

# Metodología para el diseño de un índice de condiciones de vida para los adolescentes jóvenes\*

Methodology for the construction and validation of an index of life conditions for young adolescents

Hugo Grisales R<sup>1</sup>; María P. Arbeláez M<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Doctor en epidemiología; profesor titular de la Facultad Nacional de Salud Pública, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia. Correo electrónico: hgrisales@guajiros.udea.edu.co

<sup>2</sup> Doctora en epidemiología; profesora titular de la Facultad Nacional de Salud Pública, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia. Correo electrónico: mpam@guajiros.udea.edu.co

Recibido: 25 de marzo de 2008. Aprobado: 13 de octubre de 2008

Grisales H, Arbeláez MP. Metodología para el diseño de un índice de condiciones de vida para los adolescentes jóvenes. Rev Fac Nac Salud Pública 2008; 26(2): 178-195.

## Resumen

**Objetivo:** construir y validar un índice de condiciones de vida para los jóvenes entre 15 y 19 años habitantes de la zona urbana de la ciudad de Medellín y describir su comportamiento tanto individual como contextual. **Materiales y métodos:** se condujo un estudio transversal en una muestra aleatoria y representativa de 1.066 jóvenes a quienes se les aplicó un instrumento validado por apariencia y criterio, cuyos dominios conceptuales referían las condiciones de vida de los jóvenes. Mediante la aplicación de la cuantificación óptima y del análisis de componentes principales, se eligió la primera componente principal como el índice de condiciones de vida de los adolescentes jóvenes (ICVAJ), previo cumplimiento de la pertinencia del procedimiento aplicado y tipificación para que variara entre 0 y 100 puntos. Este se validó siguiendo procedimientos técnicos apropiados y luego se describió en general, según edad, sexo, nivel so-

cioeconómico y zona de residencia. Se construyó un modelo multinivel con las variables individuales y de contexto donde el ICVAJ desempeña el rol de variable dependiente. **Resultados y conclusiones:** el puntaje promedio del ICVAJ fue de 57,7, el cual fue mayor en las mujeres; el ICVAJ promedio aumentaba al ascender de nivel socioeconómico y disminuía al incrementarse la edad en un año. Los puntajes del ICVAJ más bajos los obtuvieron quienes vivían en las zonas nororiental y noroccidental. Según el modelo multinivel, la tasa de desempleo en la comuna tiene efecto en el ICVAJ. Los resultados sustentan la necesidad de realizar monitoreo de las condiciones de vida de los adolescentes jóvenes en los niveles socioeconómicos de la ciudad, especialmente en aquellas zonas más deprimidas.

-----**Palabras clave:** adolescentes jóvenes, índice, multinivel, condiciones de vida, nivel socioeconómico, Colombia

## Abstract

**Objective:** to provide information about life conditions among young adolescents who are 15-19 years of age, and who live in the urban area of Medellín, Colombia based on different qualification of live domains and indicators analyzed through a hierarchical model. **Materials and methods:** a cross-sectional study was conducted in a representative random sample of 1.066 youths who were surveyed with

a questionnaire validated by appearance and contents. The questionnaire contained conceptual domains about youth's life conditions. After the data collection process the optimal scaling technique on data for qualitative variables in order to select principal component was performed. The first principal component was chosen as the Youth's Life Conditions Index (YLCI). The relevancy of the requirements included in

\* Este artículo resume los principales hallazgos extractados de la tesis doctoral "Condiciones de vida de los adolescentes jóvenes, ciudad de Medellín, 2006", realizada por Hugo Grisales Romero y que condujo a su titulación como doctor en epidemiología en octubre de 2007.

the procedure was previously checked. The index we standardized so as their results would vary according to a scale of 0 to 100 points. Once the YLCI was validated, its results were described in a general way according to age, sex, socioeconomic level, and residence area. A multilevel model was built with the individual and contextual variables that better explain the applied index. **Results and conclusions:** the LCI showed an average of 57.7, which was higher in women; the average LCI increased according to higher socioeconomic level and it diminished when age was increased in one year. The

lowest LCI was obtained from youths living in northeastern and northwestern areas of the city. According to the multilevel analysis pattern, the unemployment rate as a contextual variable in the neighborhood was important in decreasing the LCI. The results suggest that it is necessary to perform a monitoring process of inequalities in the life conditions of young adolescents, especially in those areas of the city with very depressed social-economic levels.

-----*Key words:* young adolescents index, multilevel analysis, life conditions, socioeconomic level, Colombia

## Introducción

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define la población juvenil como “todas las personas entre 10 y 24 años” y la subdivide en tres grandes grupos de edad, a saber: preadolescentes, de 10 a 14 años; adolescentes jóvenes, de 15 a 19 años; y un tercer grupo, comprendido entre los 20 y 24 años, a quienes define propiamente como jóvenes.<sup>1</sup> El conocimiento de las condiciones de vida de estos grupos poblacionales juveniles marca pautas para el desarrollo de estrategias de intervención en aquellas situaciones que así lo exijan, dado que dicen del progreso social, económico y político de los países.

Los Objetivos del Desarrollo del Milenio (ODM) consideran la población joven como grupo vulnerable, lo cual se sustenta en el informe sobre la juventud mundial del año 2005, donde se resume su situación y se patentiza la necesidad de contar con indicadores verificables para hacer una medición de los progresos alcanzados a favor de los jóvenes en el futuro, pues no se cuenta con estos. En esta misma línea, la Política Nacional de Juventud de Colombia, a través del Plan Decenal de Juventud 2005-2015, propone la construcción de metodologías que conduzcan a diseñar, analizar, sistematizar y transferir instrumentos científicos entre las regiones del país, con soporte en los diversos problemas que afectan a los jóvenes colombianos. El Plan Estratégico de Desarrollo Juvenil de Antioquia y de Medellín hasta el 2015 ha liderado una red de concertación pública para desarrollar un nodo de conocimiento, de modo que “se fomente la investigación, la producción y la divulgación de información y comunicación”. Desde la anterior perspectiva, es imprescindible incorporar nuevos elementos al análisis, como es el de las condiciones de vida.

Este artículo presenta una metodología estadística para la construcción y validación de un índice de condiciones de vida para los adolescentes jóvenes de la ciudad de Medellín y el análisis de su comportamiento, de acuerdo con variables de interés en el ámbito juvenil, a escala tanto individual como contextual. En la construcción de dicho índice, se emplea la técnica de interdependencia multivariante del análisis de componentes principales para variables cualitativas por vía de cuanti-

ficación óptima, seleccionando los valores de la primera componente —los que explican la mayor varianza— como los que constituyen dicho índice. Cabe resaltar que los dominios considerados y, en consecuencia, las diferentes variables que los conforman son aquellos que la literatura ha referido como relevantes cuando se aborda la problemática juvenil, a saber: aspectos de educación, familia, trabajo, problemas sicosociales, sexualidad, el sentido de ser adolescente joven y la salud. Una metodología como la que se propone permite ampliar el conocimiento de las condiciones de vida de los adolescentes jóvenes desde de un punto de vista integral, además de que sirve como guía para focalizar los problemas más importantes de este grupo poblacional y generar información para la definición acertada de las políticas de gobierno en el ámbito de la estrategia.<sup>2</sup>

Se eligieron los adolescentes jóvenes, de 15 a 19 años, porque antes de los 15 años la mayor parte de las conductas de los jóvenes no han tenido lugar y, además, tal como lo mostró Piaget, no se puede hablar de un pensamiento plenamente operativo antes de los 15 años. Desde esta perspectiva, las conductas que supuestamente van a prevenirse son las que justamente aparecen entre los 15 y los 19 años, lo que implica que el conocimiento de las condiciones de vida de este grupo poblacional responde a las necesidades de detección, posfacto, de los profesionales de la intervención.

## Materiales y métodos

Se condujo un estudio transversal en una muestra multietápica, aleatoria estratificada con asignación proporcional y de conglomerados; en ella, la unidad primaria de muestreo fue la manzana y la secundaria, la vivienda, con los adolescentes jóvenes como la unidad final. El tamaño de la muestra fue de 1.066 adolescentes jóvenes que vivían en las comunas de la zona urbana de la ciudad de Medellín al momento de la encuesta. Dado que se decidió seleccionar las manzanas con probabilidad proporcional a la cantidad de ellas en cada nivel socioeconómico, se calculó  $P_i = M_i / M$ , donde  $M_i$  es el número de manzanas para  $i = 1, 2$  y  $3$ , con 1: bajo,

2: medio y 3: alto, y donde  $M$  es el total de manzanas en la comuna. El proceso se limitó así a seleccionar tantos números aleatorios como manzanas hubiera que seleccionar de cada nivel socioeconómico, y a escoger aquellas cuyos rangos incluyeran los números seleccionados (muestreo con probabilidades 4 proporcionales al tamaño del conglomerado o método PPT).<sup>3</sup>

Se utilizaron tres instrumentos como referentes para la construcción del cuestionario que se aplicó en esta investigación, a saber: 1) la Encuesta Nacional de Juventud, de julio del 2000, aplicada a una muestra de 1.021 jóvenes de 12 a 26 años residentes en el área urbana de los municipios de Colombia, con base en 193 preguntas donde se abordaron los dominios de familia, ser joven, educación, trabajo, problemas sicosociales, sexualidad, uso del tiempo libre y vida ciudadana;<sup>4</sup> 2) la encuesta “Prevalencia de embarazo adolescente, síntomas sugestivos de ITS, consumo y adicción a sustancias psicoactivas, comportamientos violentos y factores relacionados en jóvenes de 14 a 19 años en la ciudad de Medellín”, desarrollada en el marco del Proyecto Red de Jóvenes y que contenía 269 preguntas en los dominios de juventud, sexualidad, consumo de sustancias psicoactivas, violencia y servicios de salud;<sup>5</sup> y el cuestionario de “Familia y adolescencia: indicadores de salud”, de la Fundación W. K. Kellogg, en jóvenes de 10 a 19 años, que indagaba acerca de las características demográficas, actividades y sentimiento familiares, satisfacción e importancia con aspectos de la vida, con un total de 105 preguntas.<sup>6</sup>

El cuestionario construido fue validado por apariencia y criterio por seis expertos nacionales en juventud; los dominios y número de variables para cada uno de ellos fueron:

*Familia:* dominio constituido por 25 variables que referían preguntas sobre conformación, relación, comunicación y autoridad familiar (12), afecto (1), pautas de crianza (5) y actitud comportamental en el clan familiar del adolescente joven y de sus consanguíneos (7).

*Educación:* analizada con base en 17 variables que indagaban acerca del nivel de ilustración de los padres y del adolescente joven (4), razones por las que este estudiaba y perspectivas académicas (4), el concepto que tienen de la educación (5) y preguntas relacionadas con la tecnología y subsidios de apoyo a la educación (4).

*Trabajo:* por medio de 8 variables, se analizan las características principales del joven trabajador y aspectos afines a la manutención de la familia.

*Aspectos sicosociales:* con 15 variables se indagó sobre los hábitos de los amigos y los personales (8) y pensamiento del adolescente joven sobre la vida (7).

*Sexualidad:* con 14 variables se abordaban aspectos de interés sobre las relaciones sexuales y motivaciones para las mismas (6), uso de anticonceptivos (6) y paternidad/maternidad (2).

*Sentido de ser adolescente joven:* este dominio lo constituyeron 27 variables que se centraban en preguntas sobre la autoestima del adolescente joven (7), su satisfacción sobre algunos aspectos y el éxito en la vida (14), perspectivas sobre el futuro (4) y uso del tiempo libre (2).

*Salud:* constituida por 15 variables que permitían determinar el estado de salud del adolescente, la valoración del mismo (6) y uso de los servicios de salud (9)

Valga mencionar que al cuestionario se incorporó una batería de 10 ítems para la medición de la depresión, tomando como referencia el instrumento The HANDS, que se ha empleado en los Estados Unidos de América en el National Depression Screening Day (NDS) desde 1991 y guarda similitud con los ítems de la escala de depresión de Zung<sup>7</sup>, y que hizo parte del dominio de aspectos sicosociales. En total, los dominios refirieron un gran total de 131 variables más 4 preguntas de información general, para un total de 135, la mayoría con nivel de medición ordinal. (anexo 1).

Para la imputación de valores perdidos se empleó el método MCAR (Missing Completely at Random), que supone que la probabilidad de respuesta es independiente de las variables observadas completamente y de las observadas en forma parcial.<sup>8</sup> La información se sistematizó utilizando Acces, SPSS 14 (SPSS®, Chicago, Ill), el módulo XLSTAT, el cual se incorporó al programa Excel, el programa CSAMPLE del EPIINFO v. 6.04 y el SAS®. La presentación tabular, pictórica y textual se hizo mediante el procesador de texto Word en el ambiente de Windows XP.

El proyecto que dio vía libre a la realización de este estudio fue evaluado como de riesgo mínimo por el comité de Bioética de la Facultad Nacional de Salud Pública de la Universidad de Antioquia, el día 16 de febrero del año 2006 (Acta 008).

## Metodología para la construcción del índice

En la construcción y validación de un índice de condiciones de vida para los adolescentes jóvenes (ICVAJ), se combinaron en una única medida las variables que conformaron los dominios relevantes que refiere la literatura en las investigaciones con jóvenes. Dado que casi todas las variables consideradas eran de naturaleza cualitativa, se requirió aplicar una técnica que asignara un valor numérico a las modalidades o categorías de las variables. La técnica de análisis de datos, denominada Prinqual (*Principal Components Qualitative*), se encarga de cuantificar las variables cualitativas mediante la cuantificación óptima<sup>9-13</sup> y luego con las variables transformadas efectúa un análisis de componentes principales clásico. Así, el procedimiento que se llevó a cabo es un método que tuvo dos etapas: en la primera se construyó una va-

riable numérica, afin a la variable cualitativa inicial, en la cual cada categoría recibe un valor numérico, asignado mediante un proceso de optimización matemática; en la segunda se elaboró el índice a través de las proxy cuantitativas de las variables cualitativas, siguiendo el método usual del análisis de componentes principales.<sup>14-19</sup>

Formalmente, el método Prinqual utiliza 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; las variables nominales son transformadas de modo que se conserve la pertenencia de las observaciones en cada categoría.<sup>20-23</sup>

En el programa SAS® se ejecutó la macro del programa Prinqual, lo cual permitió la cuantificación de las variables cualitativas. Luego se llevó a cabo un análisis de componentes principales con el fin de determinar el peso de cada factor o bloque, seleccionando para ello la primera componente principal. Una vez efectuado este procedimiento, se exportó al programa Excel cada conjunto de variables transformadas y su primera componente principal para cada factor. Se creó una base maestra que contuviera, además de las variables originales, las variables transformadas y siete componentes principales representativas de cada dominio, a saber: familia, educación, trabajo, aspectos psicosociales, sentido de ser adolescente joven, sexualidad y salud. La base maestra anteriormente descrita se exportó al programa SPSS, v.14.0, y allí, para mostrar el peso de cada dominio y de sus variables, se llevaron a cabo 7 análisis de componentes principales clásicos con las variables transformadas. Con el fin de decidir sobre la pertinencia del análisis referido, se aplicó la prueba de esfericidad de Bartlett, cuya hipótesis nula dice que la matriz de correlación no se diferencia de la matriz identidad y que, por lo tanto, en caso de no rechazarse, sería impropio llevar a cabo un análisis de componentes principales. Se acompañó la anterior prueba del índice de Kaiser-Meyer-Olkin ( $\kappa_{MO}$ ), indicador que, si excede 0,60, sustenta la utilización de la técnica.

Una vez obtenida la primera componente principal derivada de cada dominio, se procedió a efectuar, de nuevo, un análisis de componentes principales con las siete componentes obtenidas; la primera componente principal así obtenida es el índice de condiciones de vida de los adolescentes jóvenes, ICVAJ. Con el fin de facilitar la comprensión e interpretación del ICVAJ, este se tipificó de modo que el rango posible de valores estuviera entre 0 y 100 puntos. La tipificación se hizo conociendo el menor y el mayor valor obtenido en la primera componente principal,  $-2,91374$  y  $2,13824$  respectivamente, esto es,  $Z_{\min} = -2,91374$  y  $Z_{\max} = 2,13824$ ; además  $X_{\min} = 0$  y  $X_{\max} = 100$ .

Dado que la primera componente principal provenía de una población con distribución normal con media  $\mu$  y desviación estándar  $\sigma$ , se calcularon estos valores para luego llevar a cabo la tipificación del ICVAJ.

Como  $Z = (x - \mu) / \sigma$  entonces  $X = \mu + \sigma Z$ .

Al remplazar  $X_{\min} = 0$  y  $X_{\max} = 100$  en esta ecuación, se obtiene que

$$\sigma = 100 / (Z_{\max} - Z_{\min}) \text{ y } \mu = -\sigma Z_{\min}$$

Así, al llevar  $Z_{\min} = -2,91374$  y  $Z_{\max} = 2,13824$

a estas dos ecuaciones, se llega a que

$$\sigma = 19,79422066 \text{ y } \mu = 57,67529155$$

Al remplazar estos dos valores en  $X = \mu + \sigma Z$ , donde  $Z$  corresponde a los valores obtenidos por la primera componente principal, se obtiene la tipificación deseada para cada adolescente joven, esto es, que su índice de condiciones de vida esté entre 0 y 100 puntos.

Para la validación del ICVAJ de la base de datos original se creó otra sub-base que contenía las variables cuantificadas por medio del procedimiento Prinqual y la primera componente principal para cada uno de los dominios considerados en este análisis, a saber: familia, educación, trabajo, aspectos psicosociales, sexualidad, sentido de ser joven y salud. Con esta información, se procedió a dividir los 1.066 registros en dos partes iguales, conformando dos series de datos, la serie base y la serie complemento, cada una con 533 registros. El procedimiento de selección de la serie base se hizo aleatoriamente utilizando el SPSS v.14.

Una vez conformadas ambas series, se retomó la serie base y se efectuó un análisis de componentes principales, con lo que se obtuvo el  $\kappa_{MO}$  y el valor de  $p$  de la prueba de esfericidad de Bartlett, a fin de determinar si era adecuado aplicar la técnica. Después de completar el procedimiento anterior, se retomó la serie complemento y se seleccionó aleatoriamente el 1,9% de los registros, aproximadamente 13, que se anexaron a la serie base, y se procedió a aplicar la técnica indicada en el párrafo anterior, sobre  $533 + 13 = 546$  registros. Este proceso se repitió en 41 ocasiones hasta anexar aleatoriamente todos los registros de la serie base a la serie complemento. Para decidir acerca de la homogeneidad en las soluciones luego de cada proceso de agregación de registros a la serie base, se utilizó el análisis de la varianza de una vía para determinar si el ICVAJ difería en las agregaciones.

Una vez construido y validado el ICVAJ, se describió este en general y según edad individual, sexo, nivel socioeconómico y zona de residencia, utilizando la media, la desviación estándar y los percentiles 10, 25, 50 y 90 y figuras como el histograma de frecuencias, el gráfico de líneas y el mapa estadístico. Para la determinación de la existencia de diferencias significativas entre dicho índice según sexo y nivel socioeconómico, se recurrió a las pruebas no paramétricas U, de Mann-Whitney, y H, de Kruskal-Wallis, con un nivel de significación del 5%.

## Metodología para la construcción del modelo multinivel explicativo

Para determinar qué proporción de la variación del resultado en las condiciones de vida de los adolescentes jóvenes se debió a características de este y cuál a características del entorno, se utilizó la técnica del análisis multinivel, tomando como variable dependiente los valores arrojados por el ICVAJ para cada adolescente joven. Se estimó el efecto principal sobre las condiciones de vida que tiene cada variable o conjunto de variables, permitiendo que el nivel de resultado, como intercepto, y la fuerza de su relación con los factores, como pendiente, variara libremente en la comuna. Se esperaba que los adolescentes jóvenes pertenecientes a una misma comuna se diferenciara entre sí de acuerdo con algunas características individuales, pero que al mismo tiempo participaran homogéneamente de otras características distintivas de sus pares de las comunas. El planteamiento es que si se quiere explicar las condiciones de vida de los adolescentes jóvenes, se investigarán no solo las características de este, como variables individuales, sino también las de la comuna de la que forma parte, como variable grupal.

La selección de las variables a título individual, candidatas a integrar la regresión multinivel, se hizo con base en la ecuación para cada factor obtenido en el análisis de componentes principales, cuando se construyó el ICVAJ, donde se obtuvieron los pesos o cargas de cada una y se determinó cuáles eran significativas. Para tal efecto, se utilizó el criterio de Stevens,<sup>24</sup> quien propuso, para determinar las cargas significativas de las variables que componen cada factor, la siguiente expresión:

$$\frac{2 \times Z\alpha}{\sqrt{n-2}}$$

donde, si  $n > 100$ , la distribución normal es una buena aproximación para la distribución de la correlación, y 2,576 marca el nivel 1% de significación. La sugerencia de Stevens de utilizar el nivel de significación del 1% en lugar de otro la sustenta en el número de pruebas que hay que hacer y la posterior multiplicación por dos en que los errores estándar de los pesos de los factores son el doble de las correlaciones ordinarias. Dado que  $n = 1.066$  y para un nivel de significación del 1%, se tiene entonces que

$$\frac{2 \times 2,576}{\sqrt{n-2}} = \frac{5,152}{\sqrt{1066-2}} 0,158$$

Una vez obtenido el anterior valor, se observó cada carga de cada variable en cada factor y se omitieron como candidatas a integrar la regresión multinivel aquellas que tuvieran pesos inferiores a 0,158. Una vez seleccionadas las variables para cada dominio que satisfacen el requerimiento expresado antes, se aplicó el método *stepwise-*

*forward* con el fin de seleccionar las variables cuyo nivel de significación no trasgrediera el 10%, las cuales integrarían este modelo de variables del nivel 1.

Para la selección de las variables de segundo nivel, se consideraron indicadores de infraestructura correspondientes a la comuna de residencia del adolescente joven, a saber: índice de desarrollo humano (IDH)<sup>25</sup> y la tasa de desempleo (TD), calculados para el año 2005.<sup>†</sup> Se advierte que la información de estos indicadores por comuna no se había elaborado al momento de redacción de este informe, para el año 2006, y por ello se tiene este desfase temporal por cuanto la información recolectada de los adolescentes jóvenes corresponde al año 2006. Sin embargo, se cree que la variación por comuna de dichos indicadores debe ser mínima. Así, pues, la motivación para la construcción de este modelo es responder al siguiente interrogante: ¿acaso las comunas con alto IDH y baja TD tienen alto índice de condiciones de vida promedio? Se desea explorar la influencia de las anteriores variables de contexto en el ICVAJ.

El criterio sobre el cual se seleccionaron los anteriores indicadores en la escala de la comuna es su importancia como parámetros de las condiciones de vida de la población en general y, en particular, de los adolescentes jóvenes. La adopción de estos indicadores obedece principalmente a tres consideraciones: el valor cultural intrínseco del desarrollo humano, el valor del empleo como forma de ayudar a las personas a plantearse aspiraciones y metas y la ocupación por su relación con la buena salud y por ser una medida sustituta de muchas otras variables importantes, debido a su relación con nutrición, ocupación y otros logros.

En definitiva, con la rutina *proc mixed*, del programa SAS<sup>®</sup>, se construyeron los modelos multinivel, de efectos fijos y de efectos aleatorios, y se eligió como el más relevante aquel que satisficiera el criterio de Akaike.<sup>26</sup>

## Resultados

### Análisis de componentes principales (ACP) para cada factor

Para cada dominio se llevó a cabo un análisis de componentes principales y se observó que en todos los pro-

† El índice de desarrollo humano (IDH) es un indicador que resume información de tres dimensiones asociadas con concepto de desarrollo humano, a saber: salud, educación e ingreso. Las componentes de cada dimensión son la esperanza de vida, la tasa de alfabetismo-tasa de matrícula escolar y el producto interno bruto (PIB); la matrícula escolar se usa como componente del logro educativo, en sustitución de la mediana de educación como medida del desarrollo del conocimiento. La tasa de desempleo es la relación porcentual entre el número de personas desocupadas y la población económicamente activa.

cedimientos se presentó significación estadística,  $p = 0,000$ , lo cual sustenta la aplicación de la técnica. Como criterio alternativo para decidir acerca de la pertinencia del análisis de componentes principales, se calculó la medida de adecuación de la muestra de Kaiser-Meyer-Olkin ( $KMO$ ); en todos los casos esta medida excedió 0,60, lo cual reafirma la conclusión anterior. En la tabla 1, aparte de lo anterior, también se muestra el porcentaje de la varianza explicada por la primera componente principal para cada dominio. Obsérvese que la primera componente principal conformada por las variables que constituyen el factor trabajo fue la que mayor varianza explicó.

Una vez determinada la pertinencia del análisis de componentes principales, se obtuvo la expresión matemática de cada dominio con base en la matriz de componentes, en la que se observaron los pesos de cada una de las variables, los cuales reflejan la importancia relativa de cada componente.

### Construcción del ICVAJ

Se llevó a cabo un nuevo análisis de componentes principales con las componentes principales obtenidas en el apartado anterior; la prueba de esfericidad de Bartlett arrojó un valor de  $p$  de 0,000 y un  $KMO$  de 0,669, indicadores que respaldan la pertinencia de la técnica elegida. La primera componente principal, que es el ICVAJ, explica el 32,4% de la variación total del sistema. La expresión matemática del índice es:

$$\begin{aligned} ICVAJ_1 = & 0,317(tCP_1 \text{Familia}) + 0,277(tCP_1 \text{Educación}) \\ & - 0,33(tCP_1 \text{Trabajo}) + 0,281(tCP_1 \text{Sicosociales}) \\ & + 0,239(tCP_1 \text{Sexualidad}) + 0,324(tCP_1 \text{Ser joven}) \\ & - 0,079(tCP_1 \text{Salud}) \end{aligned}$$

El prefijo  $t$  que antecede a cada una de las variables denota que se trata de la variable cuantificada y  $CP_1$  indica la primera componente principal del dominio respectivo.

Una vez tipificado el ICVAJ, se obtuvo un índice que varía entre 0 y 100 puntos, lo cual facilita la interpretación de los resultados. Se reitera que puntajes más altos del ICVAJ indican mejores condiciones de vida.

### Descripción de las condiciones de vida de los adolescentes jóvenes con base en el ICVAJ

#### ICVAJ general y por cada edad individual

En promedio, el ICVAJ fue de 57,7, con desviación estándar de 19,8; el 50% de los adolescentes jóvenes tuvieron una puntuación sobre 100 de 59,8 puntos o menos, y se destaca que 80% de ellos alcanzaron como máximo 52,5 puntos. Cuando se discriminó el ICVAJ de acuerdo con la edad del adolescente joven, se observó que a medida que se incrementa un año en la edad, el puntaje promedio del ICVAJ disminuye en forma significativa ( $p = 0,000$  prueba H de Kruskal-Wallis), pero aumenta su variabilidad (tabla 2 y figura 1).

**Tabla 1.** Indicadores de evaluación de la pertinencia del análisis de componentes principales y porcentaje de varianza explicada por cada componente principal

Indicador	Familia	Educación	Trabajo	Psicosociales	Sexualidad	Ser adolescente joven	Salud
Bartlett (p value)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$KMO$	0,870	0,831	0,848	0,745	0,899	0,886	0,896
% Varianza explicada primera componente	24,9	42,9	66,7	35,9	79,0	29,2	69,1

**Tabla 2.** Indicadores de resumen del ICVAJ en cada edad individual, Medellín, 2006

Indicador del puntaje	Edad en años cumplidos				
	15	16	17	18	19
$n$	259	225	210	206	166
Media	65,9	62,1	55,1	51,8	49,4
Mediana	69,1	63,0	56,5	53,9	49,7
Desviación estándar	18,0	18,4	19,0	19,2	19,7
Percentil 10	40,9	35,6	26,1	16,2	17,7
Percentil 90	87,5	85,0	78,5	79,7	79,1
Coefficiente de variación	27,3	29,6	34,5	37,1	39,9

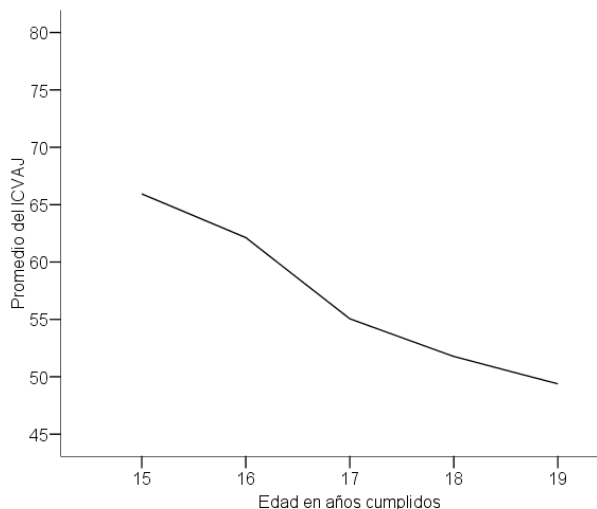


Figura 1. Promedios del ICVAJ por edad individual, Medellín, 2006

**ICVAJ por sexo**

Cuando se analizó el ICVAJ por sexo, se encontró que en promedio las adolescentes jóvenes tuvieron mayor puntaje ( $p = 0,000$  prueba U de Mann-Whitney), aunque presentaron levemente mayor variabilidad; el 50% de ellas obtuvieron como máximo 62,7 puntos, en contraste con el obtenido por los hombres, de 56,2 o menos. Valga resaltar que cuando se organizaron los puntajes por deciles, las mujeres adolescentes jóvenes obtuvieron mayores puntajes en los cuatro deciles superiores, en cambio los hombres adolescentes jóvenes predominaron en los deciles medios. Aproximadamente el 34,1% de los adolescentes jóvenes participantes en este estudio llegaron como máximo a 50 puntos; el 53,3%, entre 51 y 80 puntos; y solo el 2,5%, entre 91 y 100 (tabla 3).

Tabla 3. Indicadores de resumen del puntaje del ICVAJ según sexo del adolescente joven

Medida	Sexo	
	Hombre	Mujer
n	485	581
Media	54,6	60,2
Mediana	56,2	62,7
Desviación estándar	19,0	20,1
Percentil 10	28,5	31,5
Percentil 90	77,9	84,9
Coefficiente de variación	34,8	33,4

**ICVAJ por nivel socioeconómico**

El promedio del puntaje del ICVAJ se diferenció estadísticamente según nivel socioeconómico, y se observó que aumentaba a medida que se subía de estrato y disminuía su variabilidad; el 50% de los puntajes de los

adolescentes jóvenes del nivel socioeconómico 6 fue, como máximo, de 71,6 puntos, en contraste con los del estrato socioeconómico 1, el cual fue de 47,2 puntos. Con el fin de determinar si las diferencias arriba expresadas se mantenían reagrupando las seis categorías del estrato socioeconómico por tres del nivel socioeconómico, bajo, medio y alto, se observó en general un comportamiento similar, esto es, a medida que aumenta el nivel socioeconómico, fue mayor el puntaje obtenido en el ICVAJ, con diferencias significativas dos a dos ( $p = 0,000$  prueba H de Kruskal-Wallis), y cuya variabilidad sigue un patrón inverso, es decir, que a mayor nivel socioeconómico, menor variabilidad del ICVAJ (tabla 4). Al considerar los puntajes por nivel socioeconómico y sexo conjuntamente, se percibió que, en general, tanto en el nivel socioeconómico bajo, como medio y alto, fue mayor el puntaje de las adolescentes jóvenes mujeres (figura 2).

Tabla 4. Indicadores de resumen del ICVAJ según nivel socioeconómico

Indicador del puntaje	Nivel socioeconómico		
	Bajo	Medio	Alto
n	529	394	43
Media	53,1	60,3	67,5
Mediana	53,8	62,8	70,7
Desviación estándar	19,9	19,2	15,9
Percentil 10	27,1	34,3	45,6
Percentil 90	78,9	83,3	86,9
Coefficiente de variación	37,5	31,8	23,6

**ICVAJ por zona de residencia del adolescente joven y sexo**

Fue mayor el promedio y menor la variabilidad de los puntajes de los adolescentes jóvenes que vivían al momento de la encuesta en las zonas centro-occidental (San Javier, América, Laureles), suroriental (El Poblado) y suroccidental (Guayabal, Belén), en contraste con los obtenidos por quienes habitaban en las zonas nororiental (Popular, Santa Cruz, Manrique y Aranjuez), noroccidental (Castilla, Doce de Octubre y Robledo) y centroriental (Villa Hermosa, Buenos Aires y La Candelaria). Se destacó que 10% de los adolescentes jóvenes obtuvieron como máximo 38,2 puntos en promedio, con predominio de los menores puntajes en aquellos provenientes de la zona nororiental (tabla 5 y figura 3).

**Validación del índice de condiciones de vida de los adolescentes jóvenes**

Una vez conformadas las series base y complemento, se retomó la primera y se efectuó un análisis de componente principales; tanto el índice de Kaiser-Meyer-

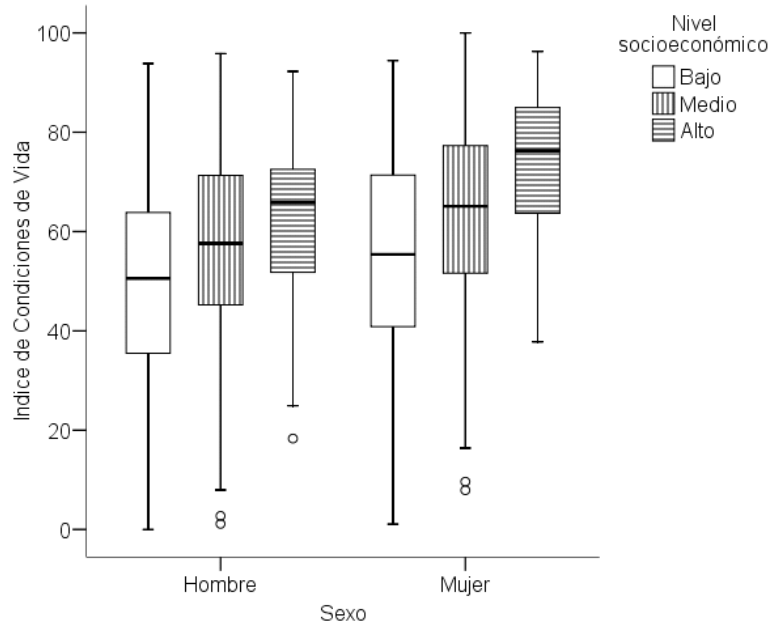


Figura 2. Medidas de posición de los puntajes del ICVAJ por nivel socioeconómico y sexo, Medellín, 2006

Tabla 5. Indicadores de resumen del ICVAJ según zona de de residencia, Medellín, 2006

Indicador del puntaje	Nororiental	Noroccidental	Centro oriental	Centro occidental	Suroriental	Suroccidental
<i>n</i>	214	231	196	180	98	147
Media	52,5	54,0	56,6	61,2	66,3	62,4
Mediana	52,3	55,3	58,3	62,5	70,2	64,5
Desviación estándar	20,6	20,6	19,2	18,4	17,6	17,5
Percentil 10	24,7	27,7	29,0	33,9	43,0	38,2
Percentil 90	80,4	78,5	81,2	85,8	86,4	84,8
Coefficiente de variación	39,2	38,1	33,9	30,1	26,5	28,0

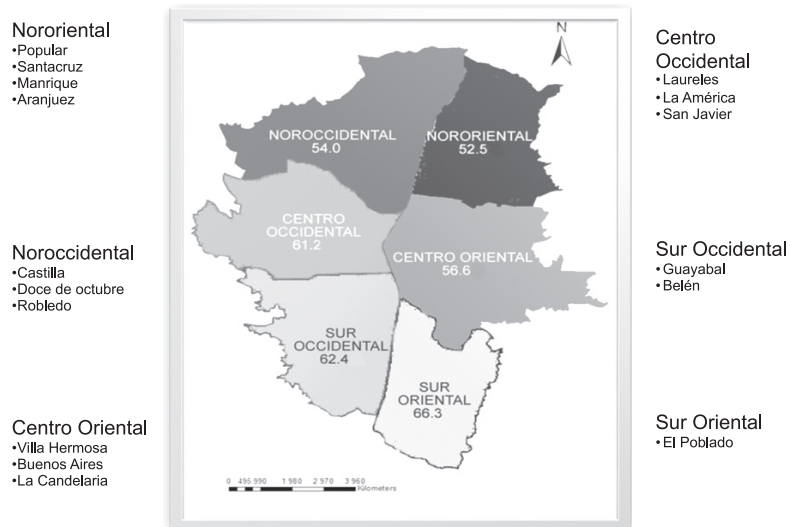


Figura 3. Promedio del ICVAJ según zona de de residencia, Medellín, 2006



Olkin ( $\kappa_{MO}$ ) como la prueba de esfericidad de Bartlett sustentaron la utilización de dicha técnica y, además, el porcentaje explicado por la primera componente principal fue de 31,845%, que es la que constituye el ICVAJ.

Tal como se describe en la metodología, se obtuvieron 41 estimadores del  $\kappa_{MO}$ , que en todos los procedimientos excedió 0,6, lo cual sustenta la utilización del análisis de componentes principales, situación que se reafirmó con los valores de  $p$  obtenidos en la prueba de esfericidad de Bartlett ( $p < 0,0001$ ). La varianza explicada por la primera componente principal en todos los análisis varió entre 31 y 32,5% aproximadamente. De igual manera, los coeficientes de las variables que cargaban el ICVAJ en cada muestra fueron muy similares, lo que sugiere estabilidad en la estimación. Para demostrar esta afirmación, dada la normalidad de los pesos de los dominios en cada muestra aumentada en 13 registros, ( $p\text{-value}_i > 0,05$   $i = 0, \dots, 41$ ), se llevó a cabo un análisis de la varianza de una vía, con corrección de Bonferroni, y se encontró que los pesos de los dominios de cada muestra no se diferenciaron estadísticamente ( $p\text{-value} = 0,816$ ); el procedimiento de comparaciones múltiples, *post hoc*, reveló que en todas las comparaciones entre los pesos de cada uno de los dominios y las muestras, dos a dos, no se presentaron diferencias estadísticas ( $p = 1,0000$  en todas las comparaciones dos a dos).

#### **Construcción de un modelo multinivel para el ICVAJ**

Se construyeron cuatro modelos mediante el programa SAS, a saber: modelo de medias incondicionales o modelo incondicional completo o simplemente modelo vacío (modelo 1); modelo con variables independientes al nivel 1, del adolescente joven, para medir los efectos sobre el ICVAJ (modelo 2); modelo con variables independientes al nivel 1, a las que se agrega la tasa de desempleo como variable del nivel 2, la comuna, para medir sus efectos sobre el ICVAJ (modelo 3); y modelo con variables independientes al nivel 1, a las que se agrega, aparte de la anexada en el modelo anterior, el índice de desarrollo humano (IDH) como variable del nivel 2 para medir sus efectos sobre el ICVAJ (modelo 4). La tabla 6 presenta los cuatro modelos jerárquicos construidos para el ICVAJ como variable dependiente.

Para el modelo 1, se evaluó la variación en el ICVAJ de las comunas y se obtuvo que la variación individual fue mucho mayor que la intergrupala. Además, las pruebas de hipótesis indicaron que ambas componentes de la varianza son significativamente diferentes de cero. La porción de la varianza total que ocurrió entre las comunas fue de 0,086 (coeficiente de correlación intraclass), es decir, que el 8,6% de la variación en el ICVAJ en esta muestra podría atribuirse a vivir en diferentes comunas. El promedio del ICVAJ por comuna fue de 57,58. Para medir la magnitud de la variación entre las comu-

nas en el ICVAJ promedio, el rango de valores plausibles para estos promedios —basados sobre la varianza— se encuentran entre 46,2 y 68,9 puntos, con confianza del 95% ( $[57.5755 \pm 1,96 \times \sqrt{33,8665}] = (46,2 \text{ } 68,9)$ ).

En la construcción del modelo 2 se encontró que 81,9% de la varianza del ICVAJ dentro de los grupos se explica por las variables individuales indicadas (del adolescente joven), es decir,

$$\frac{(\text{Varianza entre comunas modelo 1} - \text{Varianza dentro de comunas modelo 2})}{\text{Varianza entre comunas del modelo 1}} = \frac{(360.02 - 65.02)}{360.02} = 81,9\%$$

En la construcción de los modelos 3 y 4 —primero con la introducción de la tasa de desempleo como variable del entorno y luego con el IDH—, se encontró que la primera se asoció estadísticamente con el ICVAJ, o sea que por cada incremento de una unidad en la tasas de desempleo hay una disminución del ICVAJ en 0,66, y las demás permanecen constantes. La inclusión en el modelo 4 del IDH no mejora significativamente, tomando como referencia el modelo 3, y antes, por el contrario, ha traído como efecto secundario la disminución, en aproximadamente 8%, de la magnitud de la tasa de desempleo.

En conclusión, los hallazgos anteriores sugieren que el “mejor modelo” es aquel en el que los interceptos varían alrededor de las comunas —el modelo 3—, lo cual se sustenta al comparar los modelos construidos mediante el criterio de Akaike. Según este criterio, el modelo 3 tiene menor calificación e incluye variables de primero y segundo nivel, de modo que el hecho de que los adolescentes jóvenes estudien, no trabajen, no hayan consumido sustancias estimulantes, no estén deprimidos, estén completamente satisfechos consigo mismos y con lo que hacen actualmente y evalúen su nivel de salud como muy bueno, aunado a una disminución de la tasa de desempleo, aumentan el ICVAJ.

Vale mencionar que se hicieron varios ensayos analizando la interacción de variables individuales y de contexto, teniendo en cuenta tanto los conocimientos que se tienen sobre su incidencia en las condiciones de vida de los adolescentes jóvenes como su significación estadística y principio de jerarquía.<sup>27</sup> En ningún caso se encontraron méritos para anexar alguna interacción al modelo, desde el punto de vista estadístico, como razón primordial.

## **Discusión**

A través del tiempo se han desarrollado diferentes técnicas mediante las cuales se intenta cuantificar y resumir la información en un único dato. Muchas de ellas

**Tabla 6.** Regresiones multinivel para el ICVAJ — $\beta$  (error estándar)— para los adolescentes jóvenes urbanos, Medellín 2006

VARIABLES DEL ADOLESCENTE JOVEN	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4
Nivel socioeconómico (alto)		2,10 (0,42)*	-1,25 (1,01)	-1,32 (1,02)
¿Cómo te sientes en familia? (muy bien)		8,60 (0,66)*	8,72 (0,60)*	8,69(0,60)*
¿Estudias actualmente? (sí)		14,70 (0,72)*	14,48(0,72)*	14,44(0,72)*
¿Trabajas actualmente? (sí)		-7,66 (0,78)*	-7,43 (0,77)*	-7,45 (0,77)*
¿Has consumido alguna sustancia estimulante? (no ha consumido)		10,79 (0,67)*	10,96 (0,67)*	10,97 (0,68)*
Depresión (no)		2,87 (0,72)*	2,94 (0,71)*	2,90 (0,72)*
¿Has tenido relaciones sexuales? (no)		12,97 (0,54)*	13,20 (0,54)*	13,12 (0,54)*
Estoy satisfecho conmigo mismo (completamente)		3,79 (0,30)*	3,79 (0,29)*	3,79 (0,29)*
Estoy satisfecho con lo que hago actualmente (completamente)		3,24 (0,27)*	3,21 (0,27)*	3,22 (0,27)*
¿Cómo evalúas tu nivel de salud? (muy bueno)		1,32 (0,28)*	1,24 (0,28)*	1,23 (0,28)*
Intercepto	57,58 (1,58)*	-11,86 (1,34)*	-1,10 (3,27)	-8,41 (7,02)
<b>VARIABLES A NIVEL DE COMUNA</b>				
Tasa de desempleo			-0,66 (0,18)**	-0,61 (0,19)*
Índice de desarrollo humano				0,08 (0,07)
<b>COMPONENTE ALEATORIA DE LA VARIANZA</b>				
Entre grupos				
Intercepto	33,87**	0,51 (0,56)	0,14 (0,43)	0,13 (0,43)
Dentro de los grupos	360,02*	65,02 (2,85)*	64,58 (2,83)*	64,56 (2,83)*
<b>COMPARACIÓN DE MODELOS</b>				
Criterio de Akaike	9.331,2	7.472,3	7.461,6	7.463,6

\*  $p < 0,0001$ .\*\*  $p < 0,01$  La categoría de referencia se encuentra entre paréntesis al lado de cada variable.

están enfocadas a la construcción de índices por medio de la combinación de variables de diferente naturaleza —lo que exige el empleo de técnicas estadísticas avanzadas— y que en la práctica dan información sobre las necesidades del medio para el cual se construyen. Lo esencial es transmitir en forma óptima la información del conjunto original de variables al indicador, es decir, este debería tener la máxima información del conjunto de las variables seleccionadas y así facilitar una mejor caracterización y medición del evento de interés en el grupo poblacional seleccionado.

En este artículo se expone la metodología utilizada para la construcción y validación de un índice de condiciones de vida para los adolescentes jóvenes de la ciudad de Medellín en el año 2006, y su descripción mediante

algunas variables individuales y de contexto, lo cual permitirá la medición de los logros en la comparación de dichas condiciones de vida en el grupo poblacional mencionado en momentos temporales diferentes, si en años posteriores se hace una réplica del estudio. De otro lado, el aporte metodológico de este trabajo también se dirige a quienes tienen la responsabilidad de gobernar, para que encuentren herramientas adecuadas que orienten sus decisiones frente a la magnitud de los desafíos que depara el futuro inmediato.

Son muchos los criterios subjetivos que inevitablemente se incorporan en la elaboración de un índice sintético, tanto en la selección de sus dominios como en la importancia relativa que se asigna a cada uno de ellos, razón por la cual es usual que difieran entre sí métodos de

para el diseño, seguimiento y evaluación de políticas públicas en juventud para los adolescentes jóvenes más vulnerables de la población.

En cuanto a los resultados que se derivan del índice construido, se observó que a medida que la edad aumenta, el ICVAJ disminuye considerablemente: tal vez quienes terminan su secundaria no pueden proseguir su educación por falta de plazas, insuficientes recursos, maternidad, paternidad o por la suma de estos factores, circunstancia que obliga al adolescente joven a insertarse en el mundo del trabajo en condiciones laborales lastimosas: condición para un futuro incierto y pleno de carencias. La ola mundial de cambios económicos y tecnológicos exige de los trabajadores algo más que una capacitación básica; en muchos países latinoamericanos, por ejemplo, la oferta de capacitación especializada no ha estado a la altura de la creciente demanda. El problema no consiste en que las cifras sean bajas, sino en que esa capacitación no es pertinente: una enseñanza inadecuada o un entorno escolar insatisfactorio privan a muchos jóvenes de alicientes para esforzarse. Si a menor nivel de educación se suma una iniciación excesivamente temprana en el trabajo, ello les impide adquirir en los centros de enseñanza conocimientos básicos que le brinden mayores posibilidades de empleo en más sectores.<sup>32</sup>

Se encontró que el ICVAJ es significativamente menor en la población adolescente joven del nivel socioeconómico bajo, lo cual debe tenerse en cuenta por las instancias que toman las decisiones en las políticas públicas de juventud, en el sentido de orientar el gasto público social hacia los adolescentes jóvenes de este nivel. Esta investigación aporta información sobre las comunas de la ciudad donde son más precarias las condiciones de vida de los adolescentes jóvenes; los ICVAJ en las comunas nororiental y noroccidental son los más bajos entre las comunas consideradas: las condiciones de vulnerabilidad más profundas en estos sectores las definen como prioridad para los diferentes programas de la alcaldía de la ciudad.

Aunque, como se dijo antes, desde la mecánica de su construcción no es pertinente la comparación entre el índice de calidad de vida (ICV)<sup>33</sup> calculado desde el 2001 para Medellín con el aval de Planeación Metropolitana de la ciudad (que considera variables de capital físico, infraestructura, capital humano y capital social básico) con el ICVAJ construido y validado en esta investigación, es llamativa la gran concordancia obtenida entre ambos índices por zona geográfica de la ciudad, aunque los dominios que los constituyen sean muy diferentes: las comunas con menor ICV fueron la Popular y la de Santa Cruz, que son componentes de la zona nororiental que en esta estudio presentó el menor ICVAJ; de otro lado, tanto en la investigación citada, como en esta, el ICV y el ICVAJ de la comuna de El Poblado (zona suroriental)

fueron los más altos. Se reitera que aunque los resultados no son comparables, la similitud en las conclusiones que se derivan de ambos índices sugiere que en aquellas comunas donde es peor la calidad de vida de los hogares también son peores las condiciones de vida de los adolescentes jóvenes.

Cuando el ICVAJ desempeñó el rol de variable dependiente, se encontró que el efecto de la comuna sobre las condiciones de vida fue de 8,6% con respecto al fuerte peso de variables a escala individual. La disminución del desempleo como variable contextual de la comuna, estar estudiando, no trabajar, no consumir sustancias estimulantes, no estar deprimido, no haber tenido relaciones sexuales, estar completamente satisfecho consigo mismo y con lo que hace actualmente y tener muy buen cuidado de la salud aumentan la valoración de las condiciones de vida de los adolescentes jóvenes. En este análisis se observa cómo se disipa el efecto sobre las condiciones de vida de los adolescentes jóvenes, del nivel socioeconómico, y se manifiesta la importancia de la tasa de desempleo de la comuna de donde proviene. Es legítimo entonces preguntarse acerca de qué es lo que favorece que el desempleo tenga mayor efecto que el nivel socioeconómico. El empleo, por ejemplo, es el que genera los ingresos y el nivel socioeconómico, y aunque representa unas condiciones de vida, no refleja la pobreza por ingresos. Es necesaria la revisión de las políticas de empleo en general promoviendo la generación sustentable de ingresos con estabilidad.

La variable de tipo individual que mayor peso tiene en el modelo multinivel es la que cuenta acerca de si el adolescente joven estudia o no estudia. El hecho que el adolescente joven estudie aumenta el puntaje del ICVAJ lo que se explica por que está haciendo y puede hacer lo que debe hacer, además de tener una actividad en la cual invierte su tiempo; en cambio cuando este no estudia, el puntaje del ICVAJ disminuye, lo cual revela que está cesante o sino lo está, es muy probable que su labor la desarrolle en condiciones precarias; de igual manera hay un aumento en el puntaje del ICVAJ en quienes no han tenido relaciones sexuales con respecto a quienes si las han tenido, permaneciendo las otras variables del modelo multinivel constantes, lo cual podría explicarse por el hecho que un ingreso temprano a la maternidad-paternidad cambia la vida del adolescente joven, se le cierra su ciclo de oportunidades: estaría forzado a ingresar al mercado laboral, si es que ingresa, en condiciones precarias, con el fin de asumir su responsabilidad lo cual cercena sus oportunidades de desarrollarse por que la tendencia es que estos eventos tienen una fuerte carga negativa sobre su desarrollo en el futuro.

Es importante advertir que, dada la naturaleza transversal de los datos obtenidos, no es factible trascender a la explicación causal de las condiciones de vida de los

medición que apuntan al mismo fin. No es fácil escoger un listado de variables representativas y, mucho menos, establecer las ponderaciones con que cada una de ellas participa en la conformación de un índice sintético, en general, y en el de las condiciones de vida de los adolescentes jóvenes, en particular. Los individuos no aíslan los diferentes aspectos que inciden en su diario vivir, sino que tienen una sensación general de lo que es el bienestar. Y allí radica una de las mayores dificultades al tratar de elaborar un índice sintético para medir las condiciones en que se vive: estas no son estáticas en el tiempo ni en el espacio, por lo que se requieren revisiones constantes para que el índice de condiciones de vida “refleje” los cambios producto de las intervenciones.

Valga resaltar que en Colombia, entre los índices que se han construido y que se relacionan con las condiciones de vida, se destacan dos que se han utilizado para evaluar la calidad de vida y para establecer mediciones directas sobre carencias específicas de la población. Ellos son el índice de calidad de vida (ICV) y el índice de desarrollo humano (IDH). El primero, inscrito dentro del concepto de estándar del nivel de vida propuesto por Sen,<sup>28</sup> pretende obtener un perfil del estado de las condiciones de vida de la población colombiana, según las necesidades y las diferencias socioambientales que se presentan de un departamento a otro y dentro de cada uno de ellos;<sup>29</sup> el segundo trata de dar cuenta del bienestar y mide los avances en tres de las dimensiones básicas del bienestar humano: vivir una vida larga, poseer conocimientos y disfrutar de un nivel de vida acorde con la dignidad del ser racional. Sin embargo, a diferencia del ICVAJ que se construyó con base en la recolección de información, a escala individual, tanto el ICV como el IDH utilizan información grupal,<sup>30</sup> lo que impide comparaciones de cualquier naturaleza, aunque se presenten resultados que guardan absoluta analogía.

El ICVAJ, hasta el conocimiento actual, es el primero que se elabora en el mundo y que recopila la información sobre diferentes dominios de interés que dan cuenta de las condiciones de vida de los adolescentes jóvenes; la metodología empleada en su construcción es la misma que se ha utilizado en otros estudios, tales como los que se han hecho en la ciudad de Medellín en la construcción del índice de calidad de vida.<sup>31</sup> También, el indicador propuesto se enmarca en el ámbito general de todos los adolescentes jóvenes de la ciudad de Medellín mediante una medición integral que consideró los dominios que la situación actual de las condiciones de vida de los jóvenes revela como importante. Los dominios a que se hace referencia son: la familia, la educación, el trabajo, la sexualidad, los aspectos sicosociales, el sentido de ser joven y la salud, todo lo cual posibilita un ordenamiento de los adolescentes jóvenes en términos de sus condiciones de vida, además de que sirve de referente

adolescentes jóvenes. Desde la anterior mirada, el ICVAJ no es exhaustivo y por lo tanto no refleja exactamente las condiciones de vida de los adolescentes jóvenes, pero sí las traza con precisión razonable.

Realmente, la información que se tiene para la construcción de índices de condiciones de vida es escasa. Así, esta propuesta metodológica enriquece el avance en conocimiento sobre este grupo poblacional y suscita la necesidad de profundizar en la construcción de indicadores sintéticos.

## Agradecimientos

Al Fondo de Apoyo para la Investigación de Profesores, de la Facultad Nacional de Salud Pública, y a los grupos de investigación de demografía y salud y epidemiología, por su contribución económica para la realización de la investigación, y a todos aquellos que de una u otra forma tuvieron alguna participación en el su desarrollo, especialmente a la gerente en sistemas de información en salud, Alba Luz León, y a la estudiante del mismo programa, Maylén Liseth Rojas Botero.

## Referencias

- 1 OPS/OMS. [Internet] [Consulta: 4 de marzo de 2005]. Demografía. Disponible en: <http://www.col.ops-oms.org/juventudes/Situacion/2000/DEMOGRAFIA/DEMOGRAFIA.HTML>.
- 2 OPS. Plan de acción de desarrollo y salud de los adolescentes y jóvenes en las Américas 1998-2001. Washington: OPS; 1998.
- 3 Hernández O. Estadística elemental para ciencias sociales. San José de Costa Rica: Universidad de Costa Rica; 2004.
- 4 Colombia. Presidencia de la República. Encuentro Nacional. [Internet] [Consulta: 4 de marzo de 2005]. Disponible en: <http://www.colombiajoven.gov.co/documentos/generales/ENCUESTANACIONAL.pdf>.
- 5 Medellín. Alcaldía de Medellín, Secretaría de Salud. Redescubrirte: enhebrando saberes en salud y juventud I. En: Proyecto Red de Jóvenes para la prevención de la farmacodependencia, la sexualidad insegura y la violencia. Etapa II. Módulo I. Medellín: Alcaldía de Medellín; 2005. p. 52.
- 6 Fundación W. K. Kellogg. Familia y adolescencia: indicadores de salud: manual de aplicación de instrumentos e instrumento abreviado. Washington D. C.: OPS; 1999. p. 50-56.
- 7 Baer L, Jacobs DG, Meszler-Reizes J, Blais M, Fava M, Kessler R, et al. Development of a brief screening instrument: The HANDS. *Psychother Psychosom* 2000; 69:35-41.
- 8 Badler C, Alsina S, Puigsubirá C, Vitelleschi M, Arnesi N. “Datos perdidos en encuestas de hogares, un aporte metodológico”. Primera Reunión sobre Estadística Pública del Instituto Interamericano de Estadística. Encuestas a Hogares: Reformulación de la Encuesta Permanente de Hogares de Argentina. [Internet] [Consulta: 23 de Octubre de 2006]. Disponible en: [http://www.indec.mecon.ar/servivio/iasi\\_obj.htm](http://www.indec.mecon.ar/servivio/iasi_obj.htm).
- 9 Young FW. “Methods for Describing Ordinal Data with Cardinal Models”. *J Math Psychology* 1981; 12: 416-436.
- 10 Young FW, Takane Y, De Leeuw J. (1978), “The principal Components of Mixed Measurement Level Multivariate Data: An Alternating Least Squares Method with Optimal Scaling Features”. *Psychometrika* 1978; 43: 279-281.

- 11 Hayashi C. On the quantification of qualitative data from the mathematic-statistical point of view, *Annals of the Institute of Statistical Mathematics* 1950; 2 (1): 35-47.
- 12 Takane Y, Young FW, Leeuw J. Nonmetric Common Factor Analysis: an Alternating Least Squares Method with Optimal Scaling. *Behaviormetrika*. 1979; 16(6): 45-56.
- 13 Bradley RA, Katty SK, Coons IJ. Optimal scaling for ordered categories, *Psychometrika* 1962; 27: 355-374.
- 14 Castaño E, Correa C, Salazar B. Reestimación del indicador de calidad de vida para la ciudad de Medellín. Medellín: Departamento Administrativo de Planeación Metropolitana de Medellín; Universidad de Antioquia; 2002.
- 15 Dillon WR, Goldstein M. *Multivariate analysis. Methods and applications*. New York: Wiley; 1984. (Series in Probability and Statistics).
- 16 Dunteman GH. *Principal components analysis*. London, New Delhi: Sage University Papers; 1989. (Series Newbury Park: SAGE, Quantitative applications in the social sciences).
- 17 Flury B. *Common principal components and related multivariate models*. New York: Wiley; 1988. (Series in Probability and Mathematical Statistics, John Wiley & Sons).
- 18 Jackson JE. *A user's guide to principal components*. New York: Wiley; 1991. (Series in probability and mathematical statistics. Applied probability and statistics).
- 19 Mulaik S A. *The Foundations of Factor Analysis*. New York: McGraw-Hill Book Co; 1972. (Series in Psychology).
- 20 Castaño E, Moreno H. Selección y cuantificación de variables del sistema de selección de beneficiarios SISBEN. *Planeación y Desarrollo* 1994; 25: 259-283.
- 21 Castaño E. Cuantificación de variables cualitativas y análisis de componentes principales. En: *Memoria Simposio de Estadística: Análisis Multivariado de Datos*, 1994; Bogotá; 1994.
- 22 Kuhfeld WF, Sarle WS, Young FW. "Methods of Generating Model Estimates in the PRINQUAL Macro," SAS Users Group International Conference Proceedings: SUGI 10, Cary. NC: SAS Institute Inc. 1985: 962 -971.
- 23 Tenenhaus M, Vachette JL. "PRINQUAL: Un Programme d'Analyse en Composantes Principales d'un Ensemble de Variables Nominales ou Numeriques," *Les Cahiers de Recherche #68*. France : CESA ; 1977
- 24 Norman, G. Streitner D. *Bioestadística*. Madrid: Mosby/Doyma libros. 1996. p. 139.
- 25 ONU. *Diez años de desarrollo humano en Colombia*. Programa Naciones Unidas para el Desarrollo. Bogota: Departamento Nacional de Planeación, Agencia Colombiana de Cooperación Internacional, Programa Nacional de Desarrollo Humano; 2003; p. 114.
- 26 Akaike, H. "A New Look at the Statistical Identification Model," *IEEE Transactions on Automatic Control*, 1974; 19:716 -723.
- 27 Sánchez E, Ocaña R. "Los modelos multinivel o la importancia de la jerarquía". *Gaceta Sanitaria* 1999; 13 (5): 391-398.
- 28 Amartya S. *The Standard of Living*. United Kingdom: Cambridge University Press; 1987
- 29 Sarmiento A, Ramírez C, Acosta R, Alonso C. *El Índice de Condiciones de Vida: una propuesta para la distribución*. Bogotá: DNP, 1998.
- 30 Medellín. *Alcaldía de Medellín, Departamento Administrativo de Planeación, Subdirección de Metroinformación. Encuesta de Calidad de Vida en Medellín 2002- 2003*. Medellín: La Alcaldía; 2003.
- 31 Castaño E, Correa C, Salazar B. Reestimación del indicador de calidad de vida para la ciudad de Medellín. Departamento Administrativo de Planeación Metropolitana de Medellín. Medellín, septiembre de 2005. Medellín: Universidad de Antioquia, Planeación Metropolitana.
- 32 Banco Mundial. *Informe sobre el desarrollo mundial. El desarrollo y la próxima generación. Panorama general*. Washington D.C: Banco Mundial; 2007. p. 7.
- 33 Castaño E, Correa C. *Op. cit.*, p. 137.

## Anexo 1

### Diccionario de las variables utilizadas en la construcción del índice

<p>3: nivel socioeconómico</p> <p>0 = bajo</p> <p>1 = medio</p> <p>2 = alto</p>	<p>5: ¿cuántas personas vive, comen y duermen en tu casa?</p> <p>0 = &gt;5</p> <p>1 = ≤ 5</p>
<p>6: actualmente, ¿con quien vives?</p> <p>0 = otros</p> <p>1 = mamá solamente</p> <p>2 = papá y hermanos</p> <p>3 = mamá y/o papá y/o familiares</p> <p>4 = mamá y hermanos</p> <p>5 = papá, mamá y hermanos</p>	<p>7: ¿cuál es la persona que ejerce la autoridad en tu familia?</p> <p>8: ¿cuál es la persona que te da más cariño en la familia?</p> <p>0 = nadie</p> <p>1 = otros</p> <p>2 = madre (padre)</p> <p>3 = padre (madre)</p> <p>4 = ambos padres</p>
<p>9: comer a determinadas horas</p> <p>10: horario fijo para dormir</p> <p>11: seleccionar las amistades</p> <p>12: no dejarse joder de nadie</p> <p>13: lo importante es el dinero</p> <p>0 = no</p> <p>1 = no recuerdo</p> <p>2 = sí</p>	<p>14: padre</p> <p>15: madre</p> <p>16: hermanos</p> <p>17: otros familiares diferentes</p> <p>0 = no tengo</p> <p>1 = mala</p> <p>2 = regular</p> <p>3 = buena</p> <p>4 = excelente</p>
<p>18: nos gusta pasar juntos el tiempo libre</p> <p>19: nos pedimos ayuda unos a otros</p> <p>22: nos turnamos las tareas y responsabilidades de la casa</p> <p>0 = nunca</p> <p>1 = muy rara vez</p> <p>2 = algunas veces</p> <p>3 = con frecuencia</p> <p>4 = siempre</p>	<p>20: la relación es muy distante</p> <p>21: somos muy desunidos</p> <p>23: cada cual hace lo que se le viene en gana</p> <p>0 = siempre</p> <p>1 = con frecuencia</p> <p>2 = algunas veces</p> <p>3 = muy rara vez</p> <p>4 = nunca</p>
<p>24: cuando tienes problemas, ¿cómo responde tu familia para ayudarte a salir de ellos?</p> <p>0 = no me ayuda</p> <p>1 = le es indiferente</p> <p>2 = me ayuda</p>	<p>25: ¿cómo te sientes en tu familia?</p> <p>0 = mal</p> <p>1 = regular</p> <p>2 = muy bien</p>
<p>26: mi padre dedica tiempo cada semana para hablar con los hijos</p> <p>27: mi madre dedica tiempo cada semana para hablar con los hijos</p> <p>28: todos en mi familia tomamos cada semana un tiempo para conversar o compartir alguna actividad</p> <p>29: la comunicación entre nosotros es respetuosa y con cariño</p> <p>0 = nunca</p> <p>1 = muy rara vez</p> <p>2 = algunas veces</p> <p>3 = con frecuencia</p> <p>4 = siempre</p>	<p>30: padre</p> <p>31: madre</p> <p>0 = no sé</p> <p>1 = primaria incompleta</p> <p>2 = primaria</p> <p>3 = secundaria</p> <p>4 = técnico</p> <p>5 = universitario</p> <p>6 = posgrado</p>
<p>32: ¿estudias actualmente?</p> <p>0 = no</p> <p>1 = sí</p>	<p>33: ¿qué estás estudiando actualmente?</p> <p>0 = no estudia</p> <p>1 = cursos de capacitación</p> <p>2 = secundaria</p> <p>3 = una tecnología</p> <p>4 = universidad</p>

<p>34: ¿hasta que nivel crees que podrían llegar tus estudios?                  0 = no estudia                  1 = otro                  2 = bachiller                  3 = profesional                  4 = posgrado</p>	<p>35: ¿cuál es la razón principal por la cual estudias?                  0 = no estudia                  1 = ser alguien en la vida                  2 = complacer a mis padres                  3 = ayudar familia/tener trabajo                  4 = me gusta                  5 = es importante</p>
<p>36: si has dejado de estudiar, ¿cuál fue la principal razón?                  0 = mi familia                  1 = colegio muy lejos                  2 = problemas de disciplina                  3 = quedé/dejé en embarazo                  4 = aburrirse sin cinco centavos                  5 = otras razones                  6 = no podía pagar la pensión                  7 = estoy estudiando</p>	<p>37: ¿cómo te sientes por no estar estudiando?                  0 = frustrado                  1 = me da lo mismo                  2 = estoy estudiando</p>
<p>38: conseguir trabajo                  39: conseguir amigo(s)                  40: seguir consiguiendo mis metas en la vida                  0 = totalmente en desacuerdo                  1 = en desacuerdo                  2 = levemente en desacuerdo                  3 = ni en acuerdo ni en desacuerdo                  4 = levemente de acuerdo                  5 = de acuerdo</p>	<p>41: nada                  42: continuar siendo pobre                  0 = de acuerdo                  1 = levemente de acuerdo                  2 = ni en acuerdo ni en desacuerdo                  3 = levemente en desacuerdo                  4 = en desacuerdo                  5 = totalmente en desacuerdo</p>
<p>43: ¿manejas internet?                  44: ¿tienes celular?                  45: ¿has recibido subsidios para estudiar?                  0 = no                  1 = sí</p>	<p>46: con el subsidio, ¿has estudiado lo que querías?                  0 = no he recibido subsidio                  1 = no                  2 = sí                  47 ¿trabajas actualmente?                  0 = no                  1 = sí</p>
<p>48: ¿cuántas horas al día trabajas?                  0 = no trabaja                  1 = &gt;8                  2 = ≤ 8</p>	<p>49: ¿cuál es tu empleo principal actualmente?                  0 = no trabajo                  1 = otro                  2 = trabajador familiar sin remuneración                  3 = trabajador independiente                  4 = obrero/operario 5 = empleado</p>
<p>50: ¿por qué trabajas?                  0 = no trabajo                  1 = otra razón                  2 = para cumplir con mis obligaciones                  3 = la plata me hace mucha falta                  4 = para ayudar a mi familia</p>	<p>51: ¿cuál es el ingreso que recibes aproximadamente al mes?                  0 = no trabajo                  1 = no recibo dinero                  2 = menos de un SMLV                  3 = un SMLV exactamente                  4 = más de un SMLV</p>
<p>52: ¿cuál es en promedio el ingreso mensual de tu familia?                  0 = no sé                  1 = \$450.000 o menos                  2 = más de \$450.000, pero menos de un millón                  3 = más o menos un millón                  4 = más de un millón</p>	<p>53: en tu casa, ¿quienes trabajan aparte de ti?                  0 = otro(s)                  1 = solo mis hermanos                  2 = solo mi madre                  3 = solo mi padre                  4 = mi padre y mi madre</p>
<p>54: ¿actualmente, estás buscando un empleo u otro trabajo aunque sea ocasional?                  0 = no                  1 = sí</p>	<p>55: fuman cigarrillo                  57: toman bebidas alcohólicas                  59: consumen drogas                  0 = todos                  1 = la mayoría                  2 = algunos                  3 = solo muy pocos                  4 = ninguno</p>

<p>56: están en clubes juveniles 58: son leales y correctos 60: desean lo mejor para sus semejantes 0 = ninguno 1 = solo muy pocos 2 = algunos 3 = la mayoría 4 = todos</p>	<p>61: ¿has consumido alcohol? 63: ¿has fumado? 67: ¿has consumido alguna sustancia estimulante? 0 = sí 1 = no</p>
<p>62: ¿con qué frecuencia has consumido alcohol? 64: ¿con qué frecuencia has fumado? 68: ¿con qué frecuencia has consumido alguna sustancia estimulante? 0 = todos los días 1 = varias veces a la semana 2 = una vez a la semana 3 = esporádicamente 4 = no ha consumido</p>	<p>65: ¿qué edad tenías cuando fumaste por primera vez? 0 = ≤14 1 = &gt;14 2 = no ha fumado 66: ¿cuántos cigarrillos consumes/consumías a la semana? 0 = 21 y más 1 = 7-20 2 = 1-6 3 = nunca he fumado</p>
<p>69: de las siguientes sustancias, di cuál es la que tú consumes más frecuentemente? 0 = otra 1 = pepas (éxtasis) 2 = perico (cocaína) 3 = marihuana 4 = no ha consumido</p>	<p>70: me siento descorazonado, melancólico y triste 71: no disfruto de las cosas que disfrutaba antes 72: tengo la sensación de que no soy útil o necesario 73: he notado que estoy perdiendo peso 74: tengo problemas para dormir por la noche 75: estoy intranquilo y no puedo quedarme quieto 76: mi mente no está tan lúcida como solía estarlo 77: me canso sin razón alguna 78: me siento desesperanzado respecto al futuro 79: preferiría estar muerto 80: ¿has tenido relaciones sexuales? 0 = sí 1 = no</p>
<p>81: ¿a qué edad tuviste tu primera relación sexual? 0 = ≤14 1 = 15-16 2 = 17-19 3 = no he tenido relaciones sexuales</p>	<p>82: ¿cuál fue la principal motivación para tener tu primera relación sexual? 0 = otro 1 = curiosidad 2 = amor 3 = deseo sexual 4 = no he tenido relaciones sexuales</p>
<p>83: ¿con quien tuviste tu primera relación sexual? 0 = no conocido 1 = conocido 2 = no he tenido relaciones sexuales</p>	<p>84: ¿tienes pareja actualmente? 0 = sí 1 = no 85: ¿utilizas métodos anticonceptivos? 0 = no 1 = sí</p>
<p>86: ¿cuál es la razón principal por la cual no has utilizado métodos anticonceptivos? 0 = otra razón 1 = por desinterés 2 = por cuestiones morales 3 = si los he utilizado 4 = no he tenido relaciones sexuales</p>	<p>87: ¿cuál tipo de método anticonceptivo usas con más frecuencia? 0 = no ha usado 1 = de barrera 2 = hormonal</p>
<p>88f: frecuencia de uso de anticonceptivos 0 = no los he utilizado 1 = de vez en cuando 2 = frecuentemente 3 = siempre</p>	<p>89: ¿has estado embarazada? 0 = sí 1 = no 90: ¿cuántos hijos has tenido? 0 = dos hijos 1 = un hijo 2 = no he tenido hijos</p>



<p>91f: ¿a qué edad tuviste tu primer hijo?                  0 = &lt;=16                  1 = &gt;16                  2 = no ha tenido</p>	<p>92: ¿eres papá?                  0 = sí                  1 = no                  93: ¿a qué edad fuiste papá?                  0 = ≤16                  1 = 17-19                  2 = no he sido papá</p>
<p>94: diversión y disfrute de la vida                  95: ser libre como el viento                  96: no tener preocupación                  97: prepararme para el futuro                  98: ser útil al país                  99: pocas posibilidades de empleo                  100: estar limitado por la situación del país                  0 = no                  1 = sí</p>	<p>101: contigo mismo                  102: tus amigos                  103: el barrio o comunidad donde vives                  104: la situación económica de tu familia                  105: con lo que haces actualmente                  106: con tus relaciones sentimentales                  107: tu familia                  0 = totalmente insatisfecho                  1 = bastante insatisfecho                  2 = ni satisfecho ni insatisfecho                  3 = bastante satisfecho                  4 = completamente satisfecho</p>
<p>108: ¿cuál es el factor que influye más para tener éxito y triunfar en Colombia?                  0 = estar metido en la política                  1 = suerte                  2 = meterse en negocios que produzcan mucha plata                  3 = trabajar mucho                  4 = ser emprendedor                  5 = conocer gente importante                  6 = ser inteligente                  7 = esfuerzo                  8 = tener estudios</p>	<p>109: acumularé muchos bienes                  110: tendré algunas comodidades                  111: seré un profesional brillante                  112: tendré un hogar consolidado                  0 = no                  1 = sí</p>
<p>113: las condiciones de mi vida son excelentes                  115: hace tiempo que consigo las cosas importantes que quiero en mi vida                  118: cada día es para mí nuevo y diferente                  0 = totalmente en desacuerdo                  1 = en desacuerdo                  2 = levemente en desacuerdo                  3 = ni en acuerdo ni en desacuerdo                  4 = levemente de acuerdo                  5 = de acuerdo</p>	<p>114: pienso que mi vida ha sido un fracaso                  116: si yo pudiera repetir mi vida, cambiaría casi todo                  117: preferiría no haber nacido                  0 = de acuerdo                  1 = levemente de acuerdo                  2 = ni en acuerdo ni en desacuerdo                  3 = levemente en desacuerdo                  4 = en desacuerdo                  5 = totalmente en desacuerdo</p>
<p>119: ¿cuál es la actividad que haces preferiblemente en tiempo libre?                  0 = otra cosa                  1 = ir a bares/discotecas                  2 = dedicarse a las artes 3 = leer                  4 = descansar 5 = hacer deporte                  6 = ver TV 7 = oír música                  8 = salir con amigos o amigas</p>	<p>120: actualmente, ¿con qué grupos compartes tu tiempo preferiblemente?                  0 = ninguno                  1 = otro                  2 = comunitario                  3 = religioso                  4 = artístico                  5 = deportivo                  6 = de estudio 7 = de amigos</p>
<p>121: ¿cómo calificas tu estado de salud en el último año?                  122: si tú evaluaras el nivel de cuidado que tienes por tu salud, considerarías que este es:                  0 = no sé                  1 = malo                  2 = regular                  3 = bueno                  4 = muy bueno</p>	<p>123: ¿tienes algún seguro de salud?                  0 = no 1 = sí 2 = no sé                  124: seguro de salud al que estás afiliado                  0 = no estoy afiliado                  1 = no se                  2 = Sisbén                  3 = subsidiado                  4 = contributivo                  5 = prepagada</p>

<p>125: ¿conoces los derechos que tienes al tener un seguro de salud?                  p126: ¿has utilizado algún servicio de salud en el último año?                  0 = no                  1 = sí</p>	<p>127: urgencias                  128: consulta médica general                  129: consulta médica especializada                  130: odontología                  131: siquiatría                  132: planificación familiar                  0 = no                  1 = sí                  2 = no lo he utilizado</p>
<p>134: razón principal para no solicitar servicio de salud                  0 = no tengo carné                  1 = por mal servicio                  2 = por falta de dinero                  3 = por falta de tiempo                  4 = no me gustan los servicios de salud                  5 = no lo necesité                  6 = si los solicité</p>	<p>135: ¿cómo solucionaste el problema?                  0 = no hice nada                  1 = me automediqué                  2 = remedios caseros                  3 = le pregunté a un familiar o a un amigo                  4 = consulté en la farmacia                  5 = si solicité servicios de salud</p>
<p>depresión                  0 = sí                  1 = no</p>	