0.4126
(0.5,0.6]	0.6777
(0.6,0.7]	0.6777
(0.7,0.8]	0.6777
(0.8,0.9]	2.0009
(0.9,1.0]	2.0009
(1.0,1.5]	2.1750
(1.5,2.0]	2.1750
(2.0,2.5]	2.6852
(2.5,3.0]	3.2586
(3.0,4.0]	3.3057
(4.0,5.0]	3.3057
Carga>5.0	3.3057



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA  
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANAS  
CENTRO DE ESTUDIOS DE OPINIÓN

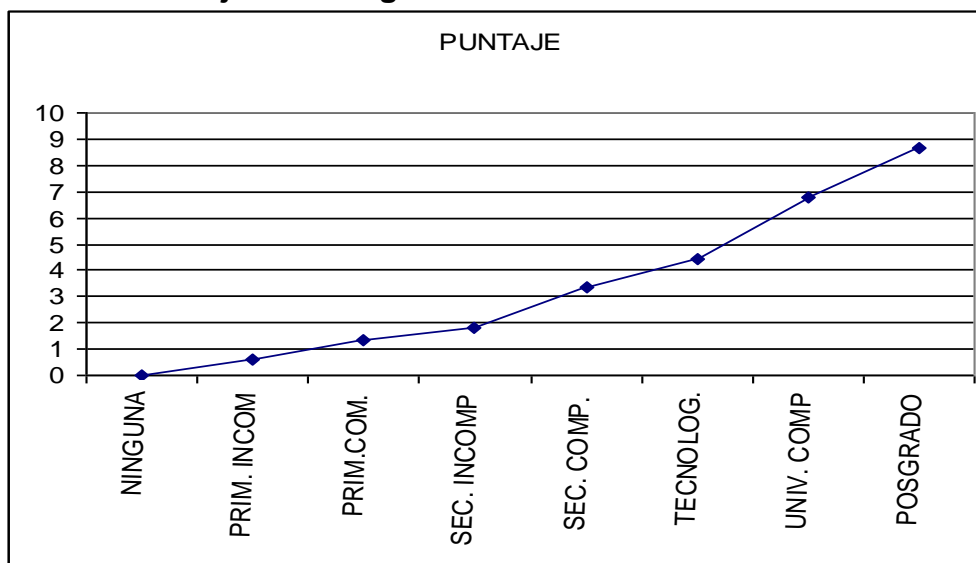
	TPROPSS
	valoración
PROPORCIÓN DE PERSONAS CON SEGURIDAD SOCIAL	
0	0.0000
(0.00,0.1]	0.0000
(0.10,0.15]	0.0000
(0.15,0.20]	0.0000
(0.20,0.25]	0.0000
(0.25,0.30]	0.0362
(0.30,0.35]	0.0362
(0.35,0.40]	0.0362
(0.40,0.45]	0.0362
(0.45,0.50]	0.0362
(0.55,0.60]	0.4436
(0.60,0.65]	0.4436
(0.65,0.70]	0.4436
(0.70,0.75]	0.5767
(0.75,0.80]	0.8790
(0.80,0.85]	0.8790
(0.85,0.90]	0.8790
(0.90,1.0]	1.1346

	TSSOCJEF
	valoración
SEGURIDAD SOCIAL DEL JEFE DEL HOGAR	
NOAFILIA,ARS,SISBEN	0.0000
DEPEN. O BENEF	2.5124
EPS	3.6822

En este caso, el procedimiento de cuantificación de las variables asigna valores bajos a las categorías que están asociadas a bajas condiciones de vida. Por ejemplo, para la variable de ESCOLARIDAD DEL JEFE DEL HOGAR, la categoría NINGUNA

(analfabeta) toma el menor valor (0) y las siguientes categorías de escolaridad cada vez más altas, obtienen cuantificaciones cada vez mayores, hasta llegar al valor 8.6518 que corresponde a la máxima categoría de escolaridad medida (POSGRADOS). Observe que el salto cuantitativo mayor se presenta al pasar de tecnología o universidad incompleta a tener universidad completa. El siguiente gráfico muestra la evolución en la cuantificación al pasar de una a otra categoría. Observe que a medida que se avanza en las categorías tiende a existir mejores condiciones de vida.

### Escolaridad del jefe del Hogar



Un análisis similar puede ser realizado para cada una de las variables cuantificadas.

### 4.2 ELABORACIÓN DEL INDICADOR URBANO

A partir de los resultados de la cuantificación de las variables presentados en las tablas anteriores, y empleando la técnica de Análisis de Componentes Principales para determinar el peso de cada variable en el indicador, el cálculo del ICV urbano para un hogar es simplemente la suma de los valores de las categorías a las que el hogar pertenece en cada una de las variables.



#### 4.2.1 El indicador urbano para el municipio de Envigado.

La siguiente tabla presenta los resultados del ICV urbano y sus componentes.

#### Estadísticas descriptivas para el ICV urbano y sus componentes en el municipio de Envigado

##### Indicador 2007 y sus componentes

Variable	observaciones	Media	estándar	Min	inferior	Mediana	superior	Max
ICV	45793	71.19	7.994	44.25	65.56	70.82	76.56	95.55
tmparedes	46493	8.112	0.985	5.815	6.797	8.845	8.845	9.659
tmpisos	46493	6.151	0.637	2.393	6.209	6.209	6.209	8.100
tagua	46493	7.279	0.342	4.776	7.326	7.326	7.326	7.326
tbasura	45891	5.183	0.134	0	5.199	5.199	5.199	5.199
tsanitar	46493	3.771	0.065	0	3.772	3.772	3.772	3.772
ttotelec	46493	6.365	2.069	0.040	5.131	6.528	7.970	10.10
tnvehi	46493	1.387	2.449	0	0	0	4.622	7.310
tejefe	46479	3.830	2.178	0	1.835	4.442	4.442	8.652
tescony	46493	3.380	2.078	0	1.913	2.129	5.220	9.098
tPROP6	46493	2.867	0.577	0	3.084	3.084	3.084	3.084
tCPR612	46493	5.149	0.264	0	5.167	5.167	5.167	5.167
tCPR1318	46493	2.829	0.465	0	2.906	2.906	2.906	2.906
tPROPANAL	46493	3.743	1.142	0	4.146	4.146	4.146	4.146
thacin	46493	4.866	1.717	0	4.255	5.577	6.235	6.791
tCARGECO	46493	1.991	1.201	0	0.678	2.001	3.306	3.306
tssocjef	46395	3.226	1.201	0	3.682	3.682	3.682	3.682
tPROPSS	46493	1.062	0.241	0	1.135	1.135	1.135	1.135

##### Indicador 2009 y sus componentes

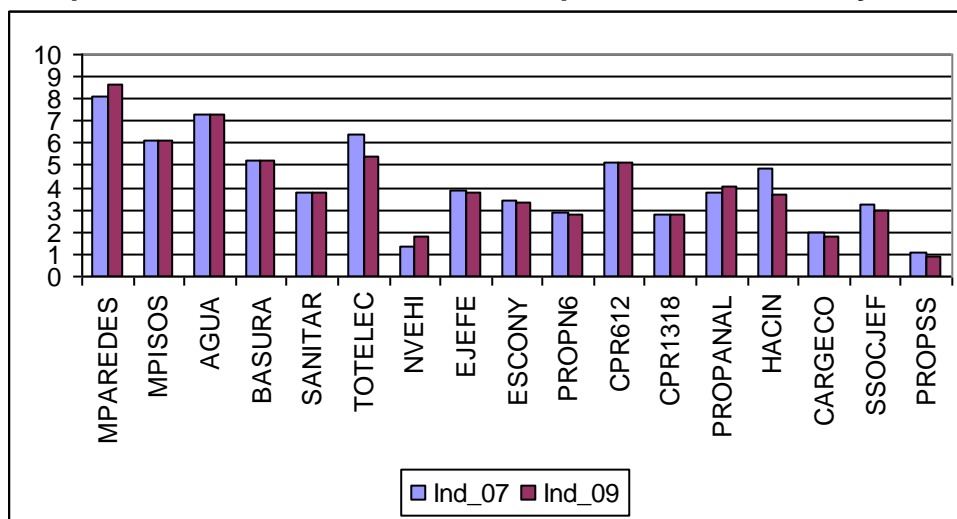
Variable	Número de observaciones	Media	Desviación estándar	Mínimo	Cuartil inferior	Mediana	Cuartil superior	Máximo
ICV	46718	69.576	8.282	41.095	63.801	69.025	75.391	93.118
tmparedes	46910	8.655	0.690	5.815	8.845	8.845	8.845	9.659
tmpisos	46910	6.141	0.503	2.393	6.209	6.209	6.209	6.209
tagua	46910	7.326	0	7.326	7.326	7.326	7.326	7.326
tbasura	46910	5.198	0.0241	4.514	5.199	5.199	5.199	5.199
tsanitar	46910	3.772	0	3.772	3.772	3.772	3.772	3.772
ttotelec	46910	5.407	1.891	0	4.048	5.131	6.528	10.100
tnvehi	46910	1.766	2.490	0	0	0	4.622	7.310
tejefe	46895	3.742	2.307	0	1.835	3.345	4.442	8.652
tescony	46910	3.361	2.167	0	1.913	1.913	3.724	9.098
tPROP6	46910	2.822	0.620	0	3.084	3.084	3.084	3.084
tCPR612	46910	5.158	0.182	1.446	5.167	5.167	5.167	5.167
tCPR1318	46910	2.821	0.487	0	2.906	2.906	2.906	2.906
tPROPANAL	46910	4.055	0.543	0	4.146	4.146	4.146	4.146
thacin	46910	3.696	1.560	0	1.963	3.318	5.335	6.235
tCARGECO	46910	1.834	1.199	0	0.678	2.001	3.259	3.306
tssocjef	46733	2.941	1.317	0	2.512	3.682	3.682	3.682
tPROPSS	46910	0.888	0.412	0	0.577	1.135	1.135	1.135

De la tabla anterior se observa que el ICV medio para el año 2007 es 71.19 puntos mientras que para el 2009 de 69.58, lo que representa una disminución del 2.27%.

En cuanto a la desigualdad en la calidad de vida, la desviación estándar del ICV para el año 2007 es de 7.994, mientras que el 2009 es de 8.28, lo que representa un aumento en la desigualdad.

Para analizar con más detalle las causas del cambio, el siguiente gráfico presenta una comparación de las componentes del ICV.

### Componentes del ICV urbano medio para los años 2007 y 2009



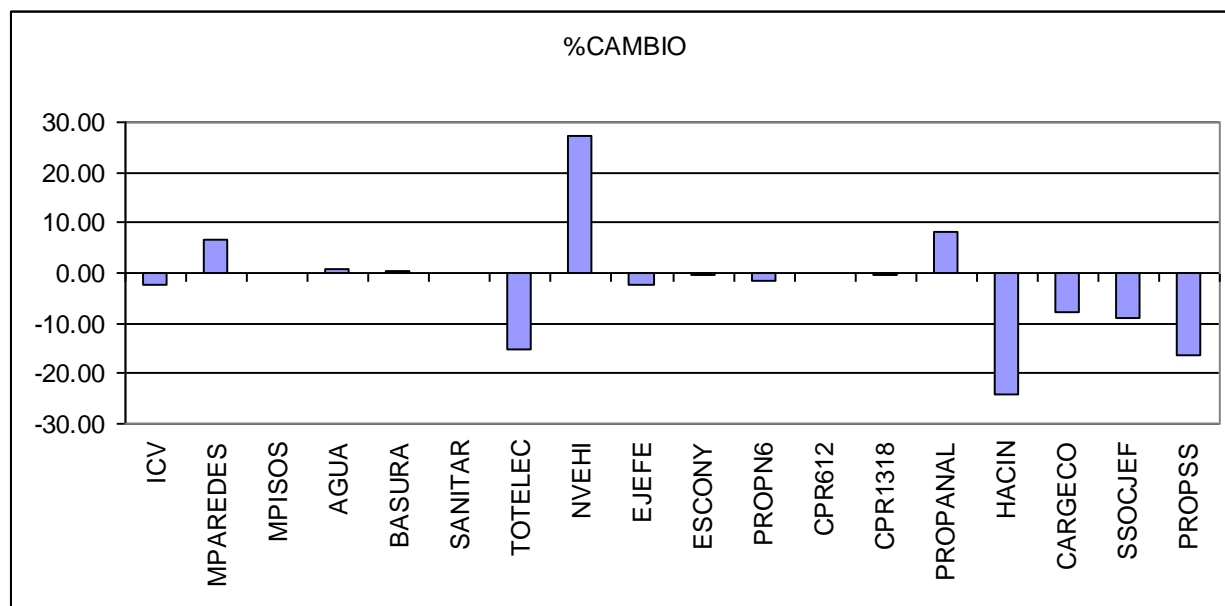
La siguiente tabla y gráfico, presentan la variación de las componentes del año 2009 con respecto a las de 2008.

### Variación del ICV medio y de sus componentes para los años 2007 y 2009

COMPONENTE	%CAMBIO
ICV	-2.27
MPAREDES	6.69
MPISOS	-0.16
AGUA	0.65
BASURA	0.29
SANITAR	0.03
TOTELEC	-15.05

NVEHI	27.33
EJEFE	-2.30
ESCONY	-0.56
PROPN6	-1.57
CPR612	0.17
CPR1318	-0.28
PROPANAL	8.34
HACIN	-24.04
CARGECO	-7.89
SSOCJEF	-8.83
PROPSS	-16.38

**Gráfica de la variación de las componentes  
para los años 2007 y 2009**

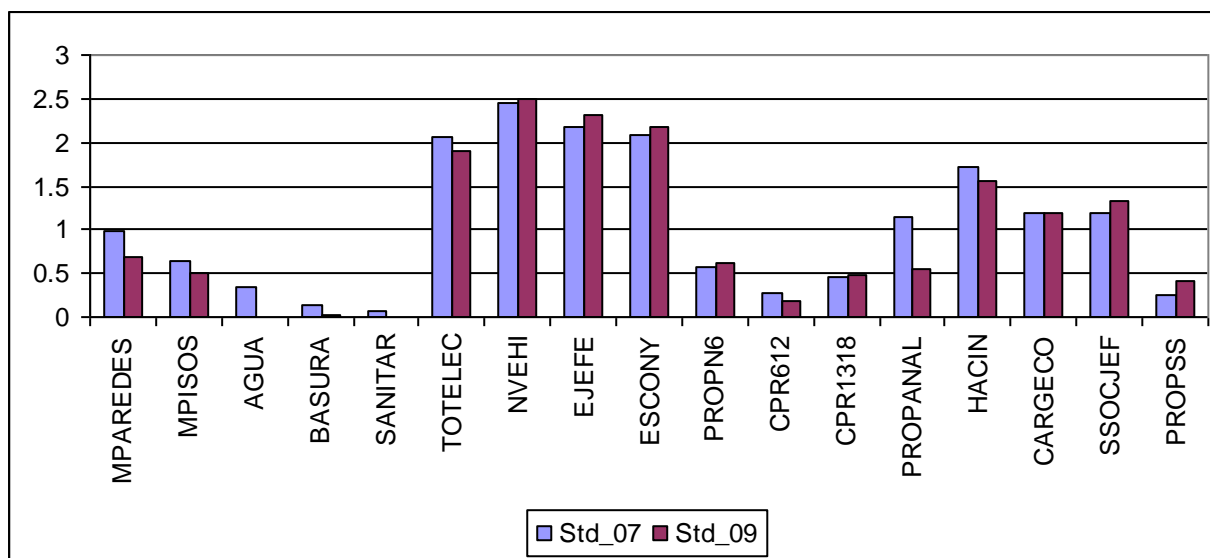


Los cambios más fuertes se presentan en forma negativa sobre las componentes que miden el hacinamiento (HACIN), la proporción de personas en el hogar con seguridad social en salud (PROPSS), el número de electrodomésticos (TOTELEC), la seguridad social en salud del jefe del hogar (SSOCJEF), y la carga económica (CARGECO). Tienen variaciones positivas las componentes de número de vehículos (NVEHI), y la proporción de analfabetas en el hogar (PROPANAL).

Para analizar cuáles son las causas del aumento en la desigualdad, a continuación se presenta una comparación de las desviaciones estándar de las componentes en el año 2007 y 2009.



### Gráfica de las desviaciones estándar de las componentes del ICV para los años 2007 y 2009



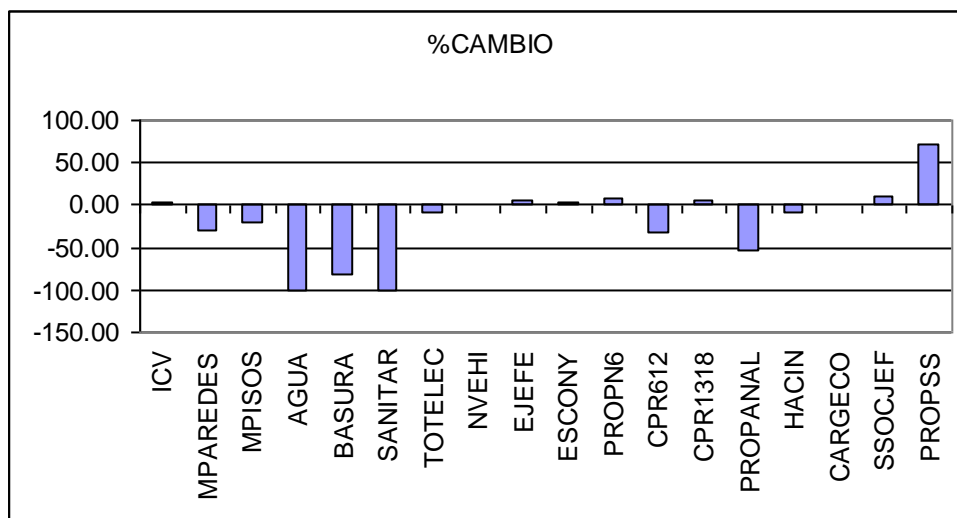
La siguiente tabla y gráfico presentan las variaciones porcentuales de las desviaciones estándar de las componentes de ICV entre el 2007 y el 2009.

### Variación de las desviaciones estándar del ICV y sus componentes entre el 2007 y el 2009

COMPONENTE	%CAMBIO
ICV	3.60
MPAREDES	-29.95
MPISOS	-21.04
AGUA	-100.00
BASURA	-82.01
SANITAR	-100.00
TOTELEC	-8.60
NVEHI	1.67
EJEFE	5.92
ESCONY	4.28
PROPN6	7.45
CPR612	-31.06
CPR1318	4.73
PROPANAL	-52.45

HACIN	-9.14
CARGECO	-0.17
SSOCJEF	9.66
PROPSS	70.95

### Gráfica de la variación de las desviaciones estándar del ICV y sus componentes entre el 2007 y el 2009



Se observa que el aumento en la desigualdad se debe básicamente a la cobertura en seguridad social en el hogar (PROPSS), la seguridad social en salud del jefe del hogar (SSOCJEF), la proporción de menores de 6 años en el hogar, la escolaridad del jefe del hogar (EJEFE), la escolaridad del cónyuge del jefe del hogar (ESCONY) y la escolarización de menores entre 13 y 18 años.

Las componentes que bajaron su variabilidad son el abastecimiento de agua (AGUA), el servicio sanitario (SANITAR), recolección de basuras (BASURA), proporción de analfabetas (PROPANAL), la escolarización de menores entre 6 y 12 años, el material de las paredes (MPAREDES), el material de los pisos (MPIISOS), el hacinamiento (HACIN) y el número de electrodomésticos.

Resumiendo, la calidad de vida de los hogares urbanos de Envigado disminuyó entre los años 2007 y 2009. También se observa un crecimiento en la desigualdad en las condiciones de vida. Esto parece ser el reflejo de la reciente crisis económica en el país.

#### 4.2.2 Análisis de la calidad de vida de los estratos del municipio de Envigado en el sector urbano entre los años 2007 y 2009.

Las siguientes tablas presentan un análisis descriptivo del comportamiento del indicador de calidad de vida urbano y de sus componentes para los estratos del municipio.

### ESTRATO 1

#### Indicador de 2007 y sus componentes

Variable	Número de observaciones	Media	Desviación estándar	Min	Cuartil inferior	Mediana	Cuantil superior	Max
ICV	560	61.77	6.603	44.91	57.78	61.07	65.16	86.89
tmparedes	574	7.586	1.038	5.815	6.797	6.797	8.845	8.845
tmpisos	574	5.557	1.437	2.393	6.209	6.209	6.209	6.209
tagua	574	7.015	0.835	4.776	7.326	7.326	7.326	7.326
tbasura	560	5.182	0.107	4.514	5.199	5.199	5.199	5.199
tsanitar	574	3.772	0	3.772	3.772	3.772	3.772	3.772
ttotelec	574	4.834	2.008	1.544	3.322	4.593	5.908	10.10
tnvehi	574	0.178	1.129	0	0	0	0	7.310
tejefe	574	2.457	1.770	0.621	1.835	1.835	4.442	8.652
tescony	574	2.340	1.392	0.737	1.913	1.913	2.129	5.220
tPROPN6	574	2.555	0.778	1.299	1.451	3.084	3.084	3.084
tCPR612	574	5.167	0	5.167	5.167	5.167	5.167	5.167
tCPR1318	574	2.764	0.624	0.014	2.906	2.906	2.906	2.906
tPROPANAL	574	3.881	0.944	0.523	4.146	4.146	4.146	4.146
thacin	574	3.773	1.953	0	3.318	4.255	5.577	6.235
tCARGECO	574	1.601	1.195	0	0.413	2.001	2.685	3.306
tssocjef	574	1.886	1.842	0	0	3.682	3.682	3.682
tPROPS5	574	1.135	0	1.135	1.135	1.135	1.135	1.135

#### Indicador de 2009 y sus componentes

Variable	Número de observaciones	Media	Desviación estándar	Mínimo	Cuartil inferior	Mediana	Cuantil superior	Máximo
ICV	700	59.495	5.223	49.353	55.191	59.008	64.255	70.833
tmparedes	700	8.500	0.876	5.815	8.845	8.845	8.845	8.845
tmpisos	700	5.740	1.253	2.393	6.209	6.209	6.209	6.209
tagua	700	7.326	0	7.326	7.326	7.326	7.326	7.326
tbasura	700	5.199	0	5.199	5.199	5.199	5.199	5.199
tsanitar	700	3.772	0	3.772	3.772	3.772	3.772	3.772
ttotelec	700	3.810	1.622	0.727	2.392	4.048	4.593	7.174
tnvehi	700	0	0	0	0	0	0	0
tejefe	700	1.918	1.208	0	1.373	1.373	3.345	4.442
tescony	700	2.181	0.868	0	1.913	1.913	2.129	3.724
tPROPN6	700	2.650	0.722	1.451	1.451	3.084	3.084	3.084
tCPR612	700	5.167	0	5.167	5.167	5.167	5.167	5.167
tCPR1318	700	2.728	0.695	0.0135	2.906	2.906	2.906	2.906
tPROPANAL	700	3.747	1.072	0.523	4.146	4.146	4.146	4.146
thacin	700	3.055	1.497	0.779	1.963	3.318	4.255	5.577
tCARGECO	700	1.333	1.132	0	0.413	0.678	2.001	3.306
tssocjef	700	1.609	1.742	0	0	0	3.682	3.682

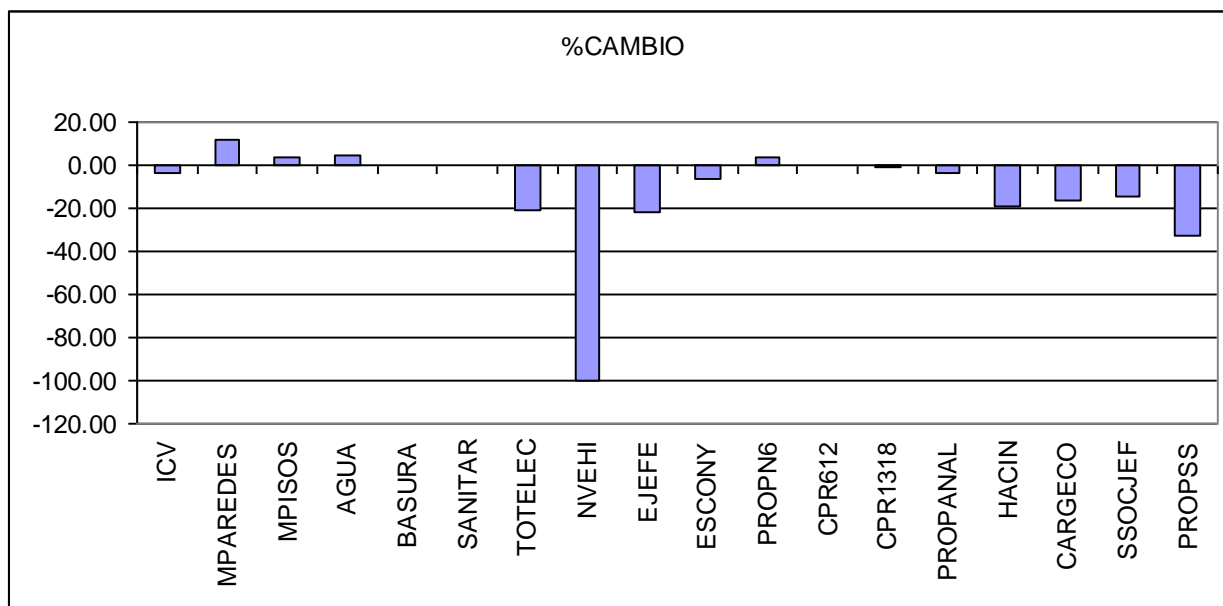


tPROPSS                      700    0.761                      0.477                      0                      0.444                      1.135                      1.135                      1.135

### Cambios porcentuales en las componentes promedias ESTRATO 1

COMPONENTE	%CAMBIO
ICV	-3.68
MPAREDES	12.05
MPISOS	3.29
AGUA	4.43
BASURA	0.33
SANITAR	0.00
TOTELEC	-21.18
NVEHI	-100.00
EJEFE	-21.94
ESCONY	-6.79
PROPN6	3.72
CPR612	0.00
CPR1318	-1.30
PROPANAL	-3.45
HACIN	-19.03
CARGECO	-16.74
SSOCJEF	-14.69
PROPSS	-32.95

### Gráfica de los cambios porcentuales en componentes promedias ESTRATO 1



## ESTRATO 2

### Indicador de 2007 y sus componentes

Variable	Número de observaciones	Media	Desviación estándar	Min	Cuartil inferior	Mediana	Cuartil superior	Max
ICV	7517	64.74	6.006	46.85	60.72	64.82	68.47	82.29
tmparedes	7615	8.311	0.971	5.815	8.845	8.845	8.845	8.845
tmpisos	7615	5.809	1.169	2.393	6.209	6.209	6.209	6.209
tagua	7615	7.129	0.681	4.776	7.326	7.326	7.326	7.326
tbasura	7531	5.178	0.240	0	5.199	5.199	5.199	5.199
tsanitar	7615	3.772	0	3.772	3.772	3.772	3.772	3.772
ttotelec	7615	4.750	1.777	0.040	3.322	4.593	5.908	10.01
tnvehi	7615	0.449	1.578	0	0	0	0	7.310
tejeje	7615	2.625	1.592	0	1.835	1.835	4.442	6.796
tescony	7615	2.749	1.603	0	1.913	2.129	5.220	7.645
tPROP6	7615	2.752	0.673	0.857	3.084	3.084	3.084	3.084
tCPR612	7615	5.153	0.225	1.446	5.167	5.167	5.167	5.167
tCPR1318	7615	2.778	0.594	0.014	2.906	2.906	2.906	2.906
tPROPANAL	7615	3.817	1.022	0	4.146	4.146	4.146	4.146
thacin	7615	4.127	1.818	0	3.318	4.255	5.577	6.235
tCARGECO	7615	1.787	1.175	0	0.678	2.001	2.685	3.306
tssocjef	7601	2.475	1.724	0	0	3.682	3.682	3.682
tPROPSS	7615	1.118	0.124	0	1.135	1.135	1.135	1.135

### Indicador de 2009 y sus componentes

Variable	Número de observaciones	Media	Desviación estándar	Mínimo	Cuartil inferior	Mediana	Cuartil superior	Máximo
ICV	8087	61.859	6.297	41.095	58.074	62.032	65.625	86.046
tmparedes	8087	8.602	0.780	5.815	8.845	8.845	8.845	8.845
tmpisos	8087	5.858	1.102	2.393	6.209	6.209	6.209	6.209
tagua	8087	7.326	0	7.326	7.326	7.326	7.326	7.326
tbasura	8087	5.194	0.0578	4.514	5.199	5.199	5.199	5.199
tsanitar	8087	3.772	0	3.772	3.772	3.772	3.772	3.772
ttotelec	8087	4.022	1.710	0	3.322	4.048	5.131	10.011
tnvehi	8087	0.224	0.993	0	0	0	0	4.622
tejeje	8087	2.242	1.556	0	1.373	1.835	3.345	8.652
tescony	8087	2.418	1.398	0	1.507	1.913	3.724	9.098



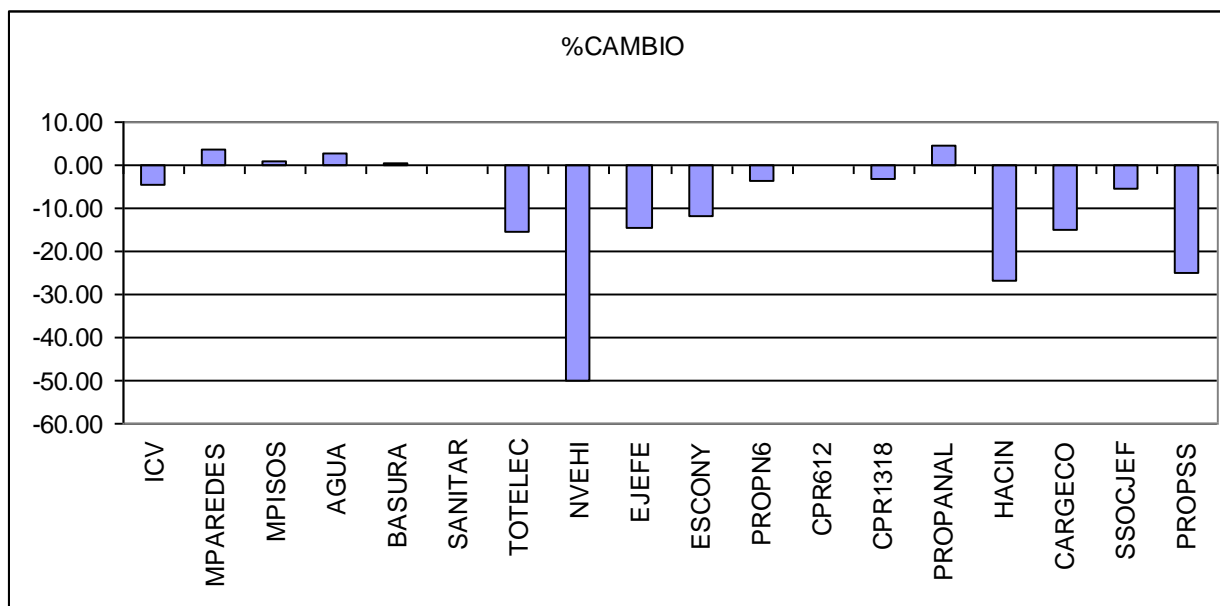
UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA  
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANAS  
CENTRO DE ESTUDIOS DE OPINIÓN

tPROP6	8087	2.651	0.746	0	1.451	3.084	3.084	3.084
tCPR612	8087	5.147	0.267	1.446	5.167	5.167	5.167	5.167
tCPR1318	8087	2.695	0.751	0.0135	2.906	2.906	2.906	2.906
tPROPANAL	8087	3.991	0.689	0	4.146	4.146	4.146	4.146
thacin	8087	3.021	1.638	0	1.963	3.318	4.255	6.235
tCARGECO	8087	1.521	1.171	0	0.413	2.001	2.685	3.306
tssocjef	8087	2.336	1.671	0	0	3.682	3.682	3.682
tPROPSS	8087	0.838	0.448	0	0.577	1.135	1.135	1.135

**Cambios porcentuales en componentes promedias  
ESTRATO 2**

COMPONENTE	%CAMBIO
ICV	-4.45
MPAREDES	3.50
MPISOS	0.84
AGUA	2.76
BASURA	0.31
SANITAR	0.00
TOTELEC	-15.33
NVEHI	-50.11
EJEFE	-14.59
ESCONY	-12.04
PROP6	-3.67
CPR612	-0.12
CPR1318	-2.99
PROPANAL	4.56
HACIN	-26.80
CARGECO	-14.89
SSOCJEF	-5.62
PROPSS	-25.04

**Gráfica de los cambios porcentuales en componentes promedias  
ESTRATO 2**



### ESTRATO 3

#### Indicador de 2007 y sus componentes

Variable	Número de observaciones	Media	Desviación estándar	Min	Cuartil inferior	Mediana	Cuartil superior	Max
ICV	21238	69.29	5.989	44.25	65.28	69.39	73.32	87.24
tmparedes	21616	8.086	0.974	5.815	6.797	8.845	8.845	8.845
tmpisos	21616	6.212	0.467	2.393	6.209	6.209	6.209	8.100
tagua	21616	7.316	0.159	4.776	7.326	7.326	7.326	7.326
tbasura	21308	5.187	0.090	4.514	5.199	5.199	5.199	5.199
tsanitar	21616	3.769	0.096	0	3.772	3.772	3.772	3.772
ttotelec	21616	6.163	1.855	0.040	5.131	6.528	7.174	10.10
tnvehi	21616	0.359	1.298	0	0	0	0	7.310
tejeefe	21602	3.496	1.995	0	1.835	4.442	4.442	8.652
tescony	21616	3.131	1.860	0	1.913	2.129	5.220	9.098
tPROPNG	21616	2.876	0.565	0	3.084	3.084	3.084	3.084
tCPR612	21616	5.154	0.230	0	5.167	5.167	5.167	5.167
tCPR1318	21616	2.829	0.465	0	2.906	2.906	2.906	2.906
tPROPANAL	21616	3.711	1.195	0	4.146	4.146	4.146	4.146
thacin	21616	4.796	1.785	0	4.255	5.577	6.235	6.791
tCARGECO	21616	1.970	1.217	0	0.678	2.001	3.306	3.306
tssocjef	21546	3.227	1.201	0	3.682	3.682	3.682	3.682
tPROPSS	21616	1.033	0.277	0	1.135	1.135	1.135	1.135

#### Indicador de 2009 y sus componentes

Variable	Número de observaciones	Media	Desviación estándar	Mínimo	Cuartil inferior	Mediana	Cuartil superior	Máximo
ICV	20110	67.761	6.162	47.980	63.708	67.398	71.576	92.812
tmparedes	20185	8.625	0.725	5.815	8.845	8.845	8.845	8.845
tmpisos	20185	6.209	0	6.209	6.209	6.209	6.209	6.209
tagua	20185	7.326	0	7.326	7.326	7.326	7.326	7.326
tbasura	20185	5.199	0	5.199	5.199	5.199	5.199	5.199
tsanitar	20185	3.772	0	3.772	3.772	3.772	3.772	3.772
ttotelec	20185	5.077	1.656	0	4.048	5.131	5.908	10.100
tnvehi	20185	1.065	1.997	0	0	0	0	7.310
tejeefe	20170	3.330	2.002	0	1.835	3.345	4.442	8.652
tescony	20185	2.977	1.780	0	1.913	1.913	3.724	9.098



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA  
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANAS  
CENTRO DE ESTUDIOS DE OPINIÓN

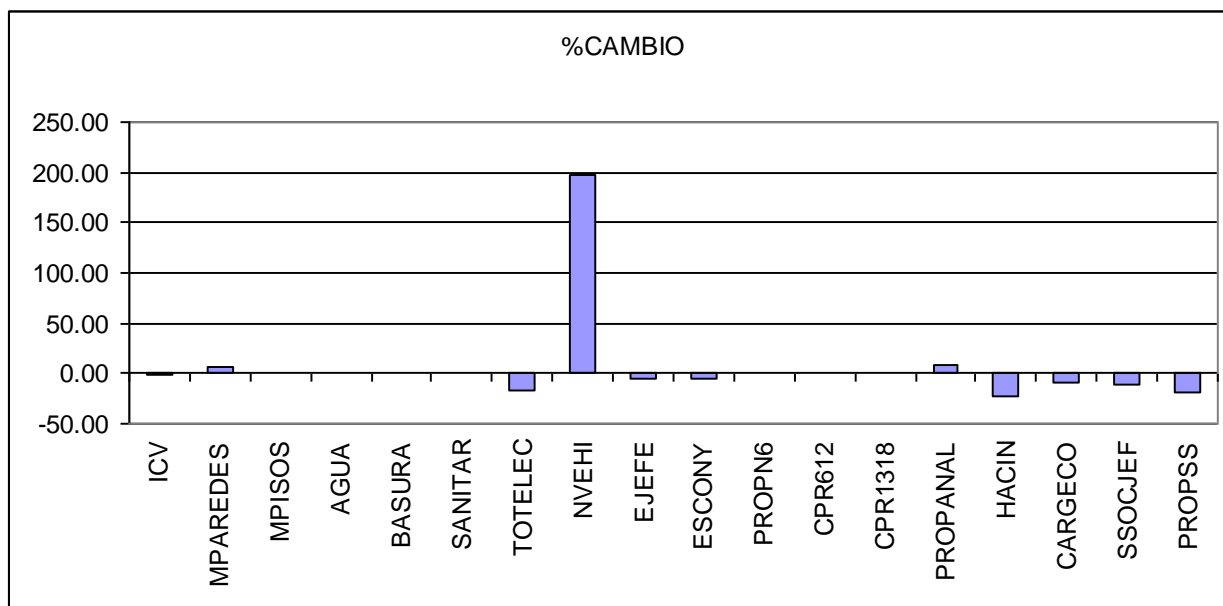
tPROP6	20185	2.868	0.565	0.857	3.084	3.084	3.084	3.084
tCPR612	20185	5.161	0.141	1.446	5.167	5.167	5.167	5.167
tCPR1318	20185	2.833	0.453	0.0135	2.906	2.906	2.906	2.906
tPROPANAL	20185	4.052	0.551	0	4.146	4.146	4.146	4.146
thacin	20185	3.743	1.539	0	1.963	3.318	5.577	6.235
tCARGECO	20185	1.806	1.202	0	0.678	2.001	3.259	3.306
tssocjef	20125	2.882	1.346	0	2.512	3.682	3.682	3.682
tPROPSS	20185	0.841	0.437	0	0.444	1.135	1.135	1.135

### Cambios porcentuales en componentes promedias ESTRATO 3

COMPONENTE	%CAMBIO
ICV	-2.21
MPAREDES	6.67
MPISOS	-0.05
AGUA	0.14
BASURA	0.23
SANITAR	0.08
TOTELEC	-17.62
NVEHI	196.66
EJEFE	-4.75
ESCONY	-4.92
PROP6	-0.28
CPR612	0.14
CPR1318	0.14
PROPANAL	9.19
HACIN	-21.96
CARGECO	-8.32
SSOCJEF	-10.69
PROPSS	-18.59

### Gráfica de los cambios porcentuales en componentes promedias ESTRATO 3





## ESTRATO 4

### Indicador de 2007 y sus componentes

Variable	Número de observaciones	Media	Desviación estándar	Min	Cuartil inferior	Mediana	Cuartil superior	Max
ICV	8596	72.75	6.198	50.17	68.36	72.98	77.14	93.66
tmparedes	8764	7.920	1.001	6.797	6.797	8.845	8.845	9.659
tmpisos	8764	6.209	0	6.209	6.209	6.209	6.209	6.209
tagua	8764	7.297	0.268	4.776	7.326	7.326	7.326	7.326
tbasura	8596	5.177	0.122	4.514	5.199	5.199	5.199	5.199
tsanitar	8764	3.772	0	3.772	3.772	3.772	3.772	3.772
ttotelec	8764	6.969	1.759	0.727	5.908	7.174	7.970	10.10
tnvehi	8764	1.061	2.099	0	0	0	0	7.310
tejeje	8764	4.387	2.134	0	1.835	4.442	6.796	8.652
tescony	8764	3.739	2.194	0	1.913	2.129	5.220	9.098
tPROPNG	8764	2.912	0.529	0	3.084	3.084	3.084	3.084
tCPR612	8764	5.135	0.361	0	5.167	5.167	5.167	5.167
tCPR1318	8764	2.845	0.412	0.014	2.906	2.906	2.906	2.906
tPROPANAL	8764	3.615	1.267	0	4.146	4.146	4.146	4.146
thacin	8764	5.089	1.616	0	5.335	5.577	6.235	6.791
tCARGECO	8764	2.005	1.213	0	0.678	2.088	3.306	3.306
tssocjef	8764	3.585	0.558	0	3.682	3.682	3.682	3.682
tPROPSS	8764	1.049	0.263	0	1.135	1.135	1.135	1.135

### Indicador de 2009 y sus componentes

Variable	Número de observaciones	Media	Desviación estándar	Mínimo	Cuartil inferior	Mediana	Cuartil superior	Máximo
ICV	9138	73.050	6.488	56.078	68.381	72.775	77.846	90.614
tmparedes	9180	8.715	0.621	6.797	8.845	8.845	8.845	9.659
tmpisos	9180	6.209	0	6.209	6.209	6.209	6.209	6.209
tagua	9180	7.326	0	7.326	7.326	7.326	7.326	7.326
tbasura	9180	5.199	0	5.199	5.199	5.199	5.199	5.199
tsanitar	9180	3.772	0	3.772	3.772	3.772	3.772	3.772
ttotelec	9180	6.032	1.509	0	5.131	5.908	7.174	10.100
tnvehi	9180	2.413	2.525	0	0	0	4.622	7.310
tejeje	9180	4.434	2.290	0	3.345	3.345	6.796	8.652
tescony	9180	3.845	2.300	0	1.913	3.724	5.220	9.098



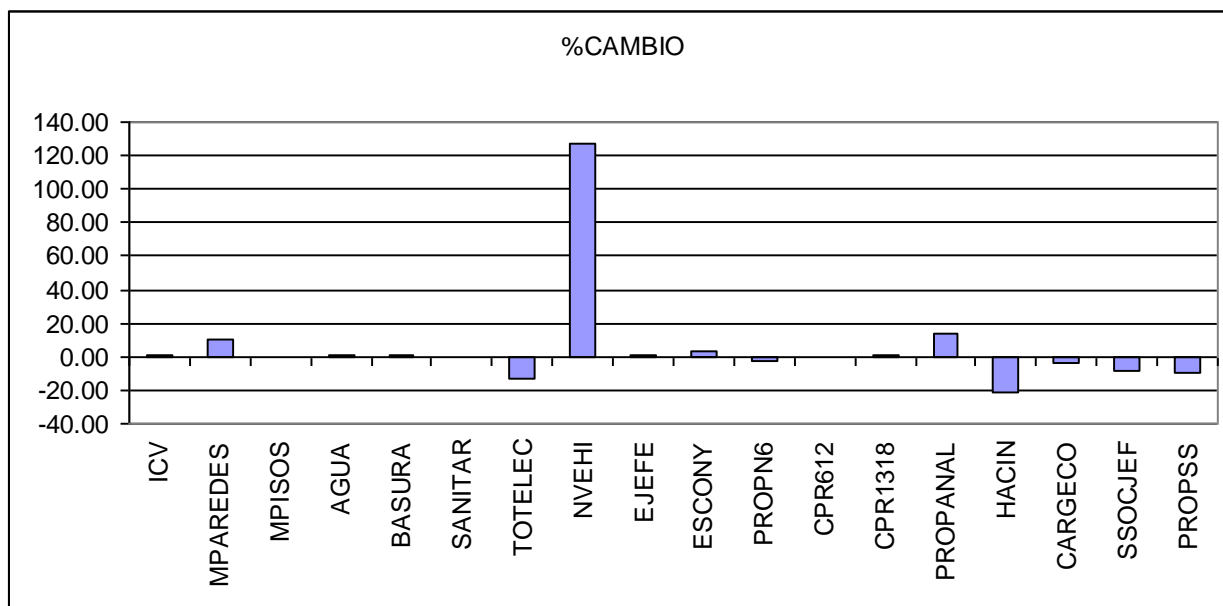
UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA  
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANAS  
CENTRO DE ESTUDIOS DE OPINIÓN

tPROP6	9180	2.846	0.598	0.857	3.084	3.084	3.084	3.084
tCPR612	9180	5.150	0.251	1.446	5.167	5.167	5.167	5.167
tCPR1318	9180	2.865	0.342	0.0135	2.906	2.906	2.906	2.906
tPROPANAL	9180	4.107	0.376	0	4.146	4.146	4.146	4.146
thacin	9180	3.977	1.424	0	3.318	4.255	5.577	6.235
tCARGECO	9180	1.937	1.191	0	0.678	2.001	3.259	3.306
tssocjef	9138	3.268	0.923	0	3.682	3.682	3.682	3.682
tPROPSS	9180	0.952	0.355	0	1.135	1.135	1.135	1.135

**Cambios porcentuales en componentes promedias  
ESTRATO 4**

COMPONENTE	%CAMBIO
ICV	0.41
MPAREDES	10.04
MPISOS	0.00
AGUA	0.40
BASURA	0.42
SANITAR	0.00
TOTELEC	-13.45
NVEHI	127.43
EJEFE	1.07
ESCONY	2.83
PROP6	-2.27
CPR612	0.29
CPR1318	0.70
PROPANAL	13.61
HACIN	-21.85
CARGECO	-3.39
SSOCJEF	-8.84
PROPSS	-9.25

**Gráfica de los cambios porcentuales en componentes promedias  
ESTRATO 4**



## ESTRATO 5

### Indicador de 2007 y sus componentes

Variable	Número de observaciones	Media	Desviación estándar	Min	Cuartil inferior	Mediana	Cuartil superior	Max
ICV	6986	81.18	5.638	60.39	77.21	81.07	85.17	95.55
tmparedes	7014	8.197	0.967	6.797	6.797	8.845	8.845	9.659
tmpisos	7014	6.269	0.332	6.209	6.209	6.209	6.209	8.100
tagua	7014	7.321	0.114	4.776	7.326	7.326	7.326	7.326
tbasura	7000	5.183	0.105	4.514	5.199	5.199	5.199	5.199
tsanitar	7014	3.772	0	3.772	3.772	3.772	3.772	3.772
ttotelec	7014	7.780	1.840	0.727	6.528	7.970	10.01	10.10
tnvehi	7014	5.538	1.424	0	4.622	4.622	7.310	7.310
tejefe	7014	5.334	2.156	0	4.442	6.796	6.796	8.652
tescony	7014	4.312	2.481	0	1.913	5.220	7.645	9.098
tPROP6	7014	2.926	0.512	0.857	3.084	3.084	3.084	3.084
tCPR612	7014	5.145	0.287	1.446	5.167	5.167	5.167	5.167
tCPR1318	7014	2.882	0.258	0	2.906	2.906	2.906	2.906
tPROPANAL	7014	3.901	0.915	0	4.146	4.146	4.146	4.146
thacin	7014	5.603	1.027	0	5.577	5.577	6.235	6.791
tCARGECO	7014	2.272	1.105	0	2.001	2.685	3.306	3.306
tssocjef	7000	3.641	0.319	0	3.682	3.682	3.682	3.682
tPROPSS	7014	1.087	0.197	0	1.135	1.135	1.135	1.135

### Indicador de 2009 y sus componentes

Variable	Número de observaciones	Media	Desviación estándar	Mínimo	Cuartil inferior	Mediana	Cuartil superior	Máximo
ICV	7986	78.015	6.259	56.905	73.840	78.282	82.683	92.812
tmparedes	8061	8.710	0.570	6.797	8.845	8.845	8.845	9.659
tmpisos	8061	6.209	0	6.209	6.209	6.209	6.209	6.209
tagua	8061	7.326	0	7.326	7.326	7.326	7.326	7.326
tbasura	8061	5.199	0	5.199	5.199	5.199	5.199	5.199
tsanitar	8061	3.772	0	3.772	3.772	3.772	3.772	3.772
ttotelec	8061	6.854	1.585	1.544	5.908	6.528	7.970	10.100
tnvehi	8061	4.189	2.477	0	4.622	4.622	4.622	7.310
tejefe	8061	5.481	2.253	0	3.345	6.796	6.796	8.652
tescony	8061	4.705	2.660	1.507	1.913	3.724	7.645	9.098



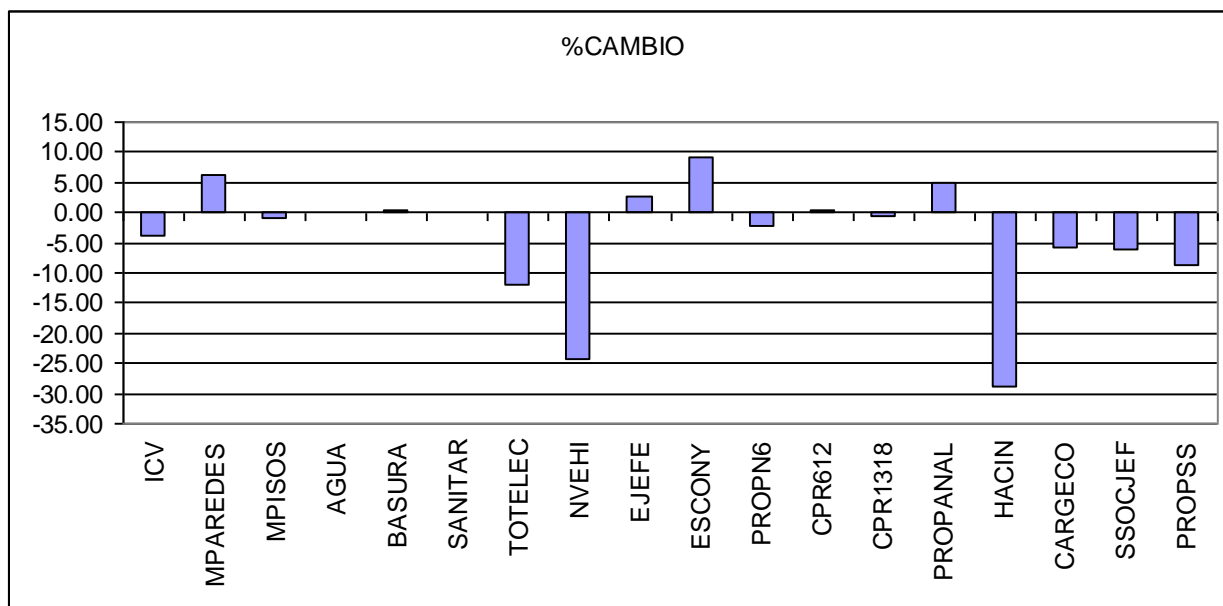
UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA  
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANAS  
CENTRO DE ESTUDIOS DE OPINIÓN

tPROP6	8061	2.866	0.588	0	3.084	3.084	3.084	3.084
tCPR612	8061	5.167	0	5.167	5.167	5.167	5.167	5.167
tCPR1318	8061	2.869	0.323	0	2.906	2.906	2.906	2.906
tPROPANAL	8061	4.088	0.450	0	4.146	4.146	4.146	4.146
thacin	8061	3.984	1.488	0	3.318	4.255	5.577	6.235
tCARGECO	8061	2.142	1.144	0	0.678	2.685	3.306	3.306
tssocjef	7986	3.421	0.725	0	3.682	3.682	3.682	3.682
tPROPSS	8061	0.991	0.328	0	1.135	1.135	1.135	1.135

**Cambios porcentuales en componentes promedias  
ESTRATO 5**

COMPONENTE	%CAMBIO
ICV	-3.90
MPAREDES	6.26
MPISOS	-0.96
AGUA	0.07
BASURA	0.31
SANITAR	0.00
TOTELEC	-11.90
NVEHI	-24.36
EJEFE	2.76
ESCONY	9.11
PROP6	-2.05
CPR612	0.43
CPR1318	-0.45
PROPANAL	4.79
HACIN	-28.90
CARGECO	-5.72
SSOCJEF	-6.04
PROPSS	-8.83

**Gráfica de los cambios porcentuales en componentes promedias  
ESTRATO 5**



## ESTRATO 6

### Indicador de 2007 y sus componentes

Variable	Número de observaciones	Media	Desviación estándar	Min	Cuartil inferior	Mediana	Cuartil superior	Max
ICV	896	83.36	5.472	68.01	79.33	83.89	87.10	92.77
tmparedes	910	8.599	0.659	6.797	8.845	8.845	8.845	8.845
tmpisos	910	6.471	0.653	6.209	6.209	6.209	6.209	8.100
tagua	910	7.326	0	7.326	7.326	7.326	7.326	7.326
tbasura	896	5.199	0	5.199	5.199	5.199	5.199	5.199
tsanitar	910	3.772	0	3.772	3.772	3.772	3.772	3.772
ttotelec	910	8.898	1.538	4.593	7.970	10.01	10.10	10.10
tnvehi	910	5.543	1.466	0	4.622	4.622	7.310	7.310
tejefe	910	5.766	2.175	0.621	4.442	6.796	6.796	8.652
tescony	910	4.587	2.644	1.913	1.913	5.220	7.645	9.098
tPROPNG	910	2.910	0.550	0.857	3.084	3.084	3.084	3.084
tCPR612	910	5.167	0	5.167	5.167	5.167	5.167	5.167
tCPR1318	910	2.728	0.695	0.014	2.906	2.906	2.906	2.906
tPROPANAL	910	3.821	1.028	0	4.146	4.146	4.146	4.146
thacin	910	5.577	0.966	0	5.335	5.577	6.235	6.791
tCARGECO	910	2.153	1.163	0	0.678	2.685	3.306	3.306
tsocjef	910	3.664	0.144	2.512	3.682	3.682	3.682	3.682
tPROPSS	910	1.135	0	1.135	1.135	1.135	1.135	1.135

### Indicador de 2009 y sus componentes

Variable	Número de observaciones	Media	Desviación estándar	Mínimo	Cuartil inferior	Mediana	Cuartil superior	Máximo
ICV	697	79.375	7.471	61.055	74.944	80.243	85.189	93.118
tmparedes	697	8.863	0.118	8.845	8.845	8.845	8.845	9.659
tmpisos	697	6.209	0	6.209	6.209	6.209	6.209	6.209
tagua	697	7.326	0	7.326	7.326	7.326	7.326	7.326
tbasura	697	5.199	0	5.199	5.199	5.199	5.199	5.199
tsanitar	697	3.772	0	3.772	3.772	3.772	3.772	3.772
ttotelec	697	7.692	1.725	4.593	5.908	7.970	9.342	10.100
tnvehi	697	5.171	2.355	0	4.622	4.622	7.310	7.310
tejefe	697	5.641	2.325	1.373	3.345	6.796	6.796	8.652
tescony	697	4.670	2.766	1.507	1.913	3.724	7.645	9.098



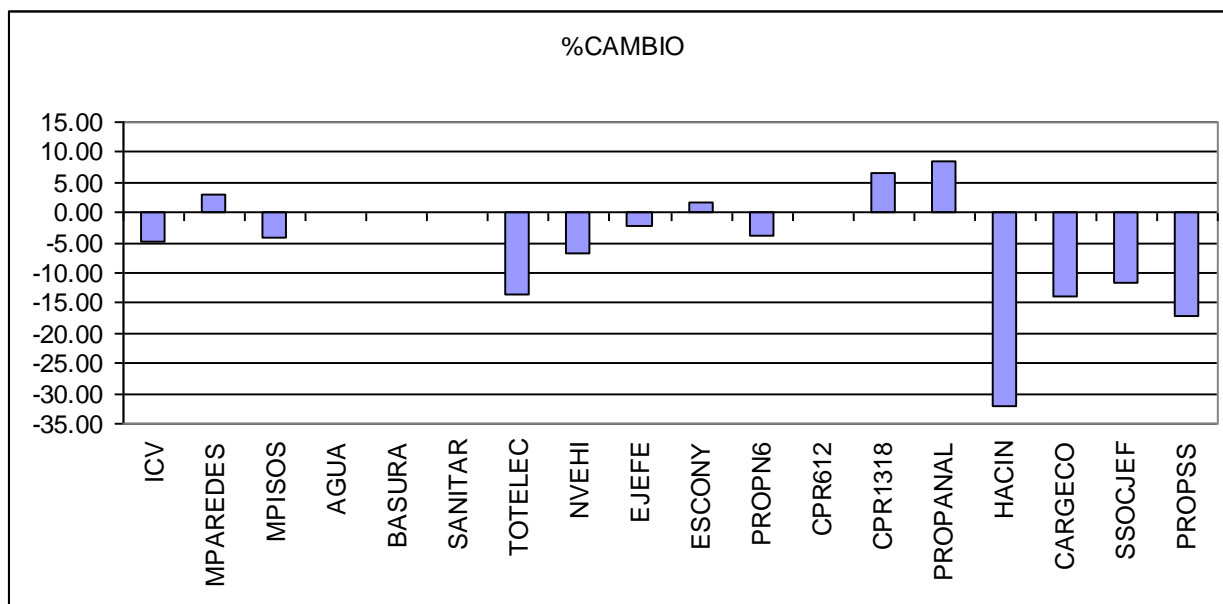
UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA  
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANAS  
CENTRO DE ESTUDIOS DE OPINIÓN

tPROP6	697	2.799	0.674	0.857	3.084	3.084	3.084	3.084
tCPR612	697	5.167	0	5.167	5.167	5.167	5.167	5.167
tCPR1318	697	2.906	0	2.906	2.906	2.906	2.906	2.906
tPROPANAL	697	4.146	0	4.146	4.146	4.146	4.146	4.146
thacin	697	3.786	1.284	1.963	3.318	3.318	4.255	6.235
tCARGECO	697	1.852	1.154	0	0.413	2.001	2.685	3.306
tssocjef	697	3.236	1.065	0	3.682	3.682	3.682	3.682
tPROPSS	697	0.942	0.393	0	1.135	1.135	1.135	1.135

**Cambios porcentuales en componentes promedias  
ESTRATO 6**

COMPONENTE	%CAMBIO
ICV	-4.78
MPAREDES	3.07
MPISOS	-4.05
AGUA	0.00
BASURA	0.00
SANITAR	0.00
TOTELEC	-13.55
NVEHI	-6.71
EJEFE	-2.17
ESCONY	1.81
PROP6	-3.81
CPR612	0.00
CPR1318	6.52
PROPANAL	8.51
HACIN	-32.11
CARGECO	-13.98
SSOCJEF	-11.68
PROPSS	-17.00

**Gráfica de los cambios porcentuales en componentes promedias  
ESTRATO 6**



Para analizar simultáneamente los resultados dentro de los estratos y entre ellos, la siguiente tabla presenta las componentes que más contribuyeron al crecimiento del ICV. Los valores de los cambios porcentuales en las componentes se aproximaron al entero más próximo. Por ejemplo, si el valor de un cambio porcentual fue de 2.2 su valor en la tabla se aproxima a 2. Si el valor fue de 2.5, se aproxima a 3.

### Componentes que más contribuyeron al cambio del ICV por estratos

Componente	E1	E2	E3	E4	E5	E6
ICV	-4	-4	-2	0	-4	-5
MPAREDES	12	4	7	10	6	3
MPISOS	3	1	0	0	-1	-4
AGUA	4	3	0	0	0	0
BASURA	0	0	0	0	0	0
SANITAR	0	0	0	0	0	0
TOTELEC	-21	-15	-18	-13	-12	-14
NVEHI	-100	-50	197	127	-24	-7
EJEFE	-22	-15	-5	1	3	-2
ESCONY	-7	-12	-5	3	9	2
PROP6	4	-4	0	-2	-2	-4
CPR612	0	0	0	0	0	0
CPR1318	-1	-3	0	1	0	7
PROPANAL	-3	5	9	14	5	9
HACIN	-19	-27	-22	-22	-29	-32
CARGECO	-17	-15	-8	-3	-6	-14
SSOCJEF	-15	-6	-11	-9	-6	-12

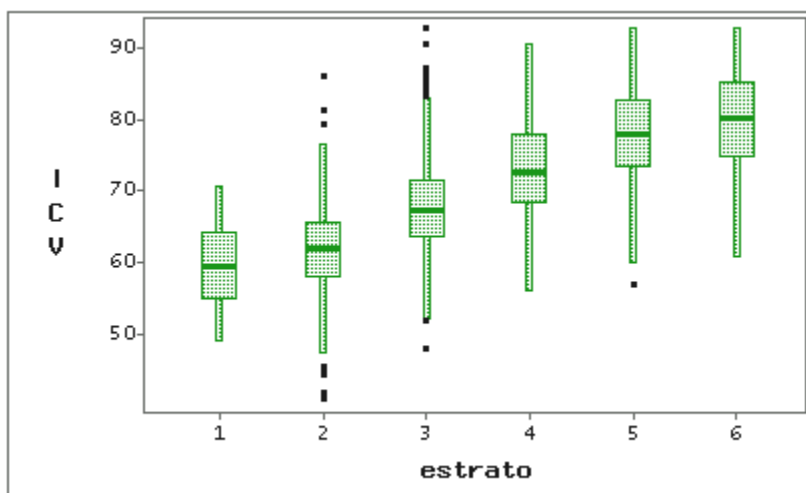
PROPSS	-33	-25	-19	-9	-9	-17
--------	-----	-----	-----	----	----	-----

De la tabla anterior se observa que todos los estratos, con excepción del estrato 4 que permaneció prácticamente constante, disminuyeron su ICV. El estrato 6 presenta la disminución más fuerte.

Las componentes que más influyeron en la disminución de la calidad de vida en todos los estratos son el hacinamiento (HACIN), la proporción de personas en el hogar con seguridad social en salud (PROPSS), la carga económica (CARGECO). La seguridad social en salud del jefe del hogar (SSOCJEF) y el número de electrodomésticos (TOTELEC).

La siguiente gráfica muestra la distribución del ICV en cada estrato y permite una comparación de estas distribuciones.

### Comparación de las distribuciones del ICV urbano



Se observa que el estrato con mayor calidad de vida es el estrato 6 seguido por el estrato 5. El estrato con menor calidad de vida es el estrato 1 con un ICV promedio de 61.77 seguido por el estrato 2.

### 4.2.3 Indicador para las zonas urbanas del municipio de Envigado

Las siguientes tablas presentan un análisis descriptivo del comportamiento del indicador de calidad de vida urbana en las diferentes zonas del municipio.





UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA  
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANAS  
CENTRO DE ESTUDIOS DE OPINIÓN

### ZONA 1

#### Indicador de 2009 y sus componentes

Variable	Número de observaciones	Media	Desviación estándar	Mínimo	Cuartil inferior	Mediana	Cuartil superior	Máximo
ICV	23	72.275	6.150	61.002	68.901	71.589	79.532	81.381
tmparedes	23	8.845	0	8.845	8.845	8.845	8.845	8.845
tmpisos	23	6.209	0	6.209	6.209	6.209	6.209	6.209
tagua	23	7.326	0	7.326	7.326	7.326	7.326	7.326
tbasura	23	5.199	0	5.199	5.199	5.199	5.199	5.199
tsanitar	23	3.772	0	3.772	3.772	3.772	3.772	3.772
ttotelec	23	5.860	2.121	1.544	4.593	5.908	6.528	10.011
tnvehi	23	2.075	3.016	0	0	0	4.622	7.310
tejefe	23	3.640	1.826	1.835	1.835	3.345	4.442	6.796
tescony	23	3.727	2.200	1.913	2.129	2.129	5.220	7.645
tPROP6	23	2.942	0.470	1.451	3.084	3.084	3.084	3.084
tCPR612	23	5.167	0	5.167	5.167	5.167	5.167	5.167
tCPR1318	23	2.906	0	2.906	2.906	2.906	2.906	2.906
tPROPANAL	23	4.146	0	4.146	4.146	4.146	4.146	4.146
thacin	23	4.240	0.746	3.318	3.318	4.255	4.255	5.577
tCARGECO	23	1.862	1.200	0	0.678	2.685	2.685	3.306
tssocjef	23	3.428	0.493	2.512	3.682	3.682	3.682	3.682
tPROPSS	23	0.930	0.371	0.0362	0.577	1.135	1.135	1.135

### ZONA 2

#### Indicador de 2009 y sus componentes

Variable	Número de observaciones	Media	Desviación estándar	Mínimo	Cuartil inferior	Mediana	Cuartil superior	Máximo
ICV	5853	74.590	6.789	55.498	69.487	74.605	79.759	91.446
tmparedes	5881	8.825	0.455	6.797	8.845	8.845	8.845	9.659
tmpisos	5881	6.209	0	6.209	6.209	6.209	6.209	6.209
tagua	5881	7.326	0	7.326	7.326	7.326	7.326	7.326
tbasura	5881	5.199	0	5.199	5.199	5.199	5.199	5.199
tsanitar	5881	3.772	0	3.772	3.772	3.772	3.772	3.772
ttotelec	5881	6.220	1.697	1.544	5.131	6.528	7.174	10.100
tnvehi	5881	2.923	2.625	0	0	4.622	4.622	7.310
tejefe	5881	4.668	2.408	0	3.345	4.442	6.796	8.652
tescony	5881	3.843	2.328	0.737	1.913	3.724	5.220	9.098
tPROP6	5881	2.891	0.548	0	3.084	3.084	3.084	3.084
tCPR612	5881	5.149	0.256	1.446	5.167	5.167	5.167	5.167
tCPR1318	5881	2.878	0.281	0	2.906	2.906	2.906	2.906
tPROPANAL	5881	4.102	0.406	0	4.146	4.146	4.146	4.146
thacin	5881	4.094	1.496	0	3.318	4.255	5.577	6.235
tCARGECO	5881	2.144	1.161	0	0.678	2.685	3.306	3.306
tssocjef	5853	3.340	0.840	0	3.682	3.682	3.682	3.682
tPROPSS	5881	0.962	0.350	0	1.135	1.135	1.135	1.135

### ZONA 3

#### Indicador de 2009 y sus componentes

Variable	Número de observaciones	Media	Desviación estándar	Mínimo	Cuartil inferior	Mediana	Cuartil superior	Máximo
ICV	5488	67.147	9.242	41.870	60.058	65.665	73.881	92.761
tmparedes	5502	8.594	0.750	5.815	8.845	8.845	8.845	9.659
tmpisos	5502	6.034	0.798	2.393	6.209	6.209	6.209	6.209
tagua	5502	7.326	0	7.326	7.326	7.326	7.326	7.326
tbasura	5502	5.199	0	5.199	5.199	5.199	5.199	5.199
tsanitar	5502	3.772	0	3.772	3.772	3.772	3.772	3.772
ttotelec	5502	4.879	1.913	0	4.048	4.593	5.908	10.100
tnvehi	5502	1.460	2.338	0	0	0	4.622	7.310
tejefe	5502	3.403	2.449	0	1.373	3.345	4.442	8.652
tescony	5502	3.290	2.258	0	1.913	1.913	3.724	9.098
tPROP6	5502	2.720	0.705	0	3.084	3.084	3.084	3.084
tCPR612	5502	5.157	0.187	1.446	5.167	5.167	5.167	5.167



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA  
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANAS  
CENTRO DE ESTUDIOS DE OPINIÓN

tCPR1318	5502	2.748	0.656	0.0135	2.906	2.906	2.906	2.906
tPROPANAL	5502	4.026	0.631	0	4.146	4.146	4.146	4.146
thacin	5502	3.354	1.635	0	1.963	3.318	4.255	6.235
tCARGECO	5502	1.683	1.181	0	0.678	2.001	2.685	3.306
tssocjef	5488	2.550	1.580	0	0	3.682	3.682	3.682
tPROPSS	5502	0.945	0.375	0	1.135	1.135	1.135	1.135

## ZONA 4

### Indicador de 2009 y sus componentes

Variable	Número de observaciones	Media	Desviación estándar	Mínimo	Cuartil inferior	Mediana	Cuartil superior	Máximo
ICV	2694	77.084	8.760	51.771	72.749	78.667	83.543	93.118
tmparedes	2726	8.641	0.658	5.815	8.845	8.845	8.845	9.659
tmpisos	2726	6.130	0.541	2.393	6.209	6.209	6.209	6.209
tagua	2726	7.326	0	7.326	7.326	7.326	7.326	7.326
tbasura	2726	5.199	0	5.199	5.199	5.199	5.199	5.199
tsanitar	2726	3.772	0	3.772	3.772	3.772	3.772	3.772
ttotelec	2726	6.725	1.793	0	5.908	7.174	7.970	10.100
tnvehi	2726	3.859	2.648	0	0	4.622	4.622	7.310
tejefe	2726	5.340	2.490	0	3.345	6.796	6.796	8.652
tescony	2726	4.820	2.854	0	1.913	3.724	7.645	9.098
tPROP6	2726	2.812	0.644	0.857	3.084	3.084	3.084	3.084
tCPR612	2726	5.167	0	5.167	5.167	5.167	5.167	5.167
tCPR1318	2726	2.874	0.302	0.0135	2.906	2.906	2.906	2.906
tPROPANAL	2726	4.013	0.625	1.075	4.146	4.146	4.146	4.146
thacin	2726	4.089	1.429	0	3.318	4.255	5.577	6.235
tCARGECO	2726	2.060	1.125	0	0.678	2.175	3.259	3.306
tssocjef	2694	3.318	0.918	0	3.682	3.682	3.682	3.682
tPROPSS	2726	0.948	0.387	0	1.135	1.135	1.135	1.135

## ZONA 5

### Indicador de 2009 y sus componentes

Variable	Número de observaciones	Media	Desviación estándar	Mínimo	Cuartil inferior	Mediana	Cuartil superior	Máximo
ICV	3075	76.133	8.012	54.749	70.408	77.695	82.520	90.172
tmparedes	3090	8.714	0.512	5.815	8.845	8.845	8.845	8.845
tmpisos	3090	6.174	0.362	2.393	6.209	6.209	6.209	6.209
tagua	3090	7.326	0	7.326	7.326	7.326	7.326	7.326
tbasura	3090	5.199	0	5.199	5.199	5.199	5.199	5.199
tsanitar	3090	3.772	0	3.772	3.772	3.772	3.772	3.772
ttotelec	3090	6.481	1.922	1.544	5.131	6.528	7.970	10.100
tnvehi	3090	4.062	2.758	0	0	4.622	7.310	7.310
tejefe	3090	5.117	2.347	0	3.345	4.442	6.796	8.652
tescony	3090	4.711	2.597	0	1.913	3.724	7.645	9.098
tPROP6	3090	2.816	0.642	0.857	3.084	3.084	3.084	3.084
tCPR612	3090	5.167	0	5.167	5.167	5.167	5.167	5.167
tCPR1318	3090	2.851	0.393	0.0135	2.906	2.906	2.906	2.906
tPROPANAL	3090	4.093	0.436	0	4.146	4.146	4.146	4.146
thacin	3090	3.544	1.433	0	1.963	3.318	4.255	6.235
tCARGECO	3090	1.900	1.214	0	0.678	2.001	3.259	3.306
tssocjef	3075	3.270	1.005	0	3.682	3.682	3.682	3.682
tPROPSS	3090	0.952	0.367	0	1.135	1.135	1.135	1.135

## ZONA 6

### Indicador de 2009 y sus componentes

Variable	Número de observaciones	Media	Desviación estándar	Mínimo	Cuartil inferior	Mediana	Cuartil superior	Máximo
ICV	6792	64.881	7.248	45.540	60.110	64.624	69.231	86.726
tmparedes	6806	8.701	0.586	5.815	8.845	8.845	8.845	9.659
tmpisos	6806	5.988	0.891	2.393	6.209	6.209	6.209	6.209
tagua	6806	7.326	0	7.326	7.326	7.326	7.326	7.326
tbasura	6806	5.196	0.0438	4.514	5.199	5.199	5.199	5.199
tsanitar	6806	3.772	0	3.772	3.772	3.772	3.772	3.772
ttotelec	6806	4.612	1.748	0	3.322	4.593	5.908	8.671



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA  
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANAS  
CENTRO DE ESTUDIOS DE OPINIÓN

tnvehi	6806	0.738	1.821	0	0	0	0	7.310
tejefe	6806	2.822	1.948	0	1.373	3.345	3.345	8.652
tescony	6806	2.707	1.641	0	1.913	1.913	3.724	9.098
tPROP6	6806	2.706	0.709	0.857	3.084	3.084	3.084	3.084
tCPR612	6806	5.151	0.238	1.446	5.167	5.167	5.167	5.167
tCPR1318	6806	2.744	0.663	0.0135	2.906	2.906	2.906	2.906
tPROPANAL	6806	4.038	0.566	1.075	4.146	4.146	4.146	4.146
thacin	6806	3.324	1.583	0	1.963	3.318	4.255	6.235
tCARGECO	6806	1.572	1.184	0	0.413	2.001	2.685	3.306
tssocjef	6792	2.650	1.538	0	2.512	3.682	3.682	3.682
tPROPSS	6806	0.849	0.436	0	0.577	1.135	1.135	1.135

## ZONA 7

### Indicador de 2009 y sus componentes

Variable	Número de observaciones	Media	Desviación estándar	Mínimo	Cuartil inferior	Mediana	Cuartil superior	Máximo
ICV	10888	68.868	7.178	41.095	63.898	68.410	73.599	92.812
tmparedes	10977	8.470	0.945	5.815	8.845	8.845	8.845	9.659
tmpisos	10977	6.184	0.304	2.393	6.209	6.209	6.209	6.209
tagua	10977	7.326	0	7.326	7.326	7.326	7.326	7.326
tbasura	10977	5.199	0	5.199	5.199	5.199	5.199	5.199
tsanitar	10977	3.772	0	3.772	3.772	3.772	3.772	3.772
ttotelec	10977	5.269	1.853	0	4.048	5.131	6.528	10.100
tnvehi	10977	1.532	2.251	0	0	0	4.622	7.310
tejefe	10962	3.671	2.116	0	1.835	3.345	4.442	8.652
tescony	10977	3.358	2.042	0	1.913	2.129	3.724	9.098
tPROP6	10977	2.813	0.626	0.857	3.084	3.084	3.084	3.084
tCPR612	10977	5.162	0.137	1.446	5.167	5.167	5.167	5.167
tCPR1318	10977	2.836	0.444	0.0135	2.906	2.906	2.906	2.906
tPROPANAL	10977	4.063	0.512	0	4.146	4.146	4.146	4.146
thacin	10977	3.713	1.436	0	3.318	3.318	4.255	6.235
tCARGECO	10977	1.704	1.232	0	0.678	2.001	2.685	3.306
tssocjef	10903	2.935	1.268	0	2.512	3.682	3.682	3.682
tPROPSS	10977	0.871	0.419	0	0.577	1.135	1.135	1.135

## ZONA 8

### Indicador de 2009 y sus componentes

Variable	Número de observaciones	Media	Desviación estándar	Mínimo	Cuartil inferior	Mediana	Cuartil superior	Máximo
ICV	4270	69.315	7.245	47.643	64.094	68.989	74.741	88.832
tmparedes	4270	8.676	0.588	5.815	8.845	8.845	8.845	8.845
tmpisos	4270	6.196	0.218	2.393	6.209	6.209	6.209	6.209
tagua	4270	7.326	0	7.326	7.326	7.326	7.326	7.326
tbasura	4270	5.199	0	5.199	5.199	5.199	5.199	5.199
tsanitar	4270	3.772	0	3.772	3.772	3.772	3.772	3.772
ttotelec	4270	5.630	1.593	0.727	4.593	5.908	6.528	10.100
tnvehi	4270	1.525	2.289	0	0	0	4.622	7.310
tejefe	4270	3.581	2.155	0	1.835	3.345	4.442	8.652
tescony	4270	3.007	1.874	0	1.913	1.913	3.724	9.098
tPROP6	4270	2.896	0.533	0.857	3.084	3.084	3.084	3.084
tCPR612	4270	5.155	0.213	1.446	5.167	5.167	5.167	5.167
tCPR1318	4270	2.839	0.433	0.0135	2.906	2.906	2.906	2.906
tPROPANAL	4270	4.090	0.433	0.523	4.146	4.146	4.146	4.146
thacin	4270	3.753	1.530	0	3.318	4.255	5.577	6.235
tCARGECO	4270	1.855	1.161	0	0.678	2.001	2.685	3.306
tssocjef	4270	2.950	1.310	0	2.512	3.682	3.682	3.682
tPROPSS	4270	0.866	0.419	0	0.577	1.135	1.135	1.135

## ZONA 9

### Indicador de 2009 y sus componentes

Variable	Número de observaciones	Media	Desviación estándar	Mínimo	Cuartil inferior	Mediana	Cuartil superior	Máximo
ICV	7635	67.512	5.921	47.980	63.859	67.150	70.844	85.320
tmparedes	7635	8.760	0.483	5.815	8.845	8.845	8.845	9.659
tmpisos	7635	6.201	0.169	2.393	6.209	6.209	6.209	6.209



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA  
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANAS  
CENTRO DE ESTUDIOS DE OPINIÓN

tagua	7635	7.326	0	7.326	7.326	7.326	7.326	7.326
tbasura	7635	5.197	0.0429	4.514	5.199	5.199	5.199	5.199
tsanitar	7635	3.772	0	3.772	3.772	3.772	3.772	3.772
ttotelec	7635	5.038	1.681	0	4.048	5.131	5.908	10.100
tnvehi	7635	0.805	1.816	0	0	0	0	7.310
tejefe	7635	3.157	1.871	0	1.835	3.345	3.345	8.652
tescony	7635	2.757	1.578	0	1.913	1.913	3.724	9.098
tPROP6	7635	2.919	0.500	0.857	3.084	3.084	3.084	3.084
tCPR612	7635	5.160	0.159	1.446	5.167	5.167	5.167	5.167
tCPR1318	7635	2.835	0.446	0.0135	2.906	2.906	2.906	2.906
tPROPANAL	7635	4.024	0.639	0	4.146	4.146	4.146	4.146
thacin	7635	3.830	1.677	0	1.963	4.255	5.577	6.235
tCARGECO	7635	2.003	1.154	0	0.678	2.001	3.259	3.306
tssocjef	7635	2.911	1.350	0	2.512	3.682	3.682	3.682
tPROPSS	7635	0.816	0.450	0	0.444	1.135	1.135	1.135

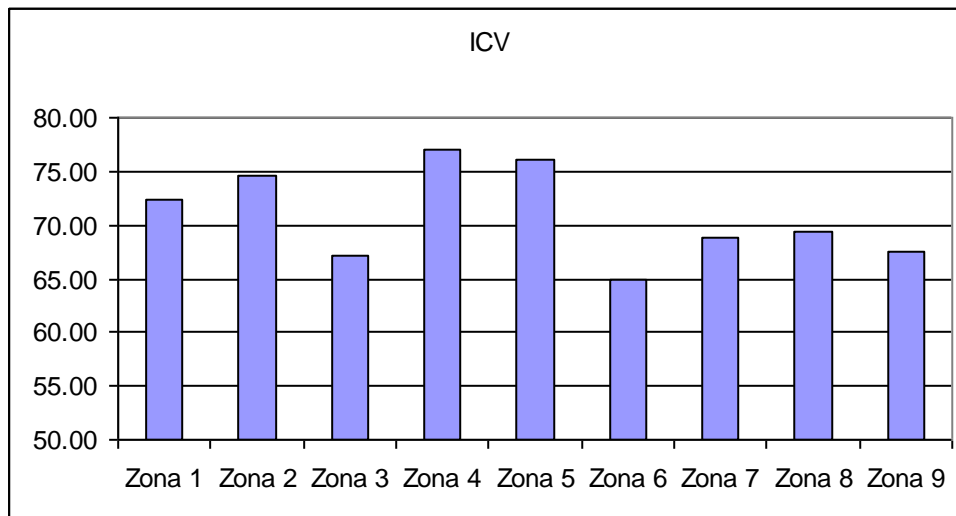
La siguiente tabla presenta el indicador de calidad de vida promedio para las nueve zonas urbanas junto con la correspondiente desviación estándar y coeficiente de variación.

#### Indicador para las zonas urbanas

Zona	ICV	Desv. Estand.	Coef. Variación
Zona 1	72.28	6.15	0.09
Zona 2	74.59	6.79	0.09
Zona 3	67.15	9.24	0.14
Zona 4	77.08	8.76	0.11
Zona 5	76.13	8.01	0.11
Zona 6	64.88	7.25	0.11
Zona 7	68.87	7.18	0.10
Zona 8	69.32	7.25	0.10
Zona 9	67.51	5.92	0.09

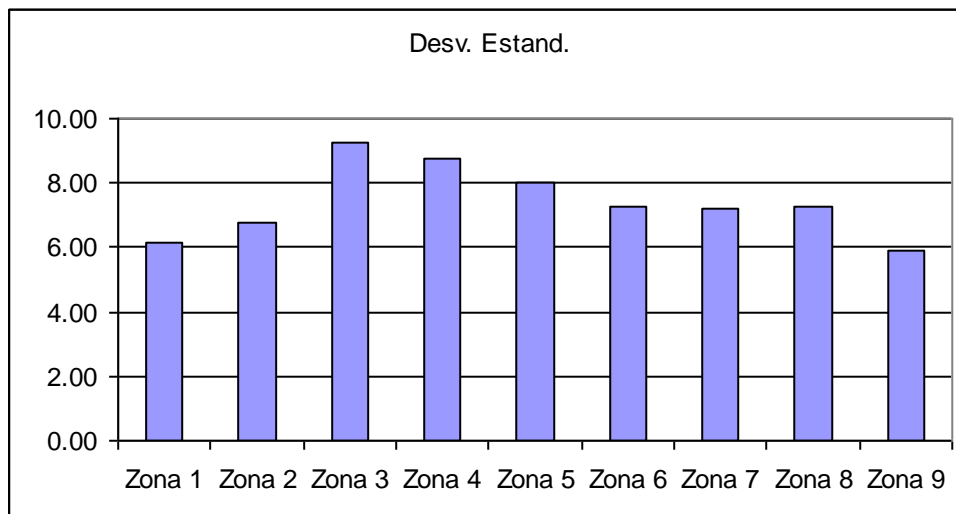
Se observa que Zona 4 presenta las mejores condiciones de vida (con 77.08 puntos) seguida por la Zona 5 (con 76.13 puntos). La zona con menores condiciones de vida es la 6 seguida por las zonas 3 y 9. La siguiente gráfica permite observar la situación descrita.

#### Gráfica del ICV para las zonas urbanas

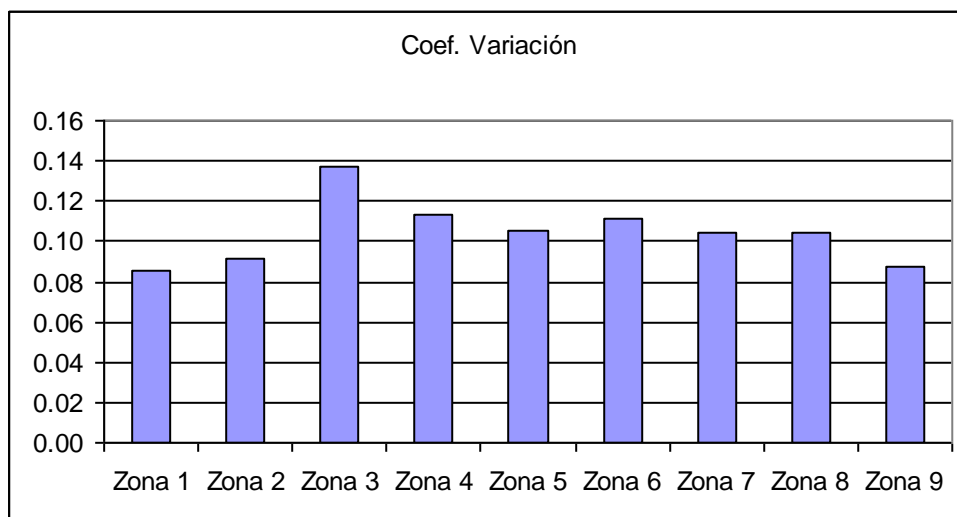


Sobre la desigualdad en las zonas urbanas, las siguientes gráficas muestran que la zona más homogénea es la 9 mientras que las zonas más heterogéneas son las 3 y la 4.

**Gráfica de las desviaciones estándar del ICV para las zonas urbanas**



**Gráfica del coeficiente de variación del ICV para las zonas urbanas**



## 5. INDICADOR DE CONDICIONES DE VIDA PARA EL SECTOR RURAL DEL MUNICIPIO DE ENVIGADO

A continuación se presentan los resultados obtenidos para la zona rural del municipio de Envigado.

### 5.1 CUANTIFICACIÓN DE LAS CATEGORÍAS DE LAS VARIABLES

La siguiente tabla presenta los resultados de la valoración de las categorías por medio del procedimiento PRINQUAL, de cada una de las variables seleccionadas. Se empleó el método MTV (máxima varianza total) sobre la primera componente principal, lo que quiere decir que se asignaron valores a las categorías de forma tal que se maximizó el valor propio correspondiente a la primera componente principal, o equivalentemente, se asignaron valores de forma tal que la primera componente principal (el indicador de calidad de vida) explique la mayor cantidad posible de variación del sistema de variables transformadas.

#### Valoración de las categorías de la zona rural

	TMPARED
	puntaje
MATERIAL DE LAS PAREDES	
Mat desechos o Madera burda	0.0000
Bahareque, guadua o caña	0.0000
Tapia pisada	0.2061
Ladrillo o bloque o adobe sin ranurar, sin	



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA  
 FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANAS  
 CENTRO DE ESTUDIOS DE OPINIÓN

revocar o sin revitar	3.2214
Bloque ranurado o revitado	4.8450
Ladrillo ranurado o revitado	4.9347
Ladrillo - Bloque - Adobe revocado y pintado	6.1681
Ladrillo - Bloque Forrado en piedra, madera	6.4391

	TMPISOS
	puntaje
MATERIAL DE LOS PISOS	
Tierra o arena	0.0000
Madera burda, Tabla o tablón	2.0260
Cemento o gravilla	4.4299
Baldosa, vinilo, tableta o ladrillo, Alfombra o tapete de pared a pared, mármol, parqué, Madera	8.1186

	NTAGUA
	puntaje
ABASTECIMIENTO DE AGUA	
EPM	6.1610
Pila Pública	3.9112
Otra Forma	3.8541
Nacimiento	0.0000
Acued Vered	3.0154

	TBASURAS
	puntaje
BASURAS	
Otros	0.0000
La llevan a contenedor, basurero público	4.0971
La recogen los servicios de aseo	5.6085



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA  
 FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANAS  
 CENTRO DE ESTUDIOS DE OPINIÓN

	TTOTELEC
	puntaje
TOTAL ELECTRODOMÉSTICOS	
0 electrod	0.0000
1 electrod	1.1145
2 electrod	3.3931
3 electrod	5.2208
4 electrod	6.6460
5 electrod	7.9113
6 electrod	9.0046
7 electrod	9.5738
8 electrod	9.8629
9 electrod	10.0754
10 electrod	11.3178
11 electrod	11.3178
12 electrod	11.3178
13 electrod	11.3178
14 electrod	11.3178

	TSANITAR
	puntaje
SANITARIO	
No tiene	0.0000
Letrina, indor sin conexión	1.4714
Inodoro conectado a pozo séptico	2.3537
Inodoro conectado a alcantarillado	5.8752

	TNVEHI





UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA  
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANAS  
CENTRO DE ESTUDIOS DE OPINIÓN

	puntaje
NÚMERO DE VEHÍCULOS	
Sin vehiculo	0.0000
1 vehiculo	3.5598
2 o más vehiculos	8.9843

	TEJEFE
	puntaje
ESCOLARIDAD DEL JEFE	
ninguna	0.0000
prim incom	2.0382
prim com	3.1498
sec incom	3.6719
sec com	4.4358
tecnolgia	5.9853
u compl	6.5965
posgrado	7.0110

	TESCONY
	puntaje
ESCOLARIDAD DEL CÓNYUGE	
ninguna, Prim.incompl	0.0000
sin conyuge	3.0025
prim com	3.0025
sec incom	3.1473
sec com	4.5039
tecnolgia	6.3093
u compl	8.1954

posgrado	8.1954
----------	--------

	TPROPN6
	puntaje
PROPORCIÓN DE MENORES DE 6 AÑOS	
Sin cónyuge y $\text{proproc} \geq 1/2$	0.8433
Sin cónyuge y $1/4 \leq \text{proproc} < 1/2$	0.8548
Sin cónyuge y $0 < \text{proproc} < 1/4$	0.5555
Sin cónyuge y $\text{proproc} = 0$	1.0960
Con cónyuge y $\text{proproc} \geq 1/2$	1.2933
Con cónyuge y $1/4 \leq \text{proproc} < 1/2$	1.2484
Con cónyuge y $0 < \text{proproc} < 1/4$	0.0000
Con cónyuge y $\text{proproc} = 0$	0.4205

	TCPR612
	puntaje
PROP.DE MENORES ENTRE 6-12 AÑOS QUE NO ESTUDIAN	
(0.4,0.5]	0.0000
(0.3,0.4]	0.0000
(0.2,0.3]	0.0000
(0.1,0.2]	0.0000
(0.0,0.1]	0.0000
0	3.1848

	TCPR1318
	puntaje
PROP.DE MENORES ENTRE 3-18 AÑOS QUE NO ESTUDIAN	
(0.4,0.5]	0.0000
(0.3,0.4]	0.0000
(0.2,0.3]	0.0000
(0.1,0.2]	0.0000
(0.0,0.1]	0.0000
0	2.7129

--	--



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA  
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANAS  
CENTRO DE ESTUDIOS DE OPINIÓN

	TPROPANA
	puntaje
PROPORCIÓN DE ANALFABETAS	
(>0.8]	0.0000
(0.7,0.8]	0.0000
(0.6,0.7]	0.0000
(0.5,0.6]	0.0000
(0.4,0.5]	0.9043
(0.3,0.4]	0.9043
(0.2,0.3]	0.9043
(0.1,0.2]	0.9043
(0.0,0.1]	0.9043
0	4.5382

	THACIN
	puntaje
HACINAMIEMTO	
[0,0.05]	0.0000
(0.05,0.1]	0.0000
(0.1,0.2]	0.0000
(0.2,0.3]	1.3177
(0.3,0.4]	2.1550
(0.4,0.5]	3.1284
(0.5,0.6]	4.3670
(0.6,0.7]	4.5688
(0.7,0.8]	5.2116
(0.8,0.9]	5.2116
(0.9,1.0]	5.2116
(1.0,1.5]	5.2116
(1.5,2.0]	5.2116
(2.0,2.5]	5.2116
(2.5,3.0]	5.2116
(3.0,4.0]	5.2116
(4.0,5.0]	7.1137
HACINAMI>5.0	8.8428



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA  
 FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANAS  
 CENTRO DE ESTUDIOS DE OPINIÓN

	TCARGECO
	puntaje
CARGA ECONÓMICA	
0	0.0000
(0.0,0.1]	0.0000
(0.1,0.2]	0.7871
(0.2,0.3]	2.4330
(0.3,0.4]	2.4330
(0.4,0.5]	2.5293
(0.5,0.6]	2.7298
(0.6,0.7]	3.6226
(0.7,0.8]	3.6226
(0.8,0.9]	3.6226
(1.0,1.5]	3.9513
(1.5,2.0]	3.9513
(2.0,2.5]	3.9513
(2.5,3.0]	3.9513
(3.0,4.0]	3.9513
(4.0,5.0]	3.9513
Carga>5.0	3.9513

	TPROPSS
	puntaje
PROPORCIÓN DE PERSONAS CON SEGURIDAD SOCIAL	
0	0.0000
(0.00,0.1]	1.2346
(0.10,0.15]	1.2346
(0.15,0.20]	1.2346
(0.20,0.25]	1.2346
(0.25,0.30]	1.4589
(0.30,0.35]	1.4589
(0.35,0.40]	1.7966
(0.40,0.45]	1.7966
(0.45,0.50]	1.7966
(0.55,0.60]	1.7966
(0.60,0.65]	1.7966
(0.65,0.70]	1.7966
(0.70,0.75]	1.7966
(0.75,0.80]	1.7966
(0.80,0.85]	1.7966
(0.85,0.90]	1.7966
(0.90,1.0]	1.7966

	TSSOCJEF
	puntaje
SEGURIDAD SOCIAL DEL JEFE DEL HOGAR	
NOAFILIA,ARS,SISBEN	0.0000
DEPEN. O BENEF	2.7563
EPS	3.8756

## 5.2 ELABORACIÓN DEL INDICADOR RURAL

Como en el sector urbano, partir de los resultados anteriores de la cuantificación de las variables, y empleando la técnica de Análisis de Componentes Principales para



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA  
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANAS  
CENTRO DE ESTUDIOS DE OPINIÓN

determinar el peso de cada variable en el indicador, el cálculo del ICV rural para un hogar se reduce a obtener la suma de los valores de las categorías a las que el hogar pertenece en cada una de las variables.

### 5.2.1 Análisis de la calidad de vida en la zona rural del municipio de Envigado.

La siguiente tabla presenta un análisis descriptivo del comportamiento del indicador de calidad de vida rural y de sus componentes para los años 2007 y 2009.

### Estadísticas descriptivas para el ICV rural y sus componentes en el municipio de Envigado

#### Indicador 2007 y sus componentes

Variable	Número de observaciones	Media	Desviación estándar	Min	Cuartil inferior	Mediana	Cuartil superior	Max
ICV	2800	58.76	7.886	30.69	53.72	58.45	63.39	83.19
mparedes	2814	4.391	1.396	0	4.845	4.935	4.935	6.439
mpisos	2814	6.651	1.865	2.026	4.430	8.119	8.119	8.119
agua	2814	2.237	1.539	0	0	3.015	3.015	6.161
basura	2800	5.495	0.398	4.097	5.609	5.609	5.609	5.609
sanitar	2814	2.701	1.462	0	1.471	2.354	2.354	5.875
totelec	2814	8.204	2.001	1.115	6.646	7.911	9.574	11.32
nvehi	2814	0.347	1.526	0	0	0	0	8.984
ejeje	2814	3.784	1.575	0	2.038	3.672	3.672	7.011
escony	2814	3.584	1.645	0	3.003	3.003	3.147	8.195
PROPNO6n	2814	0.729	0.392	0	0.421	0.556	1.096	1.293
CPR612	2814	3.153	0.316	0	3.185	3.185	3.185	3.185
CPR1318	2814	2.510	0.713	0	2.713	2.713	2.713	2.713
PROPANAL	2814	4.095	1.272	0	4.538	4.538	4.538	4.538
hacin	2814	3.342	2.135	0	1.318	4.367	5.212	8.843
CARGECO	2814	3.221	0.822	0	2.730	3.623	3.951	3.951
ssocjef	2814	2.559	1.832	0	0	3.876	3.876	3.876
PROPSS	2814	1.788	0.126	0	1.797	1.797	1.797	1.797

#### Indicador 2009 y sus componentes

Variable	Número de observaciones	Media	Desviación estándar	Mínimo	Cuartil inferior	Mediana	Cuartil superior	Máximo
ICV	2728	69.771	10.599	36.558	61.892	69.922	78.936	89.943
mparedes	2728	5.719	1.198	0.206	6.168	6.168	6.168	6.439
mpisos	2728	7.951	0.857	2.026	8.119	8.119	8.119	8.119
agua	2728	3.919	2.138	0	3.015	3.015	6.161	6.161
basura	2728	5.580	0.205	4.097	5.609	5.609	5.609	5.609
sanitar	2728	5.569	0.992	2.354	5.875	5.875	5.875	5.875
totelec	2728	9.061	2.275	0	7.911	9.574	11.318	11.318
nvehi	2728	2.585	3.432	0	0	0	3.560	8.984
ejeje	2728	4.392	1.776	0	3.150	4.436	6.597	7.011
escony	2728	4.046	2.292	0	3.003	3.003	6.309	8.195
PROPNO6	2728	0.628	0.374	0	0.421	0.421	1.096	1.248
CPR612	2728	3.185	0	3.185	3.185	3.185	3.185	3.185
CPR1318	2728	2.606	0.527	0	2.713	2.713	2.713	2.713
PROPANAL	2728	4.337	0.836	0	4.538	4.538	4.538	4.538
HACIN	2728	3.115	1.418	0	2.155	3.128	4.569	5.212



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA  
 FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANAS  
 CENTRO DE ESTUDIOS DE OPINIÓN

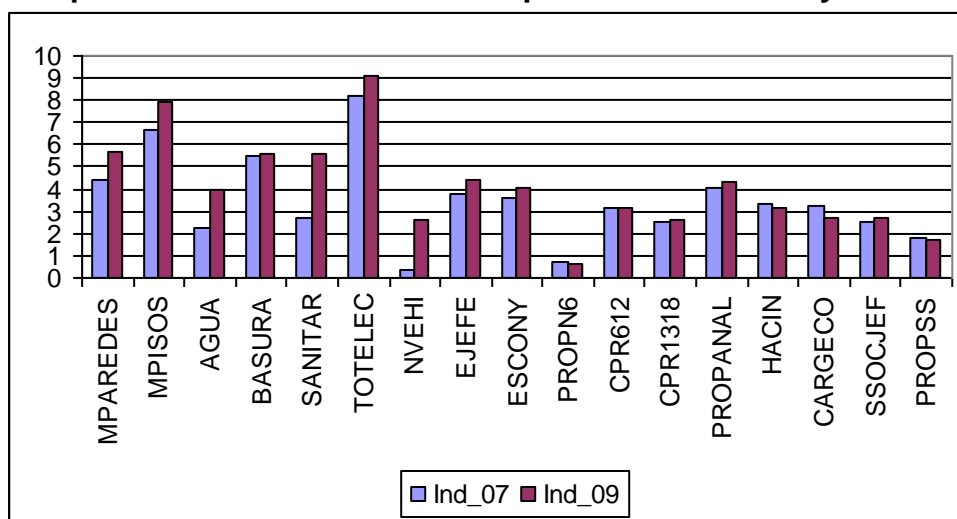
CARGECO	2728	2.671	0.806	0	2.433	2.529	3.623	3.623
ssocjef	2728	2.704	1.653	0	0	3.876	3.876	3.876
PROPS	2728	1.700	0.381	0	1.797	1.797	1.797	1.797

De la tabla anterior se observa que el ICV medio para el año 2007 es 58.76 puntos mientras que para el 2009 de 69.77, lo que representa un incremento del 18.74%.

En cuanto a la desigualdad en la calidad de vida, la desviación estándar del ICV para el año 2007 es de 7.89, mientras que el 2009 es de 10.60, lo que representa una aumento en la desigualdad.

Para analizar con más detalle las causas del cambio en el nivel medio del ICV, el siguiente gráfico presenta una comparación de las componentes del ICV.

### Componentes del ICV rural medio para los años 2007 y 2009



La siguiente tabla y gráfico, presentan la variación de las componentes del año 2009 con respecto a las de 2008.

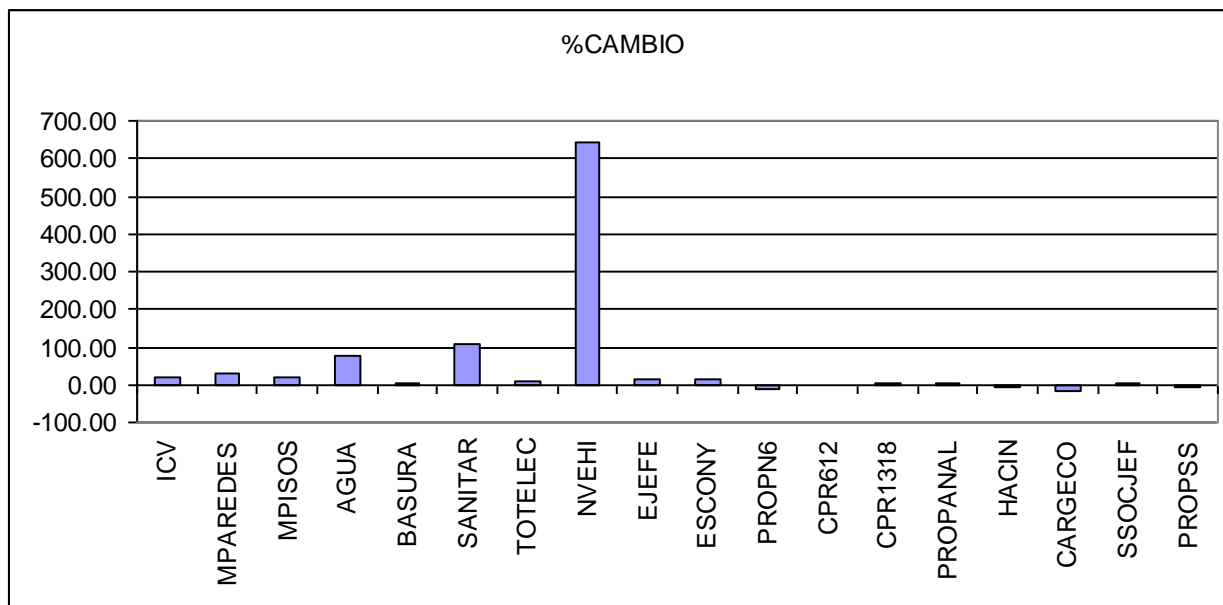
### Variación del ICV rural medio y de sus componentes entre los años 2007 y 2009

COMPONENTE	%CAMBIO
ICV	18.74
MPAREDES	30.24
MPISOS	19.55
AGUA	75.19



BASURA	1.55
SANITAR	106.18
TOTELEC	10.45
NVEHI	644.96
EJEFE	16.07
ESCONY	12.89
PROP6	-13.85
CPR612	1.01
CPR1318	3.82
PROPANAL	5.91
HACIN	-6.79
CARGECO	-17.08
SSOCJEF	5.67
PROPSS	-4.92

### Gráfica de la variación de las componentes para los años 2007 y 2009



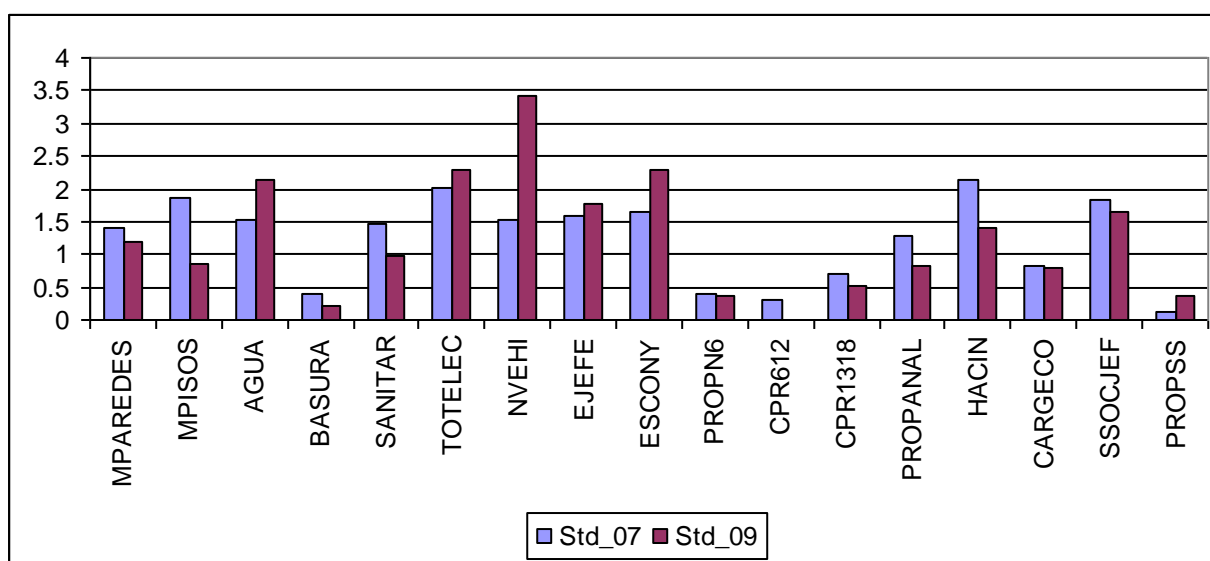
Los cambios positivos más fuertes se presentan sobre las componentes que miden el número de vehículos (NVEHI), el servicio sanitario (SANITAR), abastecimiento de agua (AGUA), el material de las paredes (MPAREDES), el material de los pisos (MPISOS), la escolaridad del jefe del hogar (EJEFE), la escolaridad del cónyuge del jefe del hogar (ESCONY), el número de electrodomésticos (TOTELEC), la proporción de analfabetas en el hogar (PROPANAL), la seguridad social en salud del jefe del hogar (SSOCJEF).

Tienen variaciones negativas la carga económica (CARGECO), la proporción de

menores de 6 años (PROPN6), el hacinamiento (HACIN) y la proporción de personas en el hogar con seguridad social en salud (PROPSS).

Para analizar cuales son las causas del aumento en la desigualdad, a continuación se presenta una comparación de las desviaciones estándar de las componentes en el año 2007 y 2009.

### Gráfica de las desviaciones estándar de las componentes del ICV rural para los años 2007 y 2009



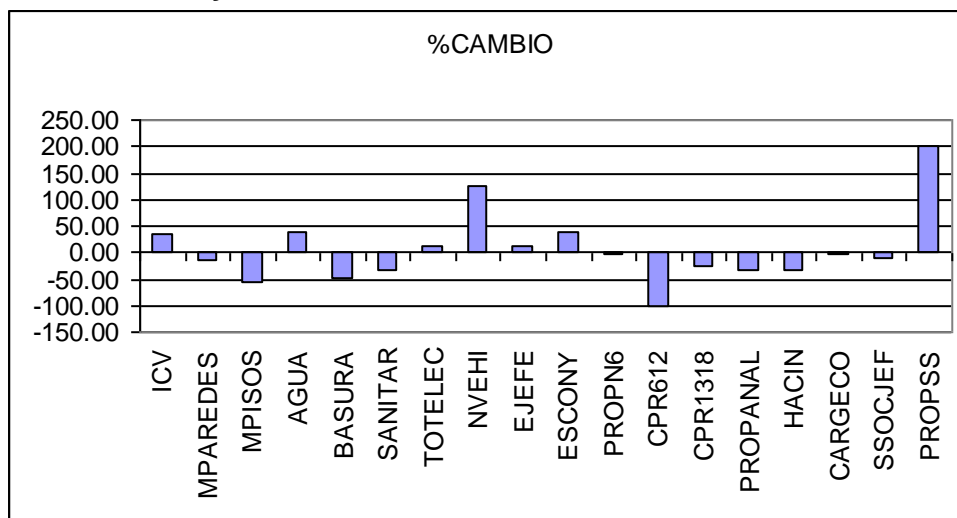
La siguiente tabla y gráfica presentan las variaciones porcentuales de las desviaciones estándar de las componentes de ICV entre el 2007 y el 2009.

### Variación de las desviaciones estándar del ICV rural y sus componentes entre el 2007 y el 2009

COMPONENTE	%CAMBIO
ICV	34.40
MPAREDES	-14.18
MPISOS	-54.05
AGUA	38.92
BASURA	-48.49
SANITAR	-32.15
TOTELEC	13.69
NVEHI	124.90
EJEFE	12.76
ESCONY	39.33

PROP6	-4.59
CPR612	-100.00
CPR1318	-26.09
PROPANAL	-34.28
HACIN	-33.58
CARGECO	-1.95
SSOCJEF	-9.77
PROPSS	202.38

### Gráfica de las desviaciones estándar del ICV rural y sus componentes entre el 2007 y el 2009



Se observa que el aumento en la desigualdad se debe básicamente a la cobertura en seguridad social en el hogar (PROPSS), el número de vehículos, la escolaridad del cónyuge del jefe del hogar (ESCONY), el abastecimiento de agua (AGUA), el número de electrodomésticos (TOTELEC) y la escolaridad del jefe del hogar (EJEFE).

### 5.2.2 Análisis de la calidad de vida en el sector rural de los estratos del municipio de Envigado

Las siguientes tablas presentan un análisis descriptivo del comportamiento del indicador de calidad de vida rural y de sus componentes para los estratos del municipio.

#### ESTRATO 1

Indicador de 2007 y sus componentes

Variable	Número de observaciones	Media	Desviación estándar	Min	Cuartil inferior	Mediana	Cuartil superior	Max
----------	-------------------------	-------	---------------------	-----	------------------	---------	------------------	-----



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA  
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANAS  
CENTRO DE ESTUDIOS DE OPINIÓN

ICV	406	50.90	7.223	30.69	46.90	50.88	56.05	67.30
tmparedes	406	3.266	1.805	0	3.221	3.221	4.935	6.168
tmpisos	406	4.811	1.125	4.430	4.430	4.430	4.430	8.119
tagua	406	1.460	1.717	0	0	0	3.015	6.161
tbasura	406	5.192	0.676	4.097	4.097	5.609	5.609	5.609
tsanitar	406	2.363	1.088	0	2.354	2.354	2.354	5.875
ttotelec	406	6.591	1.632	3.393	6.646	6.646	7.911	9.863
tnvehi	406	0	0	0	0	0	0	0
tejefe	406	3.292	1.194	2.038	2.038	3.672	3.672	5.985
tescony	406	3.157	1.024	0	3.003	3.003	3.147	6.309
tPROP6n	406	0.879	0.375	0	0.556	1.096	1.096	1.248
tCPR612	406	3.185	0	3.185	3.185	3.185	3.185	3.185
tCPR1318	406	2.339	0.937	0	2.713	2.713	2.713	2.713
tPROPANAL	406	3.880	1.451	0	4.538	4.538	4.538	4.538
thacin	406	3.212	2.006	0	2.155	3.128	5.212	5.212
tCARGECO	406	3.208	0.821	0	2.730	3.623	3.623	3.951
tssocjef	406	2.272	1.911	0	0	3.876	3.876	3.876
tPROPSS	406	1.797	0	1.797	1.797	1.797	1.797	1.797

### Indicador de 2009 y sus componentes

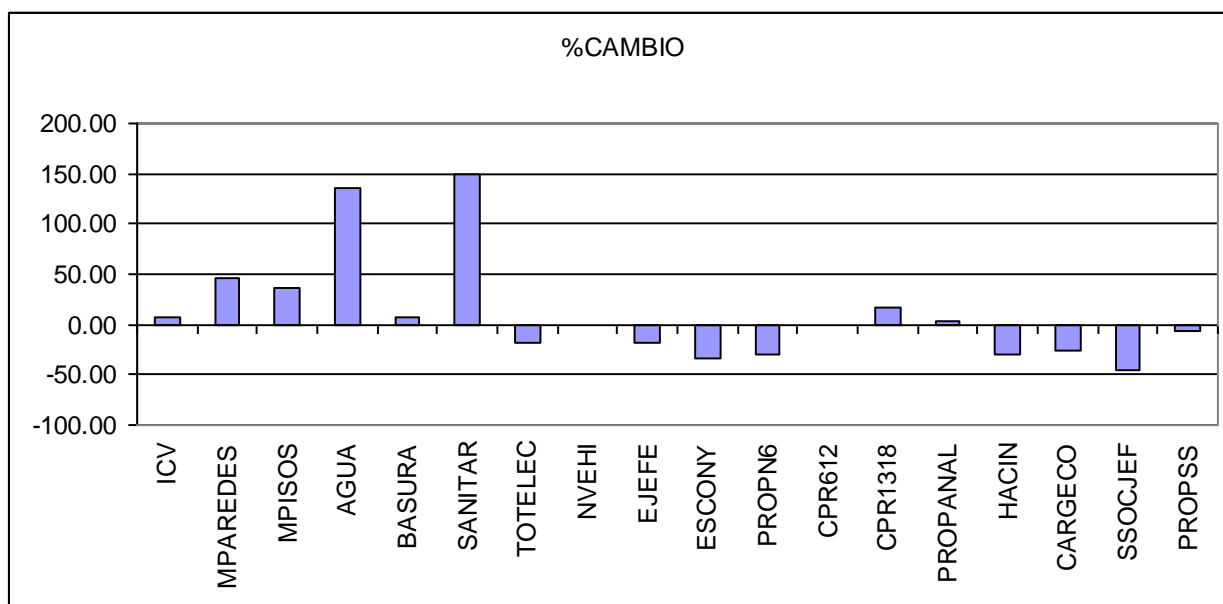
Variable	Número de observaciones	Media	Desviación estándar	Desviación Mínimo	Cuartil inferior	Cuartil Mediana superior	Cuartil superior	Cuartil Máximo
ICV	80	54.442	8.388	36.558	44.707	57.881	58.275	68.888
tmparedes	80	4.756	2.320	0.206	3.221	6.168	6.168	6.168
tmpisos	80	6.557	2.243	2.026	4.430	8.119	8.119	8.119
tagua	80	3.441	1.817	0	3.015	3.015	3.854	6.161
tbasura	80	5.609	0	5.609	5.609	5.609	5.609	5.609
tsanitar	80	5.875	0	5.875	5.875	5.875	5.875	5.875
ttotelec	80	5.373	2.546	1.115	3.393	5.221	6.646	9.863
tnvehi	80	0	0	0	0	0	0	0
tejefe	80	2.706	1.358	0	3.150	3.150	3.150	4.436
tescony	80	2.102	1.385	0	0	3.003	3.003	3.003
tPROP6	80	0.622	0.411	0	0.421	0.421	1.096	1.248
tCPR612	80	3.185	0	3.185	3.185	3.185	3.185	3.185
tCPR1318	80	2.713	0	2.713	2.713	2.713	2.713	2.713
tPROPANAL	80	4.027	1.369	0	4.538	4.538	4.538	4.538
THACIN	80	2.233	1.683	0	1.318	2.155	2.155	5.212
tCARGECO	80	2.350	1.130	0	2.433	2.433	3.623	3.623
tssocjef	80	1.231	1.716	0	0	0	2.756	3.876
tPROPSS	80	1.663	0.440	0	1.797	1.797	1.797	1.797

### Variación del ICV medio y sus componentes entre el 2007 y el 2009, ESTRATO 1

COMPONENTE	%CAMBIO
ICV	6.96
MPAREDES	45.62
MPISOS	36.29
AGUA	135.68
BASURA	8.03
SANITAR	148.62
TOTELEC	-18.48
NVEHI	-
EJEFE	-17.80
ESCONY	-33.42
PROP6	-29.24

CPR612	0.00
CPR1318	15.99
PROPANAL	3.79
HACIN	-30.48
CARGECO	-26.75
SSOCJEF	-45.82
PROPSS	-7.46

**Gráfica de la variación del ICV medio y sus componentes entre el 2007 y el 2009**



## ESTRATO 2

### Indicador de 2007 y sus componentes

Variable	Número de observaciones	Media	Desviación estándar	Min	Cuartil inferior	Mediana	Cuartil superior	Max
ICV	2002	59.24	6.686	40.66	55.44	59.37	63.18	83.19
tmparedes	2002	4.538	1.274	0.206	4.845	4.935	4.935	6.168
tmpisos	2002	6.821	1.819	2.026	4.430	8.119	8.119	8.119
tagua	2002	2.483	1.382	0	3.015	3.015	3.015	6.161
tbasura	2002	5.556	0.278	4.097	5.609	5.609	5.609	5.609
tsanitar	2002	2.741	1.561	1.471	1.471	2.354	2.354	5.875
ttotelec	2002	8.298	1.942	1.115	6.646	9.005	9.574	11.32
tnvehi	2002	0.151	1.093	0	0	0	0	8.984
tejefe	2002	3.827	1.607	0	2.038	3.672	5.985	7.011
tescony	2002	3.698	1.719	0	3.003	3.147	6.309	8.195
tPROP6n	2002	0.674	0.386	0	0.421	0.421	1.096	1.293
tCPR612	2002	3.140	0.374	0	3.185	3.185	3.185	3.185
tCPR1318	2002	2.561	0.624	0	2.713	2.713	2.713	2.713
tPROPANAL	2002	4.126	1.260	0	4.538	4.538	4.538	4.538
thacin	2002	3.056	2.165	0	0	3.128	5.212	5.212
tCARGECO	2002	3.213	0.810	0	2.433	3.623	3.623	3.951
tssocjef	2002	2.575	1.831	0	0	3.876	3.876	3.876
tPROPSS	2002	1.784	0.150	0	1.797	1.797	1.797	1.797

### Indicador de 2009 y sus componentes

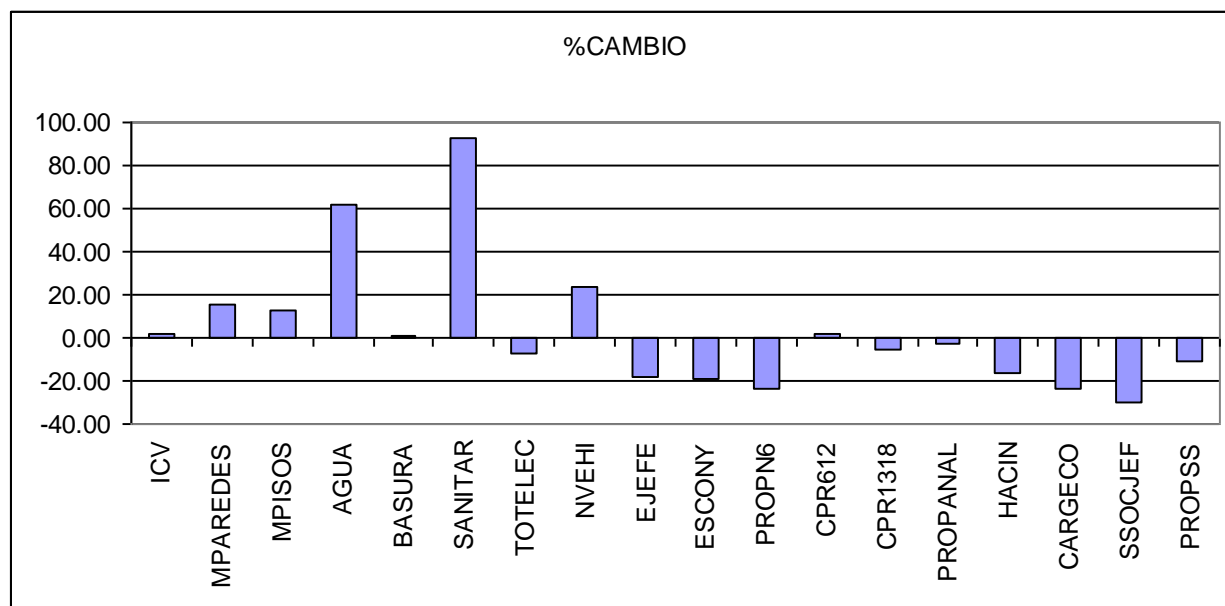
Variable	Número de observaciones	Media	Desviación estándar	Mínimo	Cuartil inferior	Mediana	Cuartil superior	Máximo
ICV	779	60.419	6.237	46.138	56.477	61.679	62.944	73.710
tmparedes	779	5.248	1.781	0.206	4.935	6.168	6.168	6.168
tmpisos	779	7.694	1.314	2.026	8.119	8.119	8.119	8.119
tagua	779	4.018	1.997	0	3.015	3.015	6.161	6.161
tbasura	779	5.609	0	5.609	5.609	5.609	5.609	5.609
tsanitar	779	5.278	1.322	2.354	5.875	5.875	5.875	5.875
ttotelec	779	7.712	1.864	1.115	6.646	7.911	9.005	11.318
tnvehi	779	0.187	0.795	0	0	0	0	3.560
tejefe	779	3.128	1.219	0	2.038	3.150	3.150	6.597
tescony	779	2.986	1.829	0	3.003	3.003	3.147	6.309
tPROP6n	779	0.514	0.365	0	0.421	0.421	0.556	1.248
tCPR612	779	3.185	0	3.185	3.185	3.185	3.185	3.185
tCPR1318	779	2.427	0.833	0	2.713	2.713	2.713	2.713
tPROPANAL	779	4.016	1.276	0.904	4.538	4.538	4.538	4.538
thACIN	779	2.559	1.318	0	1.318	2.155	3.128	5.212
tCARGECO	779	2.458	0.800	0.787	2.433	2.433	2.529	3.623
tssocjef	779	1.807	1.892	0	0	0	3.876	3.876
tPROPSS	779	1.594	0.545	0	1.797	1.797	1.797	1.797

### Variación del ICV medio y sus componentes entre el 2007 y el 2009, ESTRATO 2

COMPONENTE	%CAMBIO
ICV	1.99

MPAREDES	15.65
MPISOS	12.80
AGUA	61.82
BASURA	0.95
SANITAR	92.56
TOTELEC	-7.06
NVEHI	23.84
EJEFE	-18.26
ESCONY	-19.25
PROPN6	-23.74
CPR612	1.43
CPR1318	-5.23
PROPANAL	-2.67
HACIN	-16.26
CARGECO	-23.50
SSOCJEF	-29.83
PROPSS	-10.65

**Gráfica de la variación del ICV medio y sus componentes entre el 2007 y el 2009**



**ESTRATO 3**

**Indicador de 2007 y sus componentes**

Variable	Número de observaciones	Media	Desviación estándar	Min	Cuartil inferior	Mediana	Cuartil superior	Max
ICV	182	59.27	6.908	47.56	55.72	57.14	63.06	72.97



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA  
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANAS  
CENTRO DE ESTUDIOS DE OPINIÓN

tmparedes	182	4.782	0.453	3.221	4.845	4.935	4.935	4.935
tmpisos	182	7.551	1.335	4.430	8.119	8.119	8.119	8.119
tagua	182	0.928	1.396	0	0	0	3.015	3.015
tbasura	182	5.609	0	5.609	5.609	5.609	5.609	5.609
tsanitar	182	2.625	0.941	2.354	2.354	2.354	2.354	5.875
ttotelec	182	8.811	1.311	5.221	9.005	9.005	9.005	11.32
tnvehi	182	0.274	0.951	0	0	0	0	3.560
tejefe	182	4.017	1.631	0	3.672	3.672	3.672	6.597
tescony	182	3.557	1.711	0	3.003	3.003	3.147	6.309
tPROP6n	182	0.841	0.401	0	0.421	1.096	1.096	1.293
tCPR612	182	3.185	0	3.185	3.185	3.185	3.185	3.185
tCPR1318	182	2.296	0.982	0	2.713	2.713	2.713	2.713
tPROPANAL	182	4.259	0.971	0.904	4.538	4.538	4.538	4.538
thacin	182	4.246	1.425	0	4.367	4.569	5.212	5.212
tCARGECO	182	3.008	1.054	0	2.433	3.623	3.623	3.951
tssocjef	182	1.491	1.891	0	0	0	3.876	3.876
tPROPSS	182	1.797	0	1.797	1.797	1.797	1.797	1.797

### Indicador de 2009 y sus componentes

Variable	Número de observaciones	Media	Desviación estándar	Mínimo	Cuartil inferior	Mediana	Cuartil superior	Máximo
ICV	404	66.924	6.596	52.380	63.259	67.426	72.054	84.547
tmparedes	404	5.750	0.985	3.221	6.168	6.168	6.168	6.168
tmpisos	404	8.119	0	8.119	8.119	8.119	8.119	8.119
tagua	404	4.526	1.698	0	3.015	3.854	6.161	6.161
tbasura	404	5.496	0.397	4.097	5.609	5.609	5.609	5.609
tsanitar	404	5.282	1.319	2.354	5.875	5.875	5.875	5.875
ttotelec	404	8.427	2.668	0	6.646	9.574	9.863	11.318
tnvehi	404	0.716	1.869	0	0	0	0	8.984
tejefe	404	3.773	1.314	2.038	3.150	3.150	4.436	6.597
tescony	404	3.310	1.187	0	3.003	3.003	4.504	6.309
tPROP6n	404	0.610	0.402	0	0.421	0.421	1.096	1.248
tCPR612	404	3.185	0	3.185	3.185	3.185	3.185	3.185
tCPR1318	404	2.652	0.401	0	2.713	2.713	2.713	2.713
tPROPANAL	404	4.538	0	4.538	4.538	4.538	4.538	4.538
thACIN	404	3.576	1.289	0	2.155	3.128	4.569	5.212
tCARGECO	404	2.720	0.842	0	2.433	2.529	3.623	3.623
tssocjef	404	2.565	1.672	0	0	3.876	3.876	3.876
tPROPSS	404	1.677	0.427	0	1.797	1.797	1.797	1.797

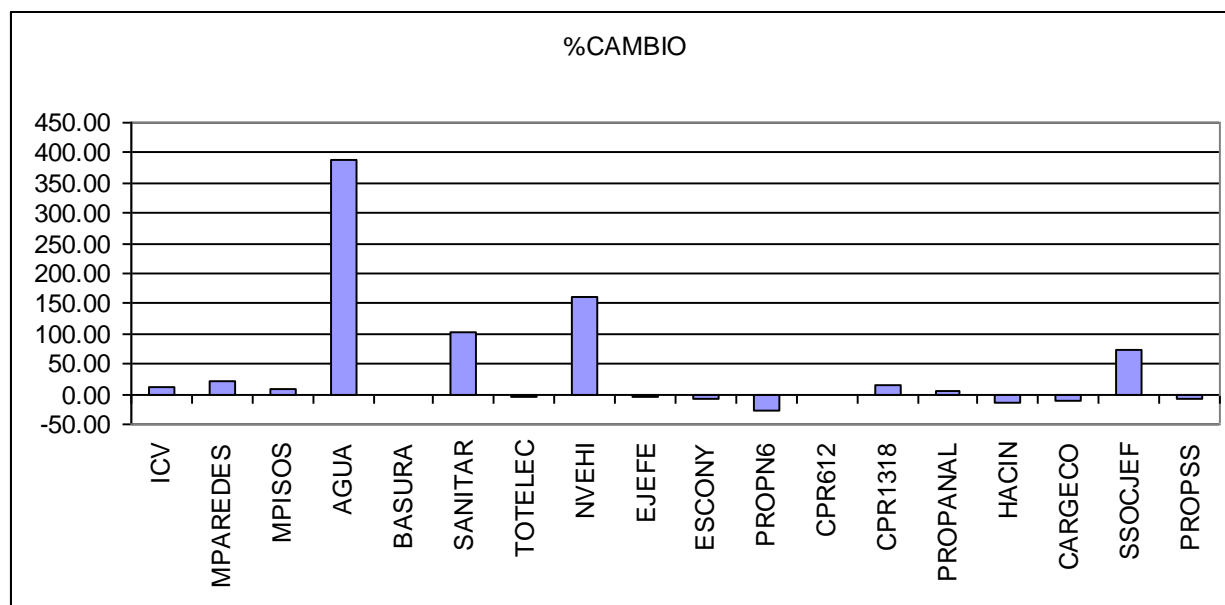
### Variación del ICV medio y sus componentes entre el 2007 y el 2009, ESTRATO 3

COMPONENTE	%CAMBIO
ICV	12.91
MPAREDES	20.24
MPISOS	7.52
AGUA	387.72
BASURA	-2.01
SANITAR	101.22
TOTELEC	-4.36
NVEHI	161.31
EJEFE	-6.07
ESCONY	-6.94
PROP6N6	-27.47
CPR612	0.00
CPR1318	15.51
PROPANAL	6.55



HACIN	-15.78
CARGECO	-9.57
SSOCJEF	72.03
PROPSS	-6.68

### Gráfica de la variación del ICV medio y sus componentes entre el 2007 y el 2009



### ESTRATO 4

#### Indicador de 2007 y sus componentes

Variable	Número de observaciones	Media	Desviación estándar	Min	Cuartil inferior	Mediana	Cuartil superior	Max
ICV	112	68.96	6.242	57.94	64.75	70.83	73.51	75.57
tmparedes	126	4.935	1.082	3.221	4.845	4.845	6.168	6.168
tmpisos	126	7.442	1.922	2.026	8.119	8.119	8.119	8.119
tagua	126	3.123	1.481	0	3.015	3.015	3.015	6.161
tbasura	112	5.420	0.502	4.097	5.609	5.609	5.609	5.609
tsanitar	126	3.136	1.470	2.354	2.354	2.354	2.354	5.875
ttotelec	126	9.718	1.714	6.646	7.911	9.863	11.32	11.32
tnvehi	126	0.998	2.835	0	0	0	0	8.984
tejeje	126	4.473	1.751	2.038	3.672	3.672	5.985	6.597
tescony	126	3.963	1.821	3.003	3.003	3.003	3.147	8.195
tPROP6n	126	0.893	0.341	0.421	0.421	1.096	1.096	1.293
tCPR612	126	3.185	0	3.185	3.185	3.185	3.185	3.185
tCPR1318	126	2.411	0.856	0	2.713	2.713	2.713	2.713
tPROPANAL	126	4.134	1.147	0.904	4.538	4.538	4.538	4.538
thacin	126	5.615	1.146	5.212	5.212	5.212	5.212	8.843
tCARGECO	126	3.504	0.593	2.433	3.623	3.623	3.951	3.951
tsocjef	126	3.751	0.353	2.756	3.876	3.876	3.876	3.876
tPROPSS	126	1.797	0	1.797	1.797	1.797	1.797	1.797

#### Indicador de 2009 y sus componentes



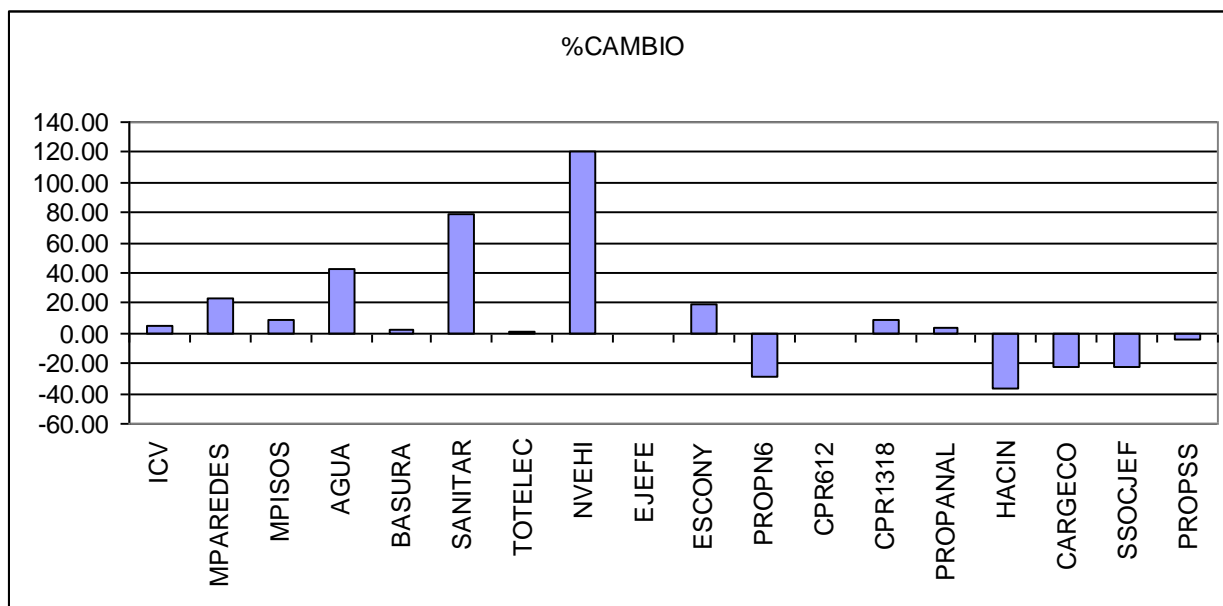
UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA  
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANAS  
CENTRO DE ESTUDIOS DE OPINIÓN

Variable	Número de observaciones	Media	Desviación estándar	Mínimo	Cuartil inferior	Mediana	Cuartil superior	Máximo
ICV	431	72.663	7.909	57.332	67.273	73.217	77.710	87.455
tmparedes	431	6.081	0.320	4.935	6.168	6.168	6.168	6.439
tmpisos	431	8.119	0	8.119	8.119	8.119	8.119	8.119
tagua	431	4.463	2.001	0	3.015	6.161	6.161	6.161
tbasura	431	5.566	0.249	4.097	5.609	5.609	5.609	5.609
tsanitar	431	5.614	0.924	2.354	5.875	5.875	5.875	5.875
ttotelec	431	9.762	1.326	6.646	9.005	9.863	11.318	11.318
tnvehí	431	2.206	2.904	0	0	0	3.560	8.984
tejefe	431	4.448	1.518	2.038	3.150	4.436	6.597	7.011
tescony	431	4.720	1.916	3.003	3.003	4.504	6.309	8.195
tPROP6	431	0.636	0.353	0	0.421	0.421	1.096	1.248
tCPR612	431	3.185	0	3.185	3.185	3.185	3.185	3.185
tCPR1318	431	2.612	0.514	0	2.713	2.713	2.713	2.713
tPROPANAL	431	4.302	0.897	0.904	4.538	4.538	4.538	4.538
tHACIN	431	3.572	1.544	0	2.155	4.569	5.212	5.212
tCARGECO	431	2.737	0.919	0	2.433	2.529	3.623	3.623
tssocjef	431	2.926	1.440	0	2.756	3.876	3.876	3.876
tPROPSS	431	1.713	0.315	0	1.797	1.797	1.797	1.797

**Variación del ICV medio y sus componentes  
entre el 2007 y el 2009, ESTRATO 4**

COMPONENTE	%CAMBIO
ICV	5.37
MPAREDES	23.22
MPISOS	9.10
AGUA	42.91
BASURA	2.69
SANITAR	79.02
TOTELEC	0.45
NVEHI	121.04
EJEFE	-0.56
ESCONY	19.10
PROP6	-28.78
CPR612	0.00
CPR1318	8.34
PROPANAL	4.06
HACIN	-36.38
CARGECO	-21.89
SSOCJEF	-21.99
PROPSS	-4.67

**Gráfica de la variación del ICV medio y sus componentes  
entre el 2007 y el 2009**



## ESTRATO 5

### Indicador de 2007 y sus componentes

Variable	Número de observaciones	Media	Desviación estándar	Min	Cuartil inferior	Mediana	Cuartil superior	Max
ICV	70	68.85	6.584	64.26	65.07	66.41	66.71	81.80
tmparedes	70	4.875	1.026	3.221	4.845	4.935	4.935	6.439
tmpisos	70	8.119	0	8.119	8.119	8.119	8.119	8.119
tagua	70	1.809	1.488	0	0	3.015	3.015	3.015
tbasura	70	5.306	0.609	4.097	5.609	5.609	5.609	5.609
tsanitar	70	3.058	1.419	2.354	2.354	2.354	2.354	5.875
ttotelec	70	9.572	1.743	6.646	9.005	9.574	11.32	11.32
tnvehi	70	4.645	2.185	3.560	3.560	3.560	3.560	8.984
tejeje	70	3.930	1.486	2.038	3.672	3.672	3.672	6.597
tescony	70	2.402	1.210	0	3.003	3.003	3.003	3.003
tPROP6n	70	0.961	0.272	0.421	1.096	1.096	1.096	1.096
tCPR612	70	3.185	0	3.185	3.185	3.185	3.185	3.185
tCPR1318	70	2.713	0	2.713	2.713	2.713	2.713	2.713
tPROPANAL	70	3.811	1.464	0.904	4.538	4.538	4.538	4.538
thacin	70	5.212	0	5.212	5.212	5.212	5.212	5.212
tCARGECO	70	3.582	0.593	2.433	3.623	3.951	3.951	3.951
tssocjef	70	3.876	0	3.876	3.876	3.876	3.876	3.876
tPROPSS	70	1.797	0	1.797	1.797	1.797	1.797	1.797

### Indicador de 2007 y sus componentes

Variable	Número de observaciones	Media	Desviación estándar	Mínimo	Cuartil inferior	Mediana	Cuartil superior	Máximo
ICV	849	78.454	6.728	56.403	76.302	80.570	82.495	89.943
tmparedes	849	6.003	0.437	4.935	6.168	6.168	6.168	6.439
tmpisos	849	8.119	0	8.119	8.119	8.119	8.119	8.119
tagua	849	3.530	2.244	0	3.015	3.015	6.161	6.161
tbasura	849	5.592	0.155	4.097	5.609	5.609	5.609	5.609
tsanitar	849	5.875	0	5.875	5.875	5.875	5.875	5.875
ttotelec	849	10.284	1.681	3.393	9.863	11.318	11.318	11.318
tnvehi	849	5.502	3.188	0	3.560	3.560	8.984	8.984
tejeje	849	5.821	1.336	2.038	4.436	6.597	6.597	7.011
tescony	849	5.127	2.503	0	3.003	4.504	8.195	8.195
tPROP6n	849	0.767	0.348	0.421	0.421	0.556	1.096	1.248
tCPR612	849	3.185	0	3.185	3.185	3.185	3.185	3.185



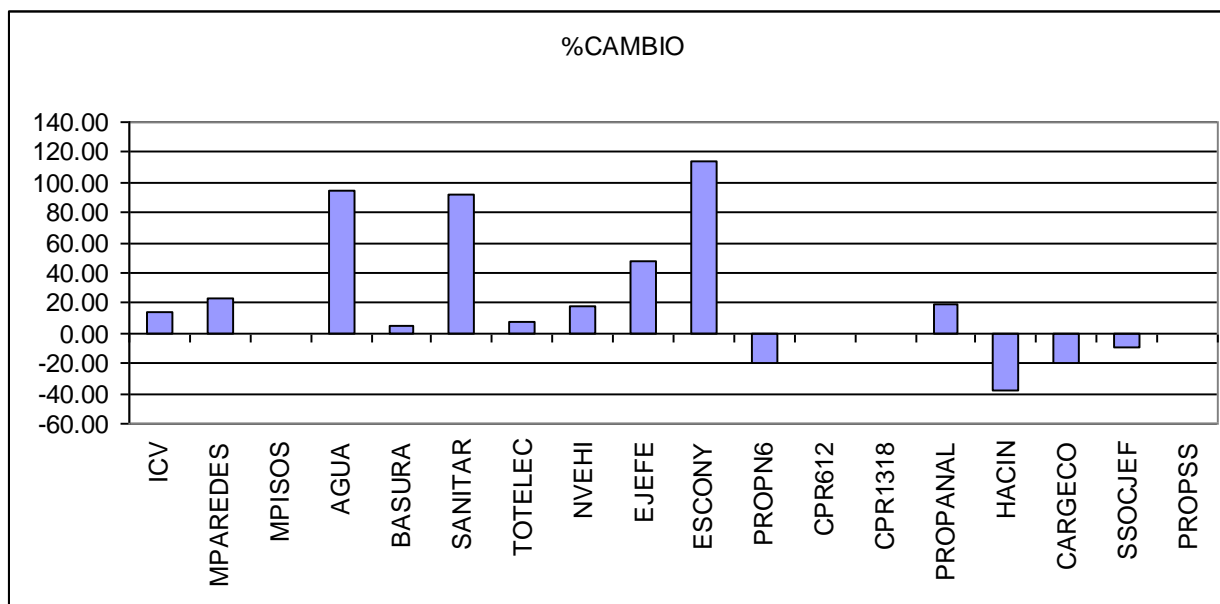
UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA  
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANAS  
CENTRO DE ESTUDIOS DE OPINIÓN

tCPR1318	849	2.713	0	2.713	2.713	2.713	2.713	2.713
tPROPANAL	849	4.538	0	4.538	4.538	4.538	4.538	4.538
tHACIN	849	3.206	1.269	0	2.155	3.128	4.569	5.212
tCARGECO	849	2.872	0.531	2.433	2.433	2.529	3.623	3.623
tssocjef	849	3.525	0.805	0	3.876	3.876	3.876	3.876
tPROPSS	849	1.797	0	1.797	1.797	1.797	1.797	1.797

**Variación del ICV medio y sus componentes  
entre el 2007 y el 2009, ESTRATO 5**

COMPONENTE	%CAMBIO
ICV	13.95
MPAREDES	23.14
MPISOS	0.00
AGUA	95.14
BASURA	5.39
SANITAR	92.12
TOTELEC	7.44
NVEHI	18.45
EJEFE	48.12
ESCONY	113.45
PROPN6	-20.19
CPR612	0.00
CPR1318	0.00
PROPANAL	19.08
HACIN	-38.49
CARGECO	-19.82
SSOCJEF	-9.06
PROPSS	0.00

**Gráfica de la variación del ICV medio y sus componentes  
entre el 2007 y el 2009**



## ESTRATO 6

### Indicador de 2007 y sus componentes

Variable	Número de observaciones	Media	Desviación estándar	Min	Cuartil inferior	Mediana	Cuartil superior	Max
ICV	28	69.13	2.491	66.69	66.69	69.13	71.58	71.58
tmparedes	28	4.033	0.827	3.221	3.221	4.033	4.845	4.845
tmpisos	28	8.119	0	8.119	8.119	8.119	8.119	8.119
tagua	28	1.508	1.535	0	0	1.508	3.015	3.015
tbasura	28	5.609	0	5.609	5.609	5.609	5.609	5.609
tsanitar	28	2.354	0	2.354	2.354	2.354	2.354	2.354
ttotelec	28	10.70	0.633	10.08	10.08	10.70	11.32	11.32
tnvehi	28	6.272	2.762	3.560	3.560	6.272	8.984	8.984
tejeje	28	2.855	0.832	2.038	2.038	2.855	3.672	3.672
tescony	28	3.075	0.074	3.003	3.003	3.075	3.147	3.147
tPROP6n	28	0.421	0	0.421	0.421	0.421	0.421	0.421
tCPR612	28	3.185	0	3.185	3.185	3.185	3.185	3.185
tCPR1318	28	2.713	0	2.713	2.713	2.713	2.713	2.713
tPROPANAL	28	4.538	0	4.538	4.538	4.538	4.538	4.538
thacin	28	4.890	0.327	4.569	4.569	4.890	5.212	5.212
tCARGECO	28	3.192	0.773	2.433	2.433	3.192	3.951	3.951
tssocjef	28	3.876	0	3.876	3.876	3.876	3.876	3.876
tPROPS	28	1.797	0	1.797	1.797	1.797	1.797	1.797

### Indicador de 2009 y sus componentes

Variable	Número de observaciones	Media	Desviación estándar	Mínimo	Cuartil inferior	Mediana	Cuartil superior	Máximo
ICV	185	75.404	11.431	54.591	69.439	82.649	84.153	88.600
tmparedes	185	5.901	0.509	4.935	6.168	6.168	6.168	6.168
tmpisos	185	8.119	0	8.119	8.119	8.119	8.119	8.119
tagua	185	2.898	2.681	0	0	3.015	6.161	6.161
tbasura	185	5.609	0	5.609	5.609	5.609	5.609	5.609
tsanitar	185	5.780	0.573	2.354	5.875	5.875	5.875	5.875
ttotelec	185	10.480	1.401	5.221	10.075	11.318	11.318	11.318
tnvehi	185	5.383	3.911	0	0	8.984	8.984	8.984
tejeje	185	5.102	1.866	2.038	3.150	6.597	6.597	7.011
tescony	185	4.433	2.863	0	3.003	4.504	8.195	8.195
tPROP6n	185	0.493	0.259	0	0.421	0.421	0.421	1.096
tCPR612	185	3.185	0	3.185	3.185	3.185	3.185	3.185
tCPR1318	185	2.713	0	2.713	2.713	2.713	2.713	2.713
tPROPANAL	185	4.538	0	4.538	4.538	4.538	4.538	4.538



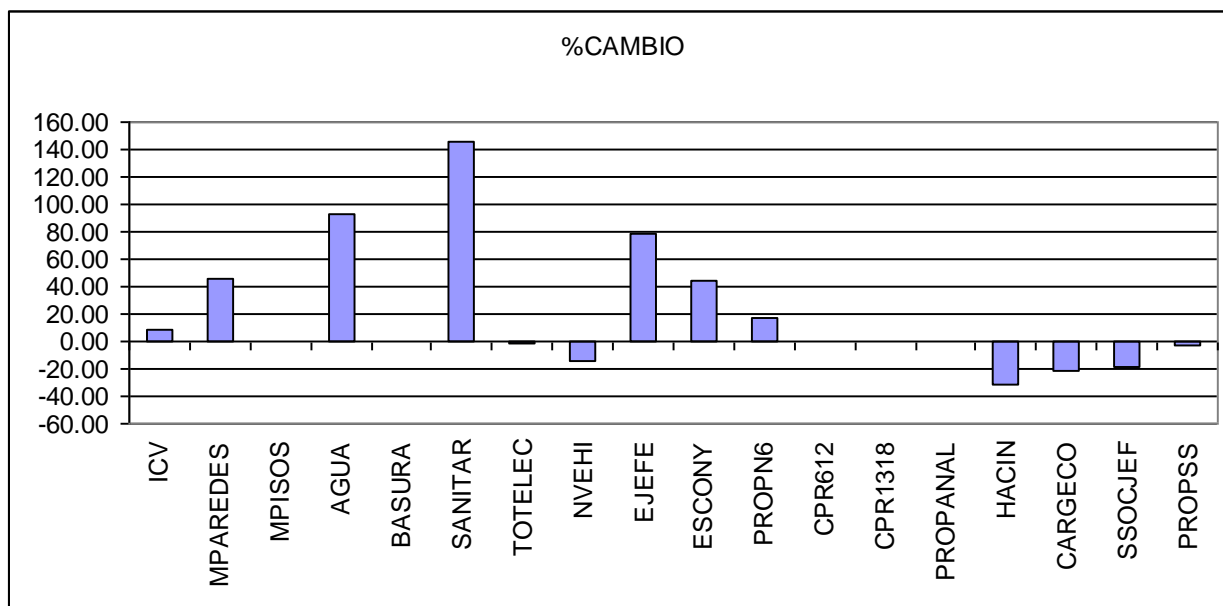
UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA  
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANAS  
CENTRO DE ESTUDIOS DE OPINIÓN

tHACIN	185	3.359	1.377	1.318	2.155	3.128	5.212	5.212
tCARGECO	185	2.529	1.042	0.787	2.433	2.529	3.623	3.623
tssocjef	185	3.142	1.522	0	3.876	3.876	3.876	3.876
tPROPSS	185	1.739	0.296	0	1.797	1.797	1.797	1.797

**Variación del ICV medio y sus componentes  
entre el 2007 y el 2009, ESTRATO 6**

COMPONENTE	%CAMBIO
ICV	9.08
MPAREDES	46.32
MPISOS	0.00
AGUA	92.18
BASURA	0.00
SANITAR	145.54
TOTELEC	-2.06
NVEHI	-14.17
EJEFE	78.70
ESCONY	44.16
PROPN6	17.10
CPR612	0.00
CPR1318	0.00
PROPANAL	0.00
HACIN	-31.31
CARGECO	-20.77
SSOCJEF	-18.94
PROPSS	-3.23

**Gráfica de la variación del ICV medio y sus componentes  
entre el 2007 y el 2009**



Para analizar simultáneamente los resultados dentro de los estratos y entre ellos, la siguiente tabla presenta las componentes que más contribuyeron al crecimiento del ICV. Los valores de los cambios porcentuales en las componentes se aproximaron al entero más próximo. Por ejemplo, si el valor de un cambio porcentual fue de 2.2 su valor en la tabla se aproxima a 2. Si el valor fue de 2.5, se aproxima a 3.

### Componentes que más contribuyeron al cambio del ICV por estratos

Componente	E1	E2	E3	E4	E5	E6
ICV	7	2	13	5	14	9
MPAREDES	46	16	20	23	23	46
MPISOS	36	13	8	9	0	0
AGUA	136	62	388	43	95	92
BASURA	8	1	-2	3	5	0
SANITAR	149	93	101	79	92	146
TOTELEC	-18	-7	-4	0	7	-2
NVEHI	-	24	161	121	18	-14
EJEFE	-18	-18	-6	-1	48	79
ESCONY	-33	-19	-7	19	113	44
PROP6	-29	-24	-27	-29	-20	17
CPR612	0	1	0	0	0	0
CPR1318	16	-5	16	8	0	0
PROPANAL	4	-3	7	4	19	0
HACIN	-30	-16	-16	-36	-38	-31
CARGECO	-27	-23	-10	-22	-20	-21
SSOCJEF	-46	-30	72	-22	-9	-19
PROPSS	-7	-11	-7	-5	0	-3

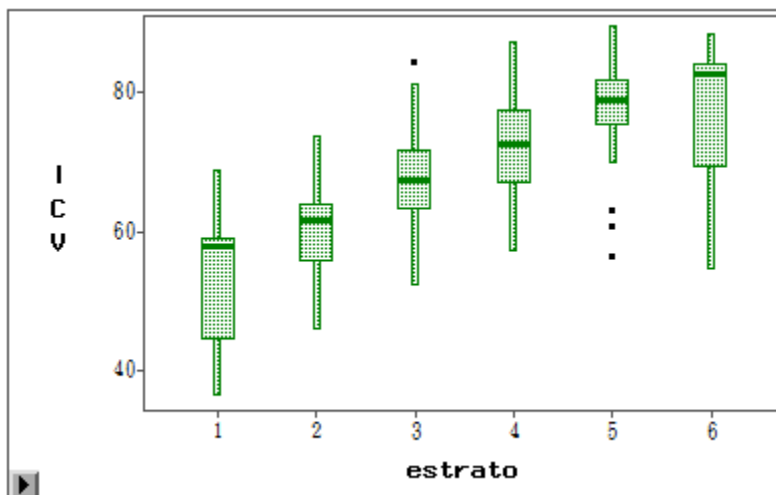
De la tabla anterior se observa que todos los estratos del sector rural aumentaron sus condiciones de vida. En los estratos 5, 4 y 9 se observan los mayores aumentos. El estrato que menos mejoró fue el estrato 2.

Las componentes que más influyeron en el aumento de la calidad de vida en todos los estratos son el abastecimiento de agua (AGUA), el servicio sanitario (SANITAR), el material de las paredes (MPAREDES) y el material de los pisos (MPISOS). En los estratos 2, 3, 4 y 5 hubo aumento en las componentes de número de vehículos (NVEHI).

Las componentes que disminuyeron su valor en todos los estratos fueron la seguridad social en salud del jefe del hogar (SSOCJEF), a carga económica (CARGECO), el hacinamiento (HACIN) y la proporción de personas en el hogar con seguridad social en salud (PROPSS), excepto en el estrato 6 que permanece aproximadamente constante. En los estratos 1 a 5 hubo decrecimiento en la componente de la proporción de número de niños menores de 6 años en el hogar (PROPN6).

La siguiente gráfica muestra la distribución del ICV en cada estrato y permite una comparación de estas distribuciones.

### Comparación de las distribuciones del ICV rural



Se observa que el estrato con mayor calidad de vida promedio es el estrato 6 seguido por el estrato 5. El estrato con menor calidad de vida es el estrato 1 seguido por el estrato 2. Aunque el estrato 6 tiene la mejor calidad de vida promedio, también es el estrato con mayor variabilidad del ICV.





### 5.2.3 Indicador de las zonas rurales del municipio de Envigado

Las siguientes tablas presentan un análisis descriptivo del comportamiento del indicador de calidad de vida en las diferentes zonas rurales del municipio.

#### ZONA 10

##### Indicador de 2009 y sus componentes

Variable	Número de observaciones	Media	Desviación estándar	Mínimo	Cuartil inferior	Mediana	Cuartil superior	Máximo
ICV	1009	76.600	7.944	56.219	73.804	76.969	82.495	89.943
tmparedes	1009	5.981	0.483	3.221	6.168	6.168	6.168	6.439
tmpisos	1009	8.119	0	8.119	8.119	8.119	8.119	8.119
tagua	1009	3.950	2.051	0	3.015	3.015	6.161	6.161
tbasura	1009	5.591	0.164	4.097	5.609	5.609	5.609	5.609
tsanitar	1009	5.840	0.349	2.354	5.875	5.875	5.875	5.875
ttotelec	1009	9.918	1.707	3.393	9.574	9.863	11.318	11.318
tnvehi	1009	4.306	3.309	0	3.560	3.560	8.984	8.984
tejefe	1009	5.385	1.491	2.038	4.436	6.597	6.597	7.011
tescony	1009	4.526	2.358	0	3.003	3.003	6.309	8.195
tPROP6	1009	0.822	0.349	0	0.421	1.096	1.096	1.248
tCPR612	1009	3.185	0	3.185	3.185	3.185	3.185	3.185
tCPR1318	1009	2.713	0	2.713	2.713	2.713	2.713	2.713
tPROPANAL	1009	4.495	0.394	0.904	4.538	4.538	4.538	4.538
tHACIN	1009	3.689	1.235	0	3.128	3.128	4.569	5.212
tCARGECO	1009	2.925	0.749	0	2.433	2.529	3.623	3.623
tssocjef	1009	3.397	1.094	0	3.876	3.876	3.876	3.876
tPROPSS	1009	1.760	0.235	0	1.797	1.797	1.797	1.797

#### ZONA 11

##### Indicador de 2009 y sus componentes

Variable	Número de observaciones	Media	Desviación estándar	Mínimo	Cuartil inferior	Mediana	Cuartil superior	Máximo
ICV	604	60.776	6.674	36.558	60.325	61.679	62.944	84.547
tmparedes	604	5.246	1.799	0.206	6.168	6.168	6.168	6.439
tmpisos	604	8.058	0.471	4.430	8.119	8.119	8.119	8.119
tagua	604	3.881	1.930	0	3.015	3.015	6.161	6.161
tbasura	604	5.608	0	5.609	5.609	5.609	5.609	5.609
tsanitar	604	5.158	1.419	2.354	5.875	5.875	5.875	5.875



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA  
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANAS  
CENTRO DE ESTUDIOS DE OPINIÓN

ttotelec	604	8.042	1.258	3.393	7.911	7.911	9.005	11.318
tnvehi	604	0.375	1.199	0	0	0	0	8.984
tejefe	604	3.264	1.178	0	2.038	3.150	3.672	6.597
tescony	604	2.914	1.948	0	3.003	3.003	3.003	6.309
tPROPN6	604	0.492	0.347	0	0.421	0.421	0.421	1.248
tCPR612	604	3.185	0	3.185	3.185	3.185	3.185	3.185
tCPR1318	604	2.345	0.930	0	2.713	2.713	2.713	2.713
tPROPANAL	604	3.977	1.327	0	4.538	4.538	4.538	4.538
tHACIN	604	2.465	1.370	0	1.318	2.155	3.128	5.212
tCARGECO	604	2.413	0.839	0	2.433	2.433	2.529	3.623
tssocjef	604	1.729	1.865	0	0	0	3.876	3.876
tPROPSS	604	1.625	0.491	0	1.797	1.797	1.797	1.797

## ZONA 12

### Indicador de 2009 y sus componentes

Variable	Número de observaciones	Media	Desviación estándar	Mínimo	Cuartil inferior	Mediana	Cuartil superior	Máximo
ICV	800	71.763	9.076	49.783	65.124	72.054	80.862	84.191
tmparedes	800	5.883	0.757	3.221	6.168	6.168	6.168	6.168
tmpisos	800	8.008	0.630	4.430	8.119	8.119	8.119	8.119
tagua	800	3.920	2.431	0	3.015	3.435	6.161	6.161
tbasura	800	5.586	0.184	4.097	5.609	5.609	5.609	5.609
tsanitar	800	5.576	0.983	2.354	5.875	5.875	5.875	5.875
ttotelec	800	9.647	2.422	0	9.005	10.075	11.318	11.318
tnvehi	800	2.780	3.823	0	0	0	8.984	8.984
tejefe	800	4.506	1.816	0	3.150	4.436	6.597	7.011
tescony	800	4.669	2.324	0	3.003	4.504	6.309	8.195
tPROPN6	800	0.539	0.322	0	0.421	0.421	0.556	1.248
tCPR612	800	3.185	0	3.185	3.185	3.185	3.185	3.185
tCPR1318	800	2.659	0.380	0	2.713	2.713	2.713	2.713
tPROPANAL	800	4.411	0.668	0.904	4.538	4.538	4.538	4.538
tHACIN	800	2.943	1.444	0	2.155	2.155	4.569	5.212
tCARGECO	800	2.635	0.682	0	2.433	2.529	2.730	3.623
tssocjef	800	3.091	1.317	0	2.756	3.876	3.876	3.876
tPROPSS	800	1.725	0.317	0	1.797	1.797	1.797	1.797

## ZONA 13

### Indicador de 2009 y sus componentes

Variable	Número de observaciones	Media	Desviación estándar	Mínimo	Cuartil inferior	Mediana	Cuartil superior	Máximo
ICV	315	60.084	8.258	44.707	54.770	58.882	65.124	81.387
tmparedes	315	5.369	1.791	0.206	6.168	6.168	6.168	6.168
tmpisos	315	7.069	2.009	2.026	8.119	8.119	8.119	8.119
tagua	315	3.887	2.002	0	3.015	3.015	6.161	6.161
tbasura	315	5.479	0.424	4.097	5.609	5.609	5.609	5.609
tsanitar	315	5.473	1.122	2.354	5.875	5.875	5.875	5.875
ttotelec	315	6.782	2.685	1.115	5.221	6.646	9.005	11.318
tnvehi	315	0.819	2.246	0	0	0	0	8.984
tejefe	315	3.080	1.345	0	2.038	3.150	3.150	6.597
tescony	315	3.101	1.293	0	3.003	3.003	4.504	4.504
tPROPN6	315	0.496	0.360	0	0.421	0.421	0.421	1.248
tCPR612	315	3.185	0	3.185	3.185	3.185	3.185	3.185
tCPR1318	315	2.635	0.453	0	2.713	2.713	2.713	2.713
tPROPANAL	315	4.331	0.845	0.904	4.538	4.538	4.538	4.538
tHACIN	315	2.966	1.298	0	2.155	3.128	4.569	5.212
tCARGECO	315	2.446	0.957	0.787	2.433	2.529	3.623	3.623
tssocjef	315	1.376	1.809	0	0	0	3.876	3.876
tPROPSS	315	1.591	0.573	0	1.797	1.797	1.797	1.797

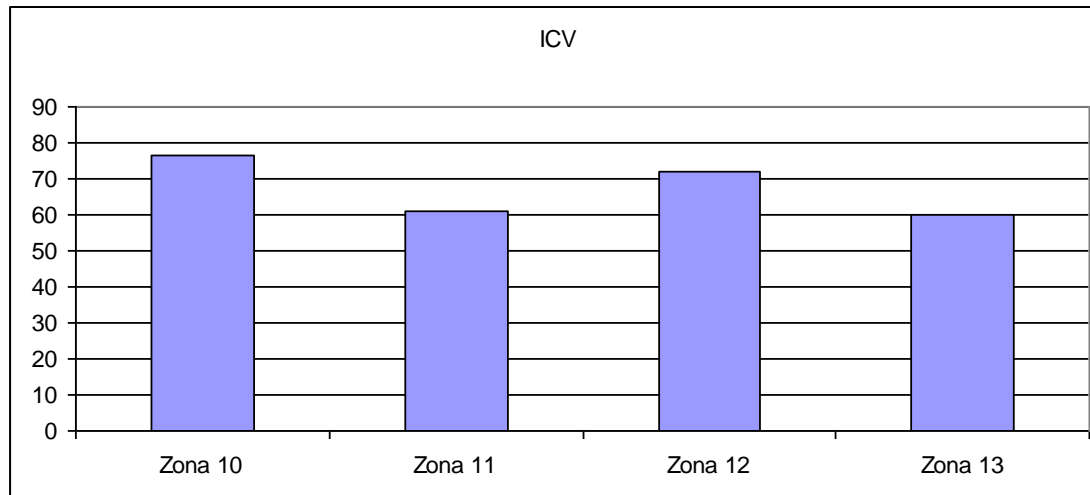
La siguiente tabla presenta el indicador de calidad de vida promedio para las cuatro zonas rurales junto con la correspondiente desviación estándar y coeficiente de variación.

### Indicador para las zonas rurales

Zona	ICV	Desv. Estand.	Coef. Variación
Zona 10	76.60	7.94	0.10
Zona 11	60.78	6.67	0.11
Zona 12	71.76	9.08	0.13
Zona 13	60.08	8.26	0.14

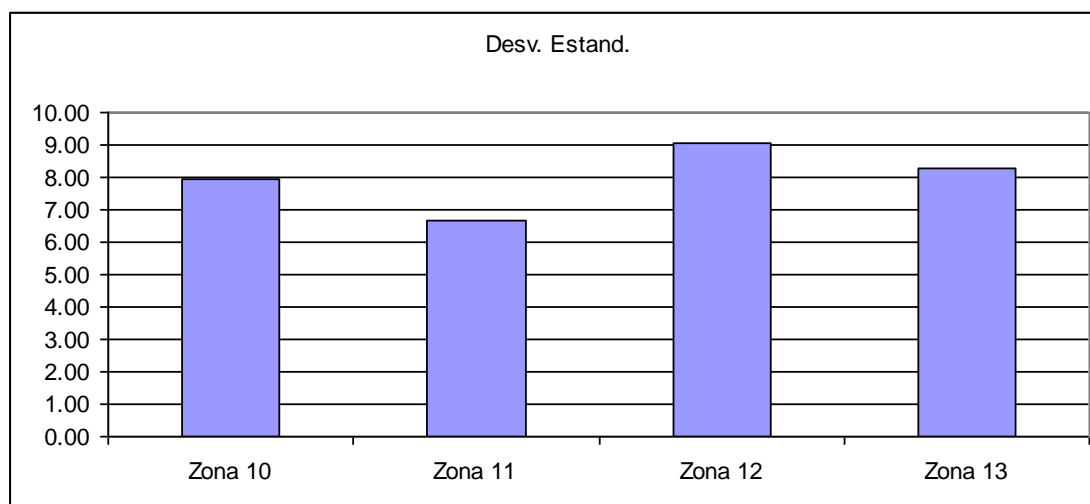
Se observa que Zona 10 presenta las mejores condiciones de vida (con 76.60 puntos) seguida por la Zona 12 (con 71.76 puntos). La zona con menores condiciones de vida es la 13 seguida por la zona 11. La siguiente gráfica permite observar la situación descrita.

### Gráfica del ICV para las zonas rurales

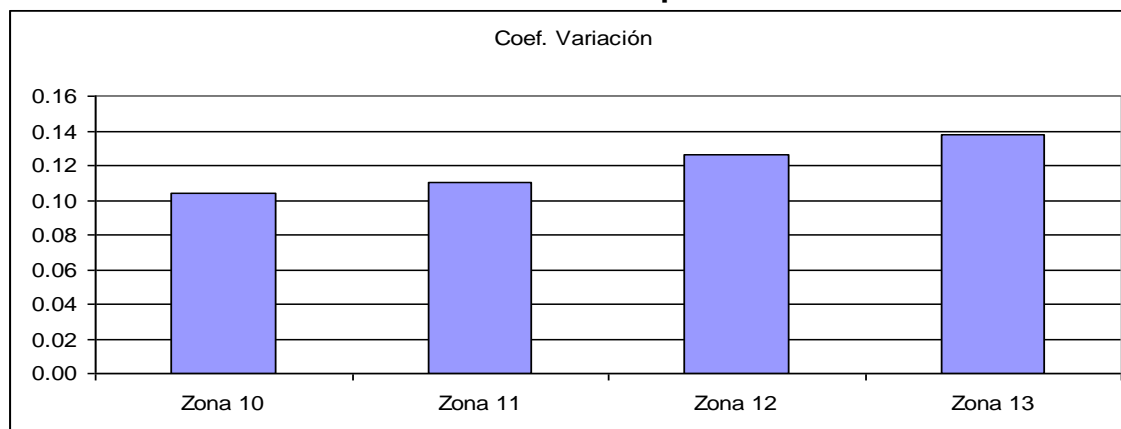


Sobre la desigualdad en las zonas rurales, las siguientes gráficas muestran que las zonas más heterogéneas son la 12 y la 13.

### Gráfica de las desviaciones estándar del ICV para las zonas rurales



### Gráfica del coeficiente de variación del ICV para las zonas rurales



## 6. EL INDICADOR GLOBAL DE CONDICIONES DE VIDA PARA EL MUNICIPIO DE ENVIGADO.

La siguiente tabla presenta el indicador de las condiciones de vida para el municipio de Envigado considerando tanto el sector urbano como el rural.

Indicador global de 2009 y sus componentes

Variable	Número de observaciones	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
ICV	49446	69.5867555	8.4263568	36.5582000	93.1176000
tmparedes	49638	8.4934422	0.9884442	0.2061000	9.6586000
tmpisos	49638	6.2408499	0.6703293	2.0260000	8.1186000
tagua	49638	7.1383654	0.9241078	0	7.3256000
tbasura	49638	5.2194355	0.1020862	4.0971000	5.6085000
tsanitar	49638	3.8706793	0.4710146	2.3537000	5.8752000
ttotelec	49638	5.6080133	2.0871754	0	11.3178000
tnvehi	49638	1.8109445	2.5575759	0	8.9843000



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA  
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANAS  
CENTRO DE ESTUDIOS DE OPINIÓN

tejeje	49623	3.7774321	2.2855341	0	8.6518000
tescony	49638	3.3985124	2.1794124	0	9.0979000
tPROPNE	49638	2.7009711	0.7877803	0	3.0841000
tCPR612	49638	5.0494036	0.4833510	1.4462000	5.1668000
tCPR1318	49638	2.8091864	0.4918444	0	2.9055000
tPROPANAL	49638	4.0706553	0.5668756	0	4.5382000
thacin	49638	3.6640043	1.5577230	0	6.2351000
tCARGECO	49638	1.8798070	1.1963475	0	3.6226000
tssocjef	49461	2.9280814	1.3390963	0	3.8756000
tPROPSS	49638	0.9329318	0.4501409	0	1.7966000

## CONCLUSIONES

A continuación se presentan las principales conclusiones sobre las condiciones de vida del municipio de Envigado.

### Para el municipio de Envigado urbano:

- El ICV medio para el año 2007 es 71.19 puntos mientras que para el 2009 de 69.58, lo que representa una disminución del 2.27%.
- Los cambios más fuertes se presentan en forma negativa sobre las componentes que miden el hacinamiento (HACIN), la proporción de personas en el hogar con seguridad social en salud (PROPSS), el número de electrodomésticos (TOTELEC), la seguridad social en salud del jefe del hogar (SSOCJEF), y la carga económica (CARGECO). Tienen variaciones positivas las componentes de número de vehículos (NVEHI), y la proporción de analfabetas en el hogar (PROPANAL).
- En cuanto a la desigualdad en la calidad de vida, la desviación estándar del ICV para el año 2007 es de 7.994, mientras que el 2009 es de 8.28, lo que representa un aumento en la desigualdad.
- Se observa que el aumento en la desigualdad se debe básicamente a las componentes de cobertura en seguridad social en salud en el hogar (PROPSS), la seguridad social en salud del jefe del hogar (SSOCJEF), la proporción de menores de 6 años en el hogar, la escolaridad del jefe del hogar (EJEFE), la escolaridad del cónyuge del jefe del hogar (ESCONY) y la escolarización de menores entre 13 y 18 años.

### Para los estratos urbanos:

- Todos los estratos, con excepción del estrato 4 que permaneció prácticamente constante, disminuyeron su ICV. El estrato 6 presenta la disminución más fuerte.
- Las componentes que más influyeron en la disminución de la calidad de vida en todos los estratos son el hacinamiento (HACIN), la proporción de personas en el



hogar con seguridad social en salud (PROPSS), la carga económica (CARGECO). La seguridad social en salud del jefe del hogar (SSOCJEF) y el número de electrodomésticos (TOTELEC).

- Se observa que el estrato con mayor calidad de vida es el estrato 6 seguido por el estrato 5. El estrato con menor calidad de vida es el estrato 1 seguido por el estrato 2.

#### **Para las zonas urbanas:**

- La zona 4 presenta las mejores condiciones de vida (con 77.08 puntos) seguida por la Zona 5 (con 76.13 puntos). La zona con más bajas condiciones de vida es la 6 seguida por las zonas 3 y 9.
- La zona más homogénea es la 9 mientras que las zonas más heterogéneas son las 3 y la 4.

#### **Para el municipio de Envigado rural:**

- El ICV medio para el año 2007 es 58.76 puntos mientras que para el 2009 de 69.77, lo que representa un incremento del 18.74%.
- Los cambios positivos más fuertes se presentan sobre las componentes que miden el número de vehículos (NVEHI), el servicio sanitario (SANITAR), abastecimiento de agua (AGUA), el material de las paredes (MPAREDES), el material de los pisos (MPISOS), la escolaridad del jefe del hogar (EJEFE), la escolaridad del cónyuge del jefe del hogar (ESCONY), el número de electrodomésticos (TOTELEC), la proporción de analfabetas en el hogar (PROPANAL), la seguridad social en salud del jefe del hogar (SSOCJEF).
- En cuanto a la desigualdad en la calidad de vida, la desviación estándar del ICV para el año 2007 es de 7.89, mientras que el 2009 es de 10.60, lo que representa un aumento en la desigualdad.
- El aumento en la desigualdad se debe básicamente a la cobertura en seguridad social en el hogar (PROPSS), el número de vehículos, la escolaridad del cónyuge del jefe del hogar (ESCONY), el abastecimiento de agua (AGUA), el número de electrodomésticos (TOTELEC) y la escolaridad del jefe del hogar (EJEFE).

#### **Para los estratos rurales:**

- Todos los estratos del sector rural aumentaron sus condiciones de vida. En los estratos 5, 4 y 9 se observan los mayores aumentos. El estrato que menos mejoró



fue el estrato 2.

- Las componentes que más influyeron en el aumento de la calidad de vida en todos los estratos son el abastecimiento de agua (AGUA), el servicio sanitario (SANITAR), el material de las paredes (MPAREDES) y el material de los pisos (MPISOS). En los estratos 2, 3, 4 y 5 hubo aumento en las componentes de número de vehículos (NVEHI).
- Las componentes que disminuyeron su valor en todos los estratos fueron la seguridad social en salud del jefe del hogar (SSOCJEF), la carga económica (CARGECO), el hacinamiento (HACIN) y la proporción de personas en el hogar con seguridad social en salud (PROPSS), excepto en el estrato 6 que permanece aproximadamente constante. En los estratos 1 a 5 hubo decrecimiento en la componente de la proporción de niños menores de 6 años en el hogar (PROPN6).
- El estrato con mayor calidad de vida promedio es el estrato 6 seguido por el estrato 5. El estrato con menor calidad de vida es el estrato 1 seguido por el estrato 2. Aunque el estrato 6 tiene la mejor calidad de vida promedio, también es el estrato con mayor variabilidad del ICV.

#### **Para las zonas rurales:**

- La zona 10 presenta las mejores condiciones de vida (con 76.60 puntos) seguida por la Zona 12 (con 71.76 puntos). La zona con menores condiciones de vida es la 13 seguida por la zona 11. La siguiente gráfica permite observar la situación descrita.
- Las zonas más heterogéneas son la 12 y la 13.

#### **BIBLIOGRAFIA**

Castaño, E., y Moreno, H. (1994), Metodología Estadística para la Selección de Variables del Sistema de Beneficiarios de Programas Sociales, SISBEN, Misión



Social, DNP.

Castaña, E., Correa, C. y Salazar B. (1998), "La construcción de un indicador de Calidad de Vida para la ciudad de Medellín", mimeo DNP, Misión Social.

de Boor, C. (1978), A Practical guide to Splines, New York: Springer Verlag.

Fisher, R. (1938), Statistical Methods for Research Workers, 10ma ed., Edinburgh: Oliver and Boyd Press.

Gifi, A. (1990), "Nonlinear Multivariate Analysis", John Wiley & Sons, Chichester: England.

Gorsuch, R.L. (1983), Factor Analysis, 2da ed. Hillsdale New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

Grosh, M., y Baker, J. (1995) "Proxi Means Tests for Targeting Social Programs: Simulations and Speculation", Living Standard Measurement Study Working Paper No. 118. World Bank.

Hotelling, H. (1933), Analysis of Complex Statistical Variables into Principal Components, Journal of Educational Psychology, 24, 498-520.

Johnson, R. y Wichern, (1988) Applied Multivariate Statistical Methods, 2da edición, Prentice Hall.

Kruskal, J.B. y Shepard, R.N. (1974), A Nonmetric Variety of Linear Factor Analysis, Psychometrika, 38, 123-157.

Kuhfeld, W.F., Sarle, W.S. y Young, F.W. (1985) Methods for Generating Model Estimates in the PRINQUAL Macro, SAS Users Group International Conference Proceedings: Sugi 10, Cary, NC: SAS Institute, 962-971.

Levard L., Morineau, A. y Warwick, K.M. (1984), Multivariate Descriptive Statistical Analysis. Correspondence Analysis and Related Techniques for Large Matrices, New York: John Wiley & Sons.

Mardia, K.V., Kent J.T. y Bibby, J.M (1979), Multivariate Analysis, London: Academic Press.

Morrison, D.F. (1976), Multivariate Statistical Methods, 2da Ed. New York: MacGraw-Hill

"Nuevo Índice de Condiciones de Vida", del DANE-Misión Social-DNP (2001).





Saporta, G. (1983), Multidimensional data analysis and quantification of categorical variables, en *New Trends in Data Analysis and Applications*, J. Janssen, J.F. Marcotorchino, J.M. Proth Eds., Elsevier Science Publishers B.V., North-Holland.

Sarle, W.S. (1984), en Young et al (1985).

SAS/STAT User Guide (1990), Volume 2, Versión 6, Cuarta edición.

Sen, A. (1979) 'Persona al utilities and public judgements: or what's wrong with bienestareconomics?', *The Economic Journal*, 89:537-558.

Sen, A.(1985) *Comodities and Capabilities*. Amsterdam: North Holland.

Sen, A. (1987) *The Standard of Living*. Cambridge: Cambridge University Press.

Tenenhaus, M. y Vachette, J.L. (1977), PRINQUAL:Un Programme d'Analyse en Composantes Principales D'un Ensamble de Variables Nominales ou numeriques, Les Cahiers de Recherche #68, CESA, Jouy-en-Josas, France.

Winsberg, S. y Ramsay, J.O. (1983), Monotone Spline Transformations for Dimension reduction, *Psychometrika*, 48, 575-595.

Wold, H. y Litkens, E, (1969), Nonlinear Iterative Partial Least Squares (NIPALS) Estimation Procedures, *Bulletin ISI*, 43, 29-47.

Young, F.W. (1975), Methods for Describing Ordinal Data with Cardinal Models, *Journal of Mathematical Psychology*, 12, 416-436.

Young, F.W. (1981), Quantitative Analysis of Qualitative Data, *Psychometrika*, 46, 357-388.

Young, F.W., Takane, Y. y de Leeuw, J. (1978), The Principal Components of Mixed Measurement Level Multivariate Data: An Alternating Least Squares Method with Optimal Scaling Features, *Psychometrika*, 43, 279- 281.

Young, F.W., Takane, Y. y de Leeuw, J. (1985), PROC PRINQUAL- Preliminary Specifications, Manuscrito no publicado, The University of North Carolina Psychometric Laboratory, Chapel Hill NC.

## APÉNDICE



## METODOLOGÍA ESTADÍSTICA

En la construcción de un indicador de calidad de vida, como un resumen de un conjunto de características socioeconómicas de los hogares, deberían emplearse técnicas estadísticas que permitan transmitir en forma óptima la información del conjunto original de variables al indicador. La optimalidad en este caso consiste en que el indicador debería tener máxima información del conjunto de variables seleccionadas. La selección de estas variables debería ser realizada en términos de su capacidad de discriminar la pobreza.

Ahora bien, cuando las características seleccionadas son de tipo cuantitativo, el Análisis de Componentes Principales es el procedimiento estadístico adecuado para construir el índice. Este se genera como la combinación lineal de las características socioeconómicas (o transformaciones de ellas) que es capaz de explicar la mayor parte de la variación total de las variables originales, en otras palabras, que es capaz de conservar máxima información de ellas.

Sin embargo, en nuestro caso, muchas de las características observadas para la clasificación de los hogares son variables de tipo cualitativo, es decir variables medidas en escala ordinal o nominal, y esta clase de medición no permite la utilización directa del Análisis de Componentes Principales. Una solución a este problema es la transformación de variables cualitativas a variables cuantitativas, lo que significa valorar de alguna manera la categorías de cada una de ellas. En algunos estudios, esta valoración o cuantificación ha sido realizada por expertos, los cuales han asignado un valor (por ejemplo un puntaje de 0 a 100) a cada una de las clases o niveles de las variables. Sin embargo, este proceso presenta al menos dos dificultades: en primer lugar, este tipo de valoración procede de un juicio subjetivo y podría cambiar de experto a experto; en segundo lugar, el experto generalmente valora las categorías de una variable sin tener en cuenta su relación con las categorías de las otras variables de interés, es decir, para cada variable cualitativa, el experto realiza una valoración unidimensional, perdiendo información sobre la relación multivariante del conjunto de variables.

Estas dificultades pueden ser resueltas empleando una técnica de análisis de datos denominada Cuantificación óptima (Young, 1981) la cual asigna valores numéricos a las categorías de las variables de forma tal que se maximice la relación entre las observaciones y el modelo de Componentes Principales, respetando el carácter de medición de los datos. Un procedimiento denominado PRINQUAL (Análisis de Componentes Principales Cualitativas, Kuhfeld, Sarle y Young, 1983)) implementa dicha metodología en el paquete estadístico SAS (Statistical Analysis System).

La filosofía del procedimiento es simple: cuantificar las categorías de las variables de tal manera que se maximicen las correlaciones entre todas las variables de interés. El resultado de este proceso en el estudio es muy importante y se traduce en que hogares



pobres tienden a tener valores bajos en todas las características medidas (características de vivienda, educación, servicios, etc), y por ende, un valor también bajo en el indicador final del nivel de calidad de vida. Contrariamente, los hogares no pobres tenderán a obtener valores altos.

El plan de este documento es el siguiente: la sección 1 presenta la definición, formulación matemática y criterios de cuantificación; el procedimiento de cuantificación óptima y mínimos cuadrados alternantes se describe en la sección 2; la sección 3 hace un breve repaso del modelo de componentes principales tradicionales así como una descripción del procedimiento PRINQUAL; finalmente, la sección 4 presenta la metodología propuesta para la construcción del indicador.

## **A1. LA CUANTIFICACION DE VARIABLES CUALITATIVAS**

### **A1.1 Definición de cuantificación**

Por cuantificación entenderemos la transformación de una o varias variables categóricas en variables numéricas. La principal consecuencia de cuantificar variables cualitativas es la de permitir el uso de la técnicas estadísticas usuales tales como por ejemplo, el Análisis de Componentes Principales, la Regresión Múltiple, el Análisis Discriminante, el Análisis de Factores, etc. Durante mucho tiempo el uso de las técnicas de cuantificación estuvo ligado a esta conveniencia. Sin embargo, hoy en día se considera como un método fundamental de la estadística pues es una manera de procesar variables de clases diferentes (numéricas y categóricas) colocándolas todas en la misma condición. Por ejemplo, suponga que tenemos un primer conjunto de  $n$  variables numéricas  $X_1, X_2, \dots, X_n$ , y un segundo conjunto de variables cualitativas  $Y_1, Y_2, \dots, Y_m$ , y que queremos hacer un análisis descriptivo de datos para todas las  $n+m$  variables a través de un método similar al de componentes principales. Existen cuatro posibilidades:

. Hacer un análisis de componentes principales con  $X_1, X_2, \dots, X_n$  y usar  $Y_1, Y_2, \dots, Y_m$  como variables adicionales representando las categorías de cada  $Y_k$  por el promedio de los individuos que pertenecen a ella. Entonces tenemos una representación de  $Y_k$  en el espacio de los individuos.

. Realizar un análisis de correspondencia múltiple de las  $Y_k$  y emplear las  $X_j$  como variables adicionales calculando el coeficiente de correlación de las  $X_j$  con las componentes principales. La representación de las  $X_j$  está en el espacio de las variables.

. Dividir en categorías las variables numéricas y realizar un análisis de correspondencia múltiple con las  $m+p$  variables cualitativas.

. Cuantificar las  $Y_k$  y hacer un análisis de componentes principales con las  $m+p$  variables



cuantitativas.

En esta última posibilidad es en la que estamos interesados. La tercera posibilidad, parece diferente pero también es una técnica de cuantificación.

Realmente muchos métodos clásicos que tratan con variables categóricas pueden ser consideradas como métodos de cuantificación. Por ejemplo, el análisis de varianza o covarianza realizan la cuantificación de variables nominales denominadas factores de variabilidad cuando se estiman sus efectos sobre la variable dependiente (para el modelo de no-interacción).

### **A1.2. Cuantificación y tipo de variables**

Cuando una variable cualitativa  $Y$  es puramente nominal una cuantificación es la transformación de  $Y$  en una variable numérica discreta donde asignamos el mismo valor numérico  $a_i$  a todos los individuos que pertenezcan a la  $i$ -ésima categoría de  $Y$ . Si la variable  $Y$  es ordinal, se recomienda usar solamente cuantificaciones que respeten el orden de las categorías. Los valores asignados a las  $m$  categorías ordenadas son tales que  $a_1 \leq a_2 \leq \dots \leq a_m$ . Nishisato, (1980) considera una situación más general en la que se permite un orden parcial de las categorías.

La cuantificación bajo restricciones de orden conduce a una teoría más sofisticada que la de la cuantificación sin restricciones, la cual usa conos convexos en lugar de subespacios vectoriales (Barlow et al, 1972, Tenenhaus, 1981) y cálculos más complicados. Dejando a un lado las dificultades introducidas por las restricciones, es necesario considerar cuando se deben respetar. Suponga, por ejemplo, un problema de predicción donde una variable explicativa es ordinal y la variable que se va a predecir es numérica. Entonces la cuantificación con restricciones de orden postula la existencia de una relación monótona. Deberíamos introducir tal restricción a priori sin haber estudiado la relación? Puede ser más interesante realizar el análisis sin imponer las restricciones y ver si la cuantificación obtenida respeta el orden de las categorías. Si no lo hace, será una prueba de que la relación no es monótona, dado que no existen errores en el muestreo. Ahora bien, las restricciones deberían ser usadas si se tienen fuertes razones para creer en su existencia. Por el contrario, si la variable dependiente es ordinal, debemos respetar su naturaleza, como en la situación donde tenemos que describir las relaciones entre varias variables ordinales.

En la mayoría de los casos la cuantificación asigna un sólo número a cada categoría. Sin embargo, la diferencia entre el proceso y su nivel de medida puede dar cabida al uso de más de un valor. Por ejemplo, un fenómeno puede ser continuo (la longitud de onda para la percepción del color) y la medición discreta (el color). Por tanto una cuantificación más general implica que una categoría puede ser representada por intervalo de valores.



Para mediciones ordinales asociadas a procesos continuos existe además una restricción de orden para los intervalos (Young, De Leeuw y Takane, 1979). Es importante observar que en este caso se busca la cuantificación de las observaciones en vez de las categorías.

### A1.3 Formulación matemática de la cuantificación

Suponga que  $Y$  es una variable cualitativa, con  $m$  categorías y  $E$  el conjunto de sus categorías. Si  $Q$  es el universo usual,  $Y$  es una función de  $Q$  sobre  $E$ .

Una cuantificación de  $Y$  está definida como una  $\mathbf{a}$  función de  $E$  sobre  $R$ . Si introducimos las siguientes  $m$  variables indicadoras  $P_j$  de las categorías,  $j=1,2,\dots,m$ :

$$P_j(w) = 1 \text{ si } y(w) = j \\ = 0 \text{ en otro caso,}$$

donde  $w$  es un elemento de  $Q$ , obtenemos un resultado elemental pero fundamental: la variable cuantificada  $\mathbf{a} \circ Y$  ( $\circ$  es el símbolo de composición de funciones) no es más que la combinación lineal de las variables indicadoras definidas por los valores  $a_j$ :

$$\mathbf{a} \circ Y = \sum_1^m a_j P_j$$

Si no existen restricciones sobre los valores  $a_j$ , es decir se trata de variables puramente nominales, el conjunto de variables numéricas que constituyen una cuantificación de  $Y$  es un subconjunto cerrado de dimensión  $m$  del espacio vectorial generado por las  $P_j$ .

Si  $Y$  es una variable ordinal con el orden natural sobre sus categorías, una cuantificación de  $Y$  debe verificar que  $a_1 \leq a_2 \leq \dots \leq a_m$ . Este conjunto de restricciones puede ser escrito como

$$a_1 = b_1 - b_0$$

$$a_2 = b_1 + b_2 - b_0$$

....

$$a_m = b_1 + b_2 + \dots + b_m - b_0$$

donde los  $b_j$  son números reales no negativos. Entonces la variable cuantificada  $\mathbf{a} \circ Y$  es igual a:

$$\sum_1^m a_j P_j = \sum_1^m (b_1 + b_2 + \dots + b_j - b_0) P_j$$



$$= \sum_0^m b_j P_j^* \quad \text{con } b_j > 0$$

donde  $P_j^* = \sum_{i < j} p_i$  y  $P_0^* = -1$ .

Los  $P_j^*$  son las variables indicadoras del orden en el siguiente sentido:

$$P_j^*(w) = \begin{cases} 0 & \text{si } Y(w) > j \\ 1 & \text{si } Y(w) \leq j \end{cases}$$

El conjunto de todas las posibles cuantificaciones de  $Y$  con las restricciones de orden es el cono poliédrico convexo  $C$  generado por las variables  $P_j^*$ ,

$$C = \{y^* \mid y^* = \sum_0^m b_j P_j^*, b_j \geq 0\}$$

Si la variable  $Y$  ha sido observada sobre  $n$  individuos y es puramente nominal, entonces  $Y$  puede ser representada como una matriz con  $n$  filas y  $m$  columnas de las variables indicadoras. Una variable numérica  $Y^{**}$  obtenida de la cuantificación de  $Y$  se puede expresar como  $Y^{**} = Xa^*$  donde  $a^* = (a_1, \dots, a_m)'$  es el vector de los valores de las categorías. El conjunto de todas las variables cuantificadas es  $W$ , el subespacio de  $R^n$  de dimensión  $m$  definido por  $W = \{Y^{**} \mid Y^{**} = Xa^*, a^* \text{ en } R^m\}$ .

Por ejemplo, para una variable ordinal  $Y$ , por ejemplo con 3 categorías y para cinco individuos, tenemos,

$$\begin{bmatrix} a1 \\ a2 \\ a3 \\ a1 \\ a2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a1 \\ a2 \\ a3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1 & 1 & 0 & 0 \\ -1 & 1 & 1 & 0 \\ -1 & 1 & 1 & 1 \\ -1 & 1 & 0 & 1 \\ -1 & 1 & 1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} b0 \\ b1 \\ b2 \\ b3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} b1 - b0 \\ b1 + b2 - b0 \\ b1 + b2 + b3 - b0 \\ b1 - b0 \\ b1 + b2 - b0 \end{bmatrix}$$

$$C = \{Y^{**} \mid Y^{**} = X^* b^*, b_j \geq 0\}$$

Frecuentemente las variables tienen medias cero: si  $1^*$  es representada una variable con todos sus elementos iguales a 1, el conjunto de todas las posibles  $Y^{**}$  se reduce a  $W$  interceptado con  $1^*$ , donde  $1^*$  es el subespacio vectorial ortogonal para  $1^*$ .

Para variables nominales la equivalencia entre una cuantificación y una combinación lineal de variables indicadoras muestra que el estudio de las relaciones entre un conjunto de variables cuantificadas se reduce al análisis canónico de ellas lo que no es más que el



estudio de relaciones lineales entre conjuntos de variables numéricas (que toman solamente valores 0 o 1).

#### **A1.4 Cuantificación óptima**

A pesar de que en la cuantificación de variables cualitativas debemos respetar la naturaleza de las variables, el número de posibles cuantificaciones es infinito. La cuantificación tiene sentido solamente si tenemos un objetivo preciso, el cual generalmente consiste en la maximización de algún criterio de ajuste. Por ejemplo, si estamos trabajando solamente con dos variables nominales, parece natural que las variables cuantificadas deberían estar maximalmente correlacionadas de forma que permita la mejor predicción de una por medio de la otra al menos en el sentido de los mínimos cuadrados.

De la misma forma, si tenemos que predecir una variable (cualitativa o no) usando varias variables que también pueden ser cualitativas o no, existe un criterio natural de cuantificación: la maximización del cuadrado del coeficiente de correlación entre la variable dependiente (posiblemente cuantificada) y una combinación lineal de las (posiblemente cuantificadas) variables explicativas. Pero si tenemos que cuantificar simultáneamente más de dos variables nominales sin una variable dependiente externa, no existe un único criterio y habrá muchas cuantificaciones óptimas, como lo veremos a continuación.

#### **A1.5 Cuantificación simultánea de varias variables cualitativas**

Para el caso de dos variables cualitativas la solución formal está dada por el análisis canónico de los dos conjuntos de variables indicadoras  $X_1$  y  $X_2$ : Las variables cuantificadas son las variables canónicas y los valores óptimos están dados por los vectores propios de los productos de los dos arreglos de frecuencias condicionales.

Para el caso de  $p$  variables nominales, la cuantificación simultánea tiene tantas soluciones como criterios, al contrario del caso  $p=2$  donde se puede mostrar que todas las soluciones son equivalentes. Esto se debe al hecho de que no existe una medida simple de correlación entre más de dos variables.

Sin embargo existen diferentes formas de cuantificar  $p$  variables, las cuales son relativamente fáciles de calcular (Saporta, 1983). Una de las más importantes, busca una cuantificación de cada una de las variables de forma tal que obtengamos una representación óptima del conjunto de individuos sobre un subespacio de dimensión fija. El problema consiste en buscar una cuantificación de las variables de forma tal que la suma de las varianzas de las primeras  $k$  componentes principales sea maximizada.

Otra forma busca la cuantificación de las variables de forma que se minimice el determinante de la matriz de covarianzas de las variables cuantificadas.



En lo que sigue utilizaremos la teoría de la cuantificación junto con el procedimiento de mínimos cuadrados alternantes y la técnica de la Componentes Principales para la obtención de las variables cuantificadas.

## **A2. CUANTIFICACION OPTIMA Y MINIMOS CUADRADOS ALTERNANTES**

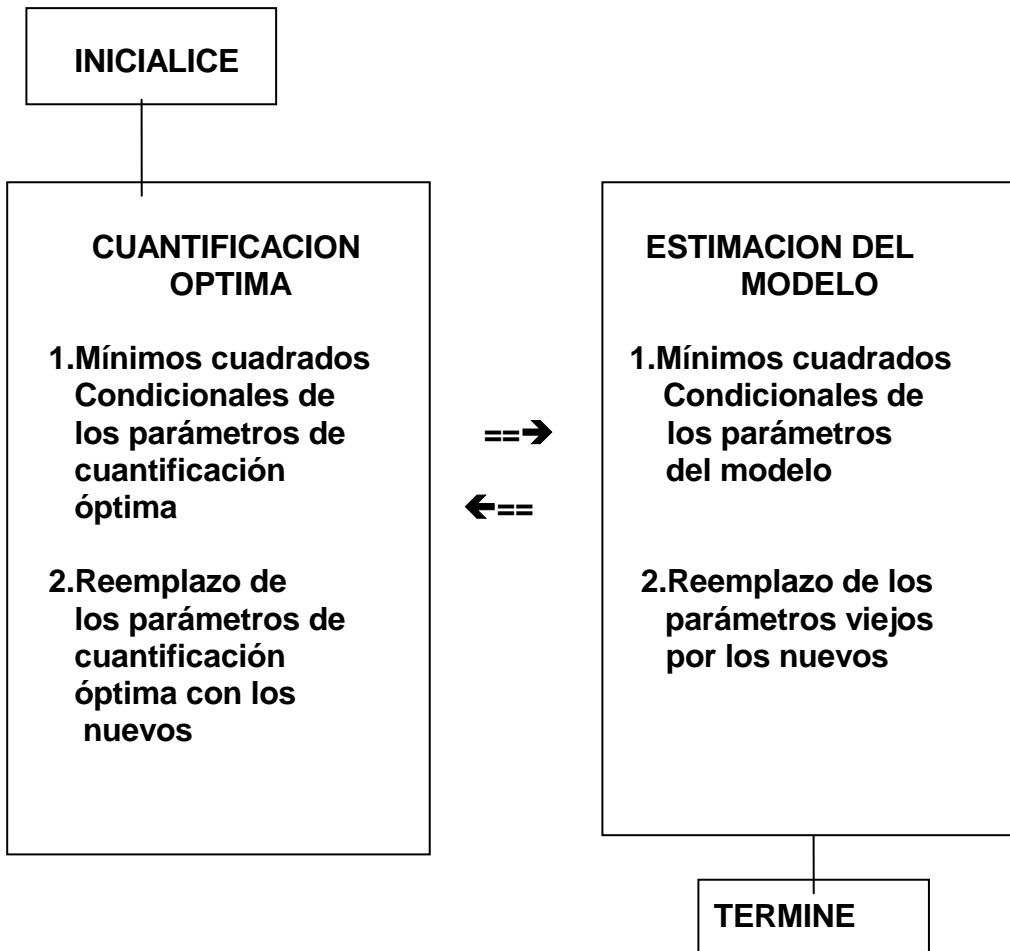
Para mejorar la forma de cuantificación, Young (1981) propone una técnica de análisis de datos denominada 'Cuantificación óptima', método, que junto con el procedimiento de 'Mínimos Cuadrados Alternantes' asigna valores cuantitativos a las categorías de las variables de forma tal que se maximicen las correlaciones entre ellas. En particular, Young, Takane y de Leeuw (1978) desarrollaron un procedimiento denominado PRINCIPALS que realiza el análisis de componentes principales sobre todo tipo de variables, incluyendo mezcla de variables cuantitativas y cualitativas. Más tarde Kuhfeld, Sarle y Young (1983) construyeron el procedimiento PRINQUAL (Componentes principales cualitativas) el cual es una mejora del PRINCIPALS y ha sido empleado en este estudio. PRINQUAL se encuentra implementado en el paquete estadístico SAS.

El procedimiento PRINQUAL usa un algoritmo basado en los principios de Mínimos Cuadrados Alternantes (ALS) y Cuantificación Óptima (OS) para obtener transformaciones no lineales de las variables cualitativas de modo que se maximice el ajuste de los datos al modelo de componentes principales lineal. El principio OS considera las observaciones como categóricas y representa cada categoría por medio de un parámetro. Este parámetro está sujeto a las restricciones implicadas por las características de medición de la variable (por ejemplo, restricciones de orden para variables ordinales).

El principio ALS divide todos los parámetros en dos subconjuntos mutuamente excluyentes y exhaustivos: el primero consta de los parámetros del modelo y el segundo de los parámetros de los datos, denominados parámetros de cuantificación óptima. A su vez cada subconjunto puede constar de varios subconjuntos que son mutuamente excluyentes y exhaustivos. El proceso de optimización se realiza encontrando las estimaciones mínimo cuadráticas de los parámetros en un subconjunto suponiendo que los parámetros en todos los otros subconjuntos son constantes. Estas estimaciones son denominadas estimaciones mínimo cuadráticas condicionales, debido a que la naturaleza mínimo cuadrática es condicional sobre los valores de los parámetros en los otros subconjuntos. Una vez se han obtenido las estimaciones mínimo cuadráticas condicionales se reemplazan las estimaciones viejas de estos parámetros por las nuevas. Luego se pasa a otro subconjunto y se obtienen sus estimaciones mínimo cuadráticas condicionales. Alternativamente se obtienen las estimaciones en el subconjunto de parámetros del modelo, y seguidamente en los de los datos, hasta obtener convergencia. El cuadro 1 muestra el proceso ALS-OS.

### **Cuadro 1. MÍNIMOS CUADRADOS ALTERNANTES Y CUANTIFICACIÓN ÓPTIMA**





La teoría sobre Mínimos Cuadrados Alternantes se encuentra en Wold & Lyttkens (1969). Young (1981) discute los aspectos sobre Cuantificación Óptima y teoría de medición.

### A3. COMPONENTES PRINCIPALES

#### A3.1 El análisis de componentes principales

El Análisis de componentes principales es un método multivariado que permite reducir un sistema p-dimensional a un sistema de bajas dimensiones (1 o 2, generalmente) por



medio de combinaciones lineales de las variables cuantitativas originales. Una discusión más completa sobre este tema se encuentra en textos de análisis estadístico multivariado tales como Mardia, Kent y Bibby (1979), Johnson y Wichern (1984), Morrison (1976), Levard, Morineau y Warwick, (1984).

Las componentes principales son variables nuevas generadas como combinaciones lineales (sumas ponderadas) de las variables originales. Las ponderaciones son funciones de la estructura de covarianza de las variables y tienen varianza finita. Específicamente, cada conjunto de ponderaciones tiene como restricción que la suma de las ponderaciones al cuadrado es uno. La primera componente principal es la suma ponderada de las variables originales que tiene la mayor varianza. La segunda componente principal es una suma ponderada de las variables originales que está incorrelacionada con la primera componente y tiene la segunda varianza mayor. Cada componente sucesiva está incorrelacionada con las anteriores y tiene una varianza que es menor o igual que la varianza de la componente anterior. La suma de las varianzas de las variables originales (llamada variación total) es igual a la suma de las varianzas de las componentes principales.

El método asume que una matriz  $Y$  de dimensión  $n \times m$  de  $m$  observaciones y  $n$  variables tiene una estructura

$$\hat{Y} = XF'$$

donde  $X$  es una matriz de  $m \times r$  que contiene los valores de las  $r$  primeras componentes principales, y  $F$  es una matriz de  $n \times r$  con las ponderaciones de las  $n$  variables sobre las  $r$  componentes. Generalmente  $X$  y  $F$  son tales que  $X'X/m=I$  y  $F'F=D$ , donde  $D$  es diagonal y  $Z$  tiene sus columnas estandarizadas. El procedimiento de Hotelling (1933) encuentra  $X$  y  $F$  tales que:

$$(1) \quad \theta = \text{tr}(Y - \hat{Y})'(Y - \hat{Y})$$

sea minimizada para un número predeterminado de componentes.

### **A3.2. El procedimiento PRINQUAL**

El procedimiento PRINQUAL (Componentes Principales Cualitativas) extiende el Análisis de Componentes Principales ordinario a un contexto más general en el cual se pueden emplear tanto variables cualitativas como cuantitativas. Usa transformaciones no lineales de las variables cualitativas para maximizar el ajuste de los datos al modelo de componentes principales, conservando el nivel de medición de las variables. Las variables ordinales son transformadas monótonamente; es decir, las propiedades de ordinales son preservadas. Las variables nominales son transformadas de modo que se



conservar la pertenencia de las observaciones en cada categoría. El procedimiento está basado en los trabajos de Kruskal y Shepard (1974), Young Takane y de Leeuw (1978) y Winsberg y Ramsey (1983).

Aunque PRINQUAL proporciona tres métodos de transformación de un conjunto de variables cualitativas y cuantitativas para optimizar la matriz de covarianza o de correlación de las variables transformadas, sólo describiremos el método denominado de máxima varianza total (MTV), en el cual

los datos son cuantificados de modo que la proporción de varianza acumulada por un número fijo de componentes principales sea maximal localmente.

Específicamente, el método de la varianza total máxima, basado en Young, Takane y de Leeuw (1978), intenta maximizar la suma de los primeros  $r$  valores propios de la matriz de covarianza. Este procedimiento transforma las variables de forma tal que (en el sentido de los mínimos cuadrados) sean lo más parecidas posible a combinaciones lineales de las primeras  $r$  componentes principales. En cada iteración, el algoritmo MTV alterna el análisis de componentes principales clásicas (Hotelling, 1933) con escalonamiento óptimo. Una breve descripción del procedimiento se encuentra a continuación (ver Kuhfeld, Sarle y Young (1985)). En presencia de variables nominales y/o ordinales el criterio de optimización (1) se generaliza como

$$\theta^* = \text{tr}(Y^* - \hat{Y})'(Y^* - \hat{Y})$$

donde  $Y^*$  es una matriz de  $m \times n$  de observaciones optimamente cuantificadas. Suponemos que  $Y^*$  tiene columnas centradas y normalizadas, es decir,

$$Y^* \mathbf{1}_m = \mathbf{0}_n \text{ y } \text{diag}\{Y^* Y^* / m\} = \mathbf{I}_n$$

donde  $\mathbf{1}_m$  y  $\mathbf{0}_n$  son vectores de unos y ceros y los subíndices indican sus órdenes. El procedimiento PRINQUAL optimiza  $\theta^*$  bajo la restricción de normalización anterior.

Como todo procedimiento ALS-OS, PRINQUAL consta de dos fases: una fase de estimación del modelo (que consiste en la optimización de  $\theta^*$  con respecto a los parámetros del modelo  $X$  y  $F$ ), y una fase de cuantificación óptima (que consiste en la optimización de  $\theta^*$  con respecto a parámetros de los datos  $Y^*$ ). Las dos fases son iterativamente alternadas hasta que se logre convergencia. Leew, Young y Takane (1976) han mostrado que el método es convergente.

El procedimiento PRINQUAL está compuesto de las siguientes etapas:

Etapas 0: Inicialización: Los datos observados  $Y$  son usados como valores iniciales  $Y^*$ . Es decir  $Y^* = Y$ . Para las categorías de las variables nominales se les pueden asignar



números aleatorios, si no son dados valores iniciales para las ellas. A continuación se estandariza  $Y^*$  y se continúa a la etapa 1.

Etapa 1. Estimación del modelo: Considere la descomposición de Ekhart-Young de  $Y^*$ ,  $PD^{1/2}Q'$ . Es bien conocido que  $X$  y  $F$  están dadas por  $X = P_r$  y  $F = Q_r D_r^{1/2}$ , donde es la parte de la matriz  $P$  que contiene los  $r$  vectores propios normalizados de  $Y^* Y^{*'}$  que corresponden a los  $r$  mayores valores propios.  $Q_r$  es una submatriz de  $Q$  que contiene los  $r$  vectores propios normalizados de  $Y^* Y^{*'}$  correspondientes a los  $r$  mayores valores propios, y  $D_r$  es una matriz diagonal con los  $r$  mayores valores propios (ya sea de  $Y^* Y^{*'}$  o de  $Y^* Y^{*'}$  en su diagonal. Asumimos que los  $r+1$  mayores valores propios son todos distintos para poder identificar de manera única  $X$  y a  $F$ .

Etapa 2. Terminación: en este punto evaluamos  $\theta^*$  y si la mejoría en el ajuste de la iteración anterior con respecto a la iteración presenta es despreciable se termina el proceso.

Etapa 3. Estimación de los datos (cuantificación óptima): Usando  $X$  y  $F$  calculamos  $\hat{Y}$  usando  $\hat{Y} = XF'$ . Luego obtenemos la matriz de datos optimamente cuantificada  $Y^*$  que proporcione el mínimo  $\theta^*$  para  $\hat{Y}$  fijo respetando la restricciones de medición de cada variable. La cuantificación óptima puede ser realizada para cada variable separada e independientemente, puesto que  $\theta^*$  es separable con respecto a la cuantificación óptima realizada para cada variable. Es decir, podemos escribir la ecuación para  $\theta^*$  como una suma de problemas independientes, una para cada variable:

$$\theta^* = \sum_1^n (Y_i^* - \hat{Y}_i)'(Y_i^* - \hat{Y}_i) = \sum_1^n \theta_i^*$$

donde  $Y_i^*$  y  $\hat{Y}_i$  son los  $i$ -ésimos vectores columna de  $Y^*$  y  $\hat{Y}$ , respectivamente. Observe que  $\theta_i^* = (Y_i^* - \hat{Y}_i)'(Y_i^* - \hat{Y}_i)$ ,  $i=1,2,\dots,n$  es una función que depende solamente de  $Y_i^*$ . El mínimo de  $\theta^*$  puede ser obtenido minimizando cada  $\theta_i^*$  separadamente con respecto a cada  $Y_i^*$ ,  $i=1,2,\dots,n$ .

Cada  $Y_i^*$  puede ser obtenido por los métodos discutidos en Young (1985), según sea el nivel de medición de la variable y si es discreta o continua. Estos métodos minimizan a  $\theta^*$  para cualquier tipo de medición. Los datos optimalmente cuantificados son normalizados antes volver a la etapa 1. Las etapas 1 a 3 son iteradas hasta obtener convergencia.

El procedimiento cuenta con cuatro tipos de transformaciones: OPSCORE, MONOTONE, UNTIE, LINEAR y SPLINE. Cada transformación impone diferentes conjuntos de restricciones sobre los nuevos valores de las variables cualitativas.

La transformación OPSCORE asigna valores a cada clase (nivel) de la variable. El procedimiento empleado es el método de valoración óptima de Fisher (1938). OPSCORE



es apropiado para variables nominales y la valoración final conserva la pertenencia de las observaciones en la categoría.

La transformación MONOTONE transforma las variables cualitativas monótonamente por medio de la transformación secundaria de mínimos cuadrados monotónicos de Kruskal y Shepard (1974). Esta transformación es apropiada para variables ordinales. La valoración final conserva débilmente el orden y la pertenencia a la categoría, en el sentido de que permite empates entre categorías.

La transformación UNTIE emplea la transformación primaria de mínimos cuadrados de Kruskal y Shepard (1974) para valorar variables ordinales. La valoración final conserva débilmente el orden pero no la pertenencia a la categoría.

La transformación LINEAR es apropiada para variables de intervalo y efectúa una transformación lineal (cambio de origen y escala) sobre ellas.

La transformación SPLINE está basada en el trabajo de Winsberg y Ramsey (1983).

#### **A4. METODOLOGIA**

A continuación presentamos el proceso empleado en la construcción de un indicador de calidad de vida de un hogar. La construcción se inicia a partir de la valoración de las categorías de las variables seleccionadas producida por la aplicación del procedimiento PRINQUAL. A continuación, usando el Análisis de Componentes Principales se obtienen los pesos de cada una de las variables sobre el indicador, los cuales corresponden a los elementos del primer vector propio de la matriz de correlación de las variables cuantificadas. Finalmente, para obtener una interpretación más directa del índice de calidad de vida se cambiaría el origen y la escala del indicador de forma tal que el valor resultante para cada familia estuviera entre 0 y 100.