

## ESTUDIO DE LA CALIDAD DE VIDA EN BOLIVIA: METODOLOGIA Y MEDICION

Milenka Ocampo\* y Carlos Alberto Foronda \*\*

*\*Oficina del Informe de Desarrollo Humano*

*Programa de las Naciones Unidas Para el Desarrollo - PNUD*

*\*\*Centro de Investigaciones Económicas y Empresariales - CIEE*

*Universidad Privada Boliviana*

*cforonda@upb.edu*

(Recibido el 25 de septiembre 2007, aceptado para publicación el 10 de noviembre 2007)

### RESUMEN

En este documento se presenta la metodología con la que se elaboró un Indicador de Calidad de Vida (ICV) de hogares en el país. La metodología se basa en la descomposición por componentes principales para variables cualitativas. La descripción de la metodología permite lograr una mayor comprensión de los alcances y limitaciones de los resultados obtenidos. Previamente se explica la construcción de la base de datos que contendrá la información empleada. El indicador obtenido puede ser elaborado con periodicidad anual, tiene información de las características del hogar y del entorno que lo rodea (vecindario/área geográfica/departamento). Este indicador contiene información de la calidad de vida de los hogares, a diferencia de otros indicadores que sólo incluyen información de las condiciones de vida. Los resultados obtenidos muestran que la calidad de vida en el departamento de Santa Cruz es la más alta del país, tanto en el área urbana como en el área rural. Contrariamente, Potosí es el departamento con menor calidad de vida en el país. Observando los resultados extremos, por un lado, a nivel urbano existe un grupo de departamentos en los que la calidad de vida es elevada respecto al promedio nacional, éstos son Santa Cruz, La Paz, Cochabamba, Chuquisaca y Tarija, en orden descendente. Por el contrario, en el área rural del país, el grupo de departamentos en el que existe menor calidad de vida está compuesto por Chuquisaca, Beni, Oruro, Potosí y Pando, en orden descendente.

**Palabras Clave:** Calidad de Vida, Análisis de Componentes Principales, PRINQUAL.

### 1. INTRODUCCION

A través de los años, el estudio de la pobreza, el bienestar y la calidad de vida han sido una de las preocupaciones fundamentales de las ciencias sociales. Actualmente, gran parte de los trabajos en estos temas han seguido la línea del enfoque de Amartya Sen como alternativa a las teorías económicas del bienestar, esta aproximación da prioridad a los seres y los haceres que pueden realizar las personas sobre el control de los bienes, antes que a la posesión de los bienes.

El contraste entre la corriente del bienestar y el enfoque de Sen se puede comprender con el caso de la inversión en capital humano, específicamente en salud, nutrición y educación. Para la corriente principal es importante el incremento en términos de ingreso o producto generado por la inversión. Para el otro enfoque, el sólo mejoramiento de la habilidad de leer y escribir o de estar mejor nutrido y saludable debería considerarse un fin en sí mismo, aun si la medida económica convencional de retorno a la inversión en mejora de la ingesta alimenticia, alfabetización o cuidado de salud es cero [15].

Gracias a los actuales avances en la disponibilidad de información y la necesidad de nuevas dimensiones en la evaluación de la calidad de vida, tales como la contaminación, la violencia, la educación, la interacción social entre otros, se justifican la necesidad de diseñar indicadores que recojan información de este tipo y que permitan evaluar la calidad de vida de la población de una manera más eficiente.

En Bolivia, la valoración de la calidad de vida está básicamente dada por los indicadores presentados en la Tabla N° 1. Como se observa, los indicadores tradicionales de condiciones de vida son univariados (el indicador de línea de pobreza) o se centran en información del capital físico de las personas o los hogares (como ocurre con el indicador de Necesidades Básicas Insatisfechas). Si bien la información sobre capital físico es importante para valorar la calidad de vida, también lo es el capital humano, el capital social, el medio ambiente, seguridad, salud, entre otros (Un intento de capturar esto se da con el Índice de Desarrollo Humano).

A pesar de que estos indicadores han aportado nuevos elementos al estudio del estándar de vida, continúan siendo muy limitados. En general, resalta el hecho de que los indicadores no sean actualizados y no contengan mayor riqueza de información en relación a la calidad de vida de los individuos, por lo que resulta obligatorio trabajar con indicadores compuestos que recojan la mayor cantidad de información posible sobre los individuos de forma que no pierdan sus propiedades simplificadoras y, al mismo tiempo, continúen conservando las propiedades básicas de un indicador.

Por lo anterior, en el presente trabajo se busca obtener un Indicador que permita evaluar la Calidad de Vida en base a una definición más amplia de ésta, que cuente con información de las características de los hogares (características de sus miembros, infraestructura, acceso a servicios) y también de su entorno, ya sea vecindario, área geográfica y departamento (en cuanto a crimen, seguridad, salud, educación, medio ambiente y de la sociedad).

El documento está organizado como sigue: En el párrafo 2 se realiza una revisión del avance del marco conceptual en materia de calidad de vida, en el párrafo 3 se introduce el marco analítico en el que se trabaja la medición, luego se da una breve explicación del trabajo de construcción de la base de datos, en el párrafo 4 se explica la metodología empleada en la construcción del indicador, en el párrafo 5 se presentan los resultados de la estimación del Índice de Calidad de Vida. Por último, se enuncian algunas conclusiones.

## 2. APROXIMACIONES TEÓRICAS QUE SUBYACEN A LA CALIDAD DE VIDA

A continuación se presenta el contexto teórico en el cual se enmarca la idea de la elaboración de un indicador de calidad de vida. Los autores Gamboa *et al.* [3] hacen un buen resumen de la literatura académica en relación al bienestar y la calidad de vida, sobre todo en cuanto a los aportes de Sen a la economía del bienestar.

El enfoque empleado para analizar el fenómeno de la pobreza y el bienestar debe ser suficientemente amplio. Es por ello es que el papel del ingreso resulta bastante limitado para entender el bienestar. Laderchi [17] presenta las dificultades que subyacen a la elección de dimensiones para medir la pobreza, y éstas se dan, particularmente, porque existen limitaciones de información que restringen las posibilidades de elección (un ejemplo de ello son las cuentas nacionales y el PIB *per cápita* como medida de bienestar).

Desde el enfoque de la economía del bienestar, estos temas se fundamentan teóricamente a partir de la interpretación de la utilidad como medida de bienestar. Según este enfoque requiere de un conjunto de bienes de consumo y de las preferencias para establecer comparaciones entre los estándares de vida, el cual debe abarcar todos los aspectos de la calidad de vida de un individuo; pero no sólo es importante el conjunto de bienes que se tienen a disposición, sino también el orden de preferencia por ellos. Sin embargo, este enfoque es limitado, no puede afirmarse que un individuo que sufre de un estado de salud grave pero que tiene una gran dotación de recursos cuenta con un alto estándar de vida.

El hecho de considerar a la pobreza desde la perspectiva del bienestar (conocido como el enfoque utilitarista) es criticado por el enfoque de las capacidades y funcionamientos de Amartya Sen [5], [6], [7], [8], [9]. Así entender el bienestar únicamente desde los aspectos que reportan utilidad lleva a ignorar otros aspectos de gran relevancia.

Los funcionamientos y las capacidades de las personas son el núcleo central de la teoría de Sen, entendiendo los primeros como los seres o haceres del individuo, y las segundas, como las combinaciones de funcionamientos que logra una persona. Mientras que los funcionamientos se relacionan con las condiciones de vida (un logro), las capacidades lo hacen con las libertades positivas (habilidades para lograr, relacionado con la oportunidad y libertad). En esta medida, Sen [8] entiende que los funcionamientos son las cosas que uno logra con sus posesiones y que obtener diferentes resultados con ellos, con la misma cantidad de un bien, es resultado de las capacidades, que reflejan las combinaciones de funcionamientos que puede alcanzar una persona.

De esta forma surge una marcada polarización entre las mediciones objetivas y subjetivas de la pobreza y el bienestar ¿Cómo valorarlas? Para subsanar aquello se planteó un enfoque intermedio conocido como las líneas subjetivas de pobreza, construidas a través de las respuestas sobre los ingresos mínimos para alcanzar determinadas necesidades básicas de vida. Para que esta metodología resulte consistente, las respuestas de personas de igual nivel de vida deben ser similares. Pradhan y Ravallion [18] demuestran que la construcción de líneas subjetivas de pobreza resulta un método robusto para medir este fenómeno y advierten sobre la subjetividad de establecer las necesidades básicas que sustentan la medición de las líneas de pobreza. En particular, afirman que la percepción individual sobre el bienestar se encuentra afectada por el grupo social en que se encuentra el individuo, independientemente de la cantidad de bienes que posea.

TABLA 1 - BOLIVIA: INDICADORES DE POBREZA Y DESARROLLO HUMANO 2001

DEPARTAMENTO	Población Censada 2001	Porcentaje de Población Pobre por Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) *		Indicadores de Pobreza 2001 (línea de pobreza)				Índice de Desarrollo Humano 2001			
		1992	2001	Incidencia de Pobreza	Brecha de Pobreza	Severidad de Pobreza	Incidencia de Pobreza Extrema	Índice Total	Índice de Ingreso (Consumo)	Índice de Salud	Índice de Educación
CHUQUISACA	531.522	79,8	70,1	82,4	45,7	28,9	61,5	0,56	0,44	0,62	0,62
LA PAZ	2.349.885	71,1	66,2	73,2	31,1	16,2	42,4	0,63	0,50	0,62	0,77
COCHABAMBA	1.455.711	71,1	55,0	67,7	33,1	20,0	39,0	0,63	0,52	0,63	0,74
ORURO	392.451	70,2	67,8	72,8	31,0	16,2	46,3	0,62	0,48	0,60	0,78
POTOSI	709.013	80,5	79,7	83,1	48,7	33,0	66,7	0,51	0,38	0,54	0,62
TARIJA	391.226	69,2	50,8	71,3	26,7	13,0	32,8	0,64	0,50	0,70	0,72
SANTA CRUZ	2.029.471	60,5	38,0	61,7	25,7	13,5	25,1	0,69	0,57	0,70	0,79
BENI	362.521	81,0	76,0	74,4	30,0	14,9	41,0	0,64	0,49	0,67	0,76
PANDO	52.525	83,8	72,4	65,0	22,5	10,2	34,7	0,62	0,49	0,64	0,75
<b>BOLIVIA</b>	<b>8.274.325</b>	<b>70,9</b>	<b>58,6</b>	<b>70,7</b>	<b>32,2</b>	<b>18,2</b>	<b>40,4</b>	<b>0,64</b>	<b>0,54</b>	<b>0,64</b>	<b>0,78</b>

\* Los componentes del NBI son: Vivienda, servicios e insumos básicos, educación y salud.

**Fuente:** Elaborado con datos del Instituto Nacional de Estadística (INE), Unidad de Análisis de Políticas Sociales y Económicas (UDAPE) e Informe sobre Desarrollo Humano en Bolivia 2003 y 2007 (PNUD).

Basu y Lopez-Calva [19] utilizan el enfoque de funcionamientos y capacidades de Sen para analizar algunas aplicaciones sobre la medición de la pobreza, temas de género, exclusión y el Índice de Desarrollo Humano (IDH). Afirman que el enfoque de las capacidades transforma las ideas de bienes y utilidad por las de funcionamientos y capacidades, respectivamente. El funcionamiento, como se entiende a partir del trabajo de Sen (1980, 1985), implica lo que es o puede hacer una persona. “Una bicicleta es un bien, mientras que transportarse rápidamente y de forma autónoma al trabajo es un funcionamiento” “...una persona discapacitada puede no alcanzar el funcionamiento con el mismo bien, no podría usar la bicicleta o no podría hacer lo mismo que hace una persona sin limitaciones”. Los funcionamientos no son concluyentes para determinar la calidad de vida o el bienestar. Para determinar esta última, se debe entender la capacidad de la persona para alcanzar determinados funcionamientos (la capacidad es la oportunidad o libertad de alcanzar funcionamientos).

Para determinar el estándar de vida de un individuo se debe conocer el conjunto de elecciones (capacidades) y las elecciones efectivamente realizadas (funcionamientos). La crítica de Sen al utilitarismo se basa en la consideración de seres humanos heterogéneos. Abordar esta perspectiva multidimensional resulta relevante por la naturaleza instrumental del ingreso, por la relación de otras variables con la privación de las capacidades y por consideraciones sobre la diversidad regional y demográfica. Uno de los mayores esfuerzos de operacionalización de este planteamiento se encuentra en la construcción del Índice de Desarrollo Humano.

Algunos autores, incluso, han empezado a introducir otro tipo de variables que dan cuenta de la percepción de las personas de su propia situación. Gamboa y Casas [20] han realizado estudios sobre el grado de felicidad de las personas basados en una serie de encuestas en las que los individuos reportan su propia situación. Este tipo de variables permiten introducir la percepción subjetiva de las personas sobre su propia calidad de vida.

En este contexto, el indicador que se presenta a continuación, se puede considerar como un indicador *a-teórico*, que no contradice los planteamientos de bienestar o de calidad de vida, sobre todo los de Sen, más bien, estos planteamientos forman parte del marco conceptual para su elaboración.

### 3. ELABORACION DEL INDICADOR DE CALIDAD DE VIDA

La construcción del indicador de calidad de vida se basa en la metodología presentada por Cortes, Gamboa *et al.* (1999), Castaño y Moreno (1994) y, en Acosta (1997). Esta metodología permite obtener un indicador multivariado de condiciones de vida acorde al enfoque de Sen, que constituye una alternativa a la economía del bienestar, reemplazando los conceptos de bienes y utilidad por los de funcionamientos y capacidades de los individuos.

La calidad de vida de una persona está relacionada con los vectores de funcionamientos que puede escoger, y la valoración de éstos se hace teniendo en cuenta el tipo de vida que lleva la persona. Sin embargo, no es posible identificar todo lo que una persona puede ser o hacer, por ello, es preciso escoger unos objetos de valor que permitan evaluar el estándar de vida de los individuos. La elección en sí misma de estos objetos de valor, es un ejercicio de valoración de la calidad de vida.

Entonces, a partir de la relación que existe entre los vectores de realizaciones y el estándar de vida, se busca la construcción de un ICV que contenga información sobre los objetos de valor (funcionamientos y las capacidades) a través de variables que den cuenta de las condiciones de vida de las personas, la posesión de ciertos bienes (materiales de la vivienda, educación, etc.), la manera de vivir (hacinamiento, etc.), características propias de la ubicación geográfica del hogar (número de escuelas, número de camas de hospitales, etc.) entre otros.

La función empleada para valorar el estándar de vida de hogares diferentes, se presenta a continuación:

$$ICV^i = \sum_{f=1}^F \sum_{j=1}^{C_f} W_f w_{fj} v_{fj}^i \quad (1)$$

En el ICV para cada hogar  $i$ , se tiene a  $W_f$  como la ponderación asociada al componente  $f$ ,  $w_{fj}$  es la ponderación de la variable  $j$  perteneciente al componente  $f$ ,  $v_{fj}^i$  es la valoración que recibe el hogar  $i$  en la categoría de respuesta correspondiente a la variable  $j$  del componente  $f$ .  $F$  es el número de componentes y  $C_f$  es el número de variables en cada componente. Los componentes son conjuntos de variables incorporadas al indicador. Las variables que pertenecen a un componente están muy correlacionadas entre sí y muy poco correlacionadas con las que pertenecen a otros componentes.

#### 4.1. Construcción de la Base de Datos

La obtención de este tipo de indicadores está sujeta a la selección de variables; para efectos del objetivo de este trabajo, no hay un solo conjunto de variables válido, pues las diferentes aproximaciones teóricas pueden dar lugar a diferentes estructuras de índices. Gran parte de las variables que conforman la base de datos son las propuestas por el *Latin American Research Network*<sup>1</sup> (LARN), aunque, no todas las variables que se quisieron incluir estaban disponibles debido a las limitaciones en las estadísticas y registros correspondientes.

Se realizaron los esfuerzos necesarios para que toda variable utilizada fuera extraída de una misma fuente oficial de información, como es el INE, y lograr de esta forma el mayor grado de homogenización de la información. La base de datos fue construida únicamente con información secundaria (datos duros). Adicionalmente, se trató de que el espectro de años de la base de datos fuera compacto y el más reciente posible.

Una vez obtenida la información necesaria se prosiguió con la elaboración de los indicadores, para ello se hicieron dos consideraciones: la primera, los indicadores se estandarizaron para eliminar el efecto de magnitud y la segunda, se cuidó que el sentido o dirección final de éstos fuera el mismo.

La estandarización de los indicadores busca evitar el desbalance que ocasiona el que algunos indicadores presenten diferencias de magnitud desproporcionada, por ejemplo, el indicador de “Infraestructura de Educación” va a reflejar el tamaño del departamento (departamentos con mayor número de habitantes tendrán mayor cantidad de escuelas), para tener una comparación efectiva entre departamentos se debe emplear la variable “Infraestructura de Educación por cada 1000 habitantes”.

La segunda condición establece que la dirección final de los indicadores tiene que ser la misma, es decir, que al ser generados reflejen consistencia en la elección de las alternativas. Por ejemplo, un indicador de capital social es el de número de delitos cometidos por cada 1000 habitantes. En aquel departamento donde se presente el mayor número de delitos por cada cierto número de habitantes, el indicador reflejará una característica en magnitud no deseable. La mejor opción será el departamento que tenga el menor número de delitos por cada 1000 habitantes, así que este indicador requiere de una conversión para que refleje la dirección deseable. En resumen, se busca mantener una dirección homogénea para todos los indicadores de tal forma que su interpretación sea que la mayor magnitud en el indicador sea siempre mejor.

El indicador de calidad de vida se construye a partir de un conjunto de indicadores, 29 en total, divididos en dos grupos o subíndices para luego agregarlos en un indicador final. La Tabla 2 muestra el detalle de las variables que se incluyeron en el cálculo del ICV. La metodología de cálculo se encuentra detallada en Ocampo [21].

##### ▪ Grupo 1: Características del Hogar

El primer grupo de indicadores se concentra en las características del hogar. En este grupo, se utilizó la información proveniente de la Encuesta de Hogares 2005 (EH 2005) que, de acuerdo a su diseño muestral, tiene cobertura nacional, permitiendo la desagregación urbano-rural y departamental.

Este grupo reúne algunas características de las personas al interior de sus hogares, sobre todo en relación al capital humano y al ingreso<sup>2</sup>. Las variables que se incorporan proveen información sobre:

- i) Las características del hogar con información sobre el jefe/a del hogar y sus ocupantes.
- ii) Los materiales empleados en la construcción de la vivienda (como son paredes, techos y piso) da una idea de las diferencias en las condiciones de vida.

<sup>1</sup> En junio de 2007, el Banco Interamericano de Desarrollo a través del *Latin American Research Network* presentó una propuesta de investigación en la que incluyó alrededor de 40 indicadores para la construcción de un índice de calidad de vida en las zonas urbanas de América Latina y el Caribe.

<sup>2</sup> Algunos autores como Cortés *et al.* [2] excluyen la variable ingreso del hogar, ya que está correlacionada con las condiciones de vida del hogar.

TABLA 2 – CARACTERÍSTICAS DE LOS COMPONENTES DEL ICV

Indicador	Variable	Cobertura	Fuente
<b>Características de los Hogares</b>			
<b>1.1 Características del Hogar</b>	Jefe del hogar con menos de Cuatro Años de Escolaridad	Hogar	EH 2005
	Número de Niños entre 6 y 12 Años que No Están en la Escuela	Hogar	EH 2005
	Jefe de Hogar con Más de 15 Años de Escolaridad	Hogar	EH 2005
	Tamaño del Hogar	Hogar	EH 2005
	Ingreso total del Hogar	Hogar	EH 2005
<b>1.2 Infraestructura del hogar</b>	Calidad de Materiales (Paredes)	Hogar	EH 2005
	Calidad de Materiales (Techo)	Hogar	EH 2005
	Calidad de Materiales (Piso)	Hogar	EH 2005
	Número de Cuartos Dentro del Hogar (Utilizados Para Dormir)	Hogar	EH 2005
<b>1.3 Acceso a servicios básicos</b>	Acceso al Agua	Hogar	EH 2005
	Servicio Sanitario	Hogar	EH 2005
	Servicio de Electricidad	Hogar	EH 2005
	Combustible para Cocinar	Hogar	EH 2005
<b>1.4 Acceso a servicios</b>	Líneas de Teléfono Fijas	Hogar	EH 2005
	Acceso a Internet	Hogar	EH 2005
<b>Características del Vecindario / Área Geográfica / Departamento</b>			
<b>2.1 Crimen y Seguridad</b>	Número de Crímenes por 1000 Habitantes por Año	Departamental	INE - POLICIA NACIONAL
	Número de Accidentes de Transito por 1000 Habitantes por Año	Departamental	INE - POLICIA NACIONAL
<b>2.2 Salud</b>	Esperanza de Vida al Nacer (Años)	Departamental - Urbano Rural	INE – ENDSA
	Desnutrición para Niños Menores a 5 Años	Departamental - Urbano Rural	INE – ENDSA
	Tasa de Mortalidad Infantil (1993-2003)	Departamental - Urbano Rural	INE – ENDSA
	Número de Camas de Hospitales por 1000 Habitantes	Departamental	INE - MINISTERIO DE SALUD
<b>2.3 Medio ambiente</b>	Residuos Sólidos Recolectados (Toneladas por 1000 Habitantes)	Departamental	INE
	Número de Desastres Naturales Reportados	Departamental	INE
<b>2.4 Infraestructura de Educación</b>	Número de Centros Iniciales por 1000 Habitantes	Departamental -Urbano Rural	INE - SIE
	Número de Instituciones de Educación Primaria por 1000 Habitantes	Departamental -Urbano Rural	INE - SIE
	Número de Instituciones de Educación Secundaria por 1000 Habitantes	Departamental -Urbano Rural	INE - SIE
<b>2.5 Sociedad</b>	Disturbios Civiles Registrados	Departamental	INE - POLICIA NACIONAL
	Número de Organizaciones No Gubernamentales (ONGs)	Departamental	INE - VIPFE
	Proporción de Población Rural	Departamental	INE

- iii) Los servicios de saneamiento básico (el abastecimiento de agua, la disponibilidad y uso de sanitarios y la eliminación de excretas), que determinan las condiciones higiénicas del hogar, desde la calidad de agua que se bebe hasta la eliminación de excretas que no ponga en riesgo la salud de sus ocupantes o de terceras personas.
- iv) También se incluyen otros servicios como ser teléfono e Internet.

Es importante mencionar que la unidad estadística estudiada es el hogar y no las personas, aunque para la obtención de algunas variables sólo se ha tomado en cuenta la información proporcionada por el jefe de hogar. Sin embargo, estas características no incluyen las desigualdades que pueden existir al interior de los hogares, como por ejemplo las diferencias de género, edad y alimentación, entre otras.

### ▪ Grupo 2: Características del Vecindario / Área Geográfica / Departamento

El segundo grupo permite incorporar una mayor desagregación espacial a las características del hogar, como ser las características del vecindario, del departamento o del área geográfica en el que se encuentra. En este caso, las fuentes de información fueron los datos del Instituto Nacional de Estadística (INE), los registros administrativos del Ministerio de Salud, la Policía Nacional, el Sistema de Información de Educación (SIE), el Viceministerio de Inversión Pública y Financiamiento Externo (VIPFE) y los Gobiernos Municipales.

Para este grupo, las variables incorporadas son:

- i) Crimen y accidentes: que dan una aproximación a las diferencias en cuanto a seguridad o inseguridad de cada departamento y el nivel de riesgo al que se enfrentan los hogares.
- ii) Salud: que refleja, por un lado, el resultado de las políticas dirigidas al sector de salud. El hecho que las personas vivan más años y que existan bajos niveles de mortalidad es, principalmente, efecto de una mejor oferta en los servicios de salud. Por otra parte, con el indicador de número de camas por hospital, se determina la capacidad de los hospitales para atender a las personas y, por tanto, mejorar su calidad de vida.
- iii) Medio ambiente: los indicadores de medio ambiente muestran cómo afectan a la calidad de vida de los hogares, los desastres naturales y el manejo de residuos sólidos que son proporcionales a la cantidad de habitantes.
- iv) Infraestructura de educación: los indicadores de educación muestran la capacidad en la oferta escolar que existe en cada departamento en los tres niveles de educación, inicial, primaria y secundaria.
- v) También se incluyeron datos sobre disturbios civiles (conflictos sociales), ONGs, y un indicador que muestre el grado de ruralidad del departamento.

### 3.2 Descripción de la Metodología Empleada

La elaboración del indicador de calidad de vida requiere un procedimiento que compacte toda esta información en una medida que pueda ser comparada entre departamentos. Para tal efecto, se empleó la metodología PRINQUAL (Componentes Principales Cualitativos) que 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 ordinales son preservadas<sup>3</sup>.

La metodología de componentes principales permite reducir la dimensión de los datos preservando el máximo de información posible. De esta manera, se puede reducir un sistema de dimensión  $q$  a un sistema de dimensión baja (1 ó 2) a través de la generación de nuevas variables (componentes) resultantes de la combinación lineal (sumas ponderadas) entre las variables originales.

El modelo de análisis de componentes principales presenta la forma:

$$x_{ij} = \sum_{k=1}^c g_{ik} p_{kj} + e_{ij} \quad (2)$$

donde

<sup>3</sup> Esta metodología surge de la necesidad de cuantificar algunas variables que recogen información de los hogares pero que se encuentran de manera cualitativa. Variables como el material de los pisos, de las paredes de la vivienda y el tipo de combustible empleado en la cocina, no pueden ser cardinales de una manera directa.

$x_{ij}$  : es el valor del  $i$ -ésimo hogar ( $i = 1, \dots, n$ ) en la  $j$ -ésima variable ( $j = 1, \dots, m$ )

$p_{kj}$  : es la ponderación de la  $j$ -ésima variable sobre el  $k$ -ésimo componente ( $k = 1, \dots, c$ ), siendo  $c$  el número de componentes principales

$g_{ik}$  : es el valor del  $k$ -ésimo componente principal del  $i$ -ésimo hogar

Cuando el número de componentes principales es igual al número de variables, se tiene un modelo de componentes completo. En este caso,  $e_{ij}$  es igual a cero. En otro caso, se tiene un modelo de componentes truncado y el error es la suma ponderada de las componentes principales no consideradas en el análisis, si  $c < m$  entonces  $e_{ij} = \sum_{c+1}^m g_{ik} p_{kj}$ . La ecuación (2) se puede escribir en forma matricial,

$$X = GP' + E \quad (3)$$

Es preciso aclarar que todas las variables están medidas con la misma unidad, caso contrario el análisis estaría dominado por las variables que tengan la mayor varianza.

El método más usado para calcular los componentes principales es la maximización de la suma de los primeros  $c$  valores propios del estimador de la matriz de varianzas y covarianzas de la matriz de variables,  $S$ . Este método recibe el nombre de máxima varianza total (MVT). En un modelo completo la varianza total es la Traza de  $S$ :

$$S = (n-1)^{-1} X'X \quad (4)$$

$$VT = tr(S)$$

Las columnas de la matriz de ponderación  $P$  corresponden a los vectores propios de  $S$ . El primer vector de  $P$  es el vector propio asociado a la combinación lineal de máxima varianza, que por definición corresponde al mayor valor propio de  $S$ . El segundo vector de  $P$  es el vector propio asociado al segundo mayor valor propio de  $S$ , y así sucesivamente. Las columnas de  $P$  son ortogonales entre sí y están normalizadas ( $P'P = I$ ).

La matriz  $F = (n-1)^{-1} G'G$  es la matriz de varianzas y covarianzas de las primeras  $c$  componentes principales. Esta matriz es diagonal de orden  $c \times c$ . Los elementos de la diagonal de  $F$  son los  $c$  mayores valores propios de  $S$  ordenados en forma descendente. En un modelo completo se tiene que:

$$trS = trF \quad (5)$$

Es decir, que la varianza de las variables es igual a la varianza de las componentes principales, dado que la traza es igual a la varianza, como se mencionó antes.

El método MVT hace máxima la traza de  $F$ . Esto significa que no existe otro conjunto de  $c$  variables que acumule más varianza total de las variables originales que las primeras  $c$  componentes principales, que recoge las diferencias existentes entre la población objetivo sobre la que se está trabajando.

El procedimiento PRINQUAL alterna la estimación de los parámetros del modelo (componentes principales) con la estimación del valor numérico de las variables cualitativas. De esta manera, la metodología empleada proporciona valores para cada componente, para cada variable y para cada categoría de respuesta. Las ponderaciones de los componentes son aquellas que maximizan la proporción de la varianza explicada por la primera componente principal.

#### 4.2. Implementación

A partir de la metodología PRINQUAL, a continuación se presenta a manera de ilustración, el proceso secuencial que se sigue para la creación de uno de los subíndices del ICV.

Al aplicar la metodología de Análisis de Componentes Principales a las variables que comprenden el segundo grupo (Características del Vecindario, Área Geográfica y del Departamento), se obtienen 14 componentes, algunas características de estos componentes, se presentan en la Tabla a continuación:

**TABLA 3 – SUBINDICE CARACTERÍSTICAS DEL VECINDARIO / ÁREA GEOGRÁFICA /  
DEPARTAMENTO  
(Componentes Principales)**

(1) Componente	(2) Eigenvalue	(3) Porcentaje de variabilidad explicada	(4) Porcentaje de variabilidad acumulada
Comp 1	4.738	33.84%	33.84%
Comp 2	3.364	24.03%	57.87%
Comp 3	2.102	15.01%	72.88%
<b>Comp 4</b>	<b>1.423</b>	<b>10.16%</b>	<b>83.04%</b>
Comp 5	0.765	5.47%	88.51%
Comp 6	0.520	3.72%	92.23%
Comp 7	0.376	2.68%	94.91%
Comp 8	0.328	2.35%	97.25%
Comp 9	0.186	1.33%	98.58%
Comp 10	0.156	1.11%	99.69%
Comp 11	0.032	0.23%	99.92%
Comp 12	0.008	0.06%	99.98%
Comp 13	0.003	0.02%	100.00%
Comp 14	0.000	0.00%	100.00%

Como se observa en la columna (3) de la Tabla 3, cada uno de los componentes representa un porcentaje gradualmente menor de la información contenida en las variables originales. La regla utilizada enuncia que se utilizará el número de componentes que explique el 80 por ciento de la información original [2]. Para el caso de las variables del segundo subíndice, esto sucede con los primeros 4 componentes.

Una vez que se definió el número de componentes a conservar, se realiza el cálculo de la matriz de las cargas de componentes, la cual servirá para representar el peso de cada una de variables originales (14 variables) en los cuatro componentes principales. Esta matriz se presenta a continuación en la Tabla 4.

La primera parte de la Tabla anterior muestra la matriz de cargas de componentes, la cual contiene los pesos necesarios de las 14 variables originales en los cuatro componentes principales. Como se observa, estos conservarán aproximadamente el 83 por ciento de la información total<sup>4</sup>.

Buscando obtener una interpretación más clara de la composición de cada uno de los cuatro componentes principales que se utilizarán, se aplicó el algoritmo de rotación ortogonal de varimax<sup>5</sup>. La nueva matriz de cargas de componentes se presenta en la segunda parte de la Tabla anterior. La varianza total explicada se mantiene constante, ya que el método de rotación no afecta los resultados. Posteriormente, se busca combinar las 14 variables de manera que estén representadas de la mejor forma posible en los componentes rotados. Así, cada variable formará parte del componente donde tenga la carga más alta. Por ejemplo, el indicador “Crímenes” tiene las cargas de 0.1098, 0.0112, 0.6554 y 0.1044 en los cuatro componentes rotados, respectivamente. Como se observa el peso es débil en el primer, segundo y tercer componente, y es alto en el cuarto. Por lo tanto, se considera que este indicador forma parte del segundo componente rotado.

El procedimiento anterior se repite para las otras 14 variables, de esta forma se tiene que el primer componente rotado estará compuesto principalmente por: desastres naturales, número de instituciones secundarias y la proporción de la población rural. Este componente representa 28.73 por ciento de la información original. El segundo componente rotado, el cual se contiene el 20.54 por ciento de la información original, recae sobre las variables: esperanza de vida al nacer, desnutrición infantil y mortalidad infantil y centros iniciales. El tercer componente rotado, que toma el 19.62 por ciento de la información, está integrado por las variables crímenes, accidentes de tránsito camas de hospital e

<sup>4</sup> Se realizó el test Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) que es una medida de adecuación de la muestra. Toma valores entre 0 y 1, donde los valores próximos a 1 indican que el conjunto de las variables tienen bastante en común para garantizar el análisis de componentes, el resultado obtenido fue KMO = 84.5 %, que en la escala del indicador refleja una muy buena adecuación.

<sup>5</sup> Este es comúnmente empleado en este tipo de indicadores.

instituciones primarias. Finalmente, el 14.16% explicado por el último componente recae en las variables residuos sólidos y ONG's. Aunque estas interpretaciones, resultantes de la rotación de los factores, no son determinantes, sí ayudan a obtener un significado aproximado de la información contenida en cada uno de los tres Componentes.

**TABLA 4 – SUBÍNDICE CARACTERÍSTICAS DEL VECINDARIO / ÁREA GEOGRÁFICA / DEPARTAMENTO**  
(Matriz de cargas de componentes)

Variable Original	Cargas de Componentes				Cargas de Componentes Rotadas			
	Comp 1	Comp 2	Comp 3	Comp 4	Comp 1	Comp 2	Comp 3	Comp 4
Crímenes	0.1866	-0.0747	0.3736	0.5223	0.1098	0.0112	0.6554	0.1044
Accidentes de Transito	0.1908	-0.3007	-0.2630	0.4394	0.2900	-0.0320	0.3131	-0.4538
Esperanza de Vida	0.4411	0.0493	-0.0292	-0.1346	0.1606	0.4343	-0.0391	0.0056
Desnutrición Infantil	0.4213	0.1020	-0.0811	-0.1245	0.2124	0.3974	-0.0820	0.0152
Mortalidad Infantil	0.4040	0.0537	-0.0976	0.0576	0.2820	0.3065	0.0547	-0.0503
Camas de Hospital	0.0030	-0.2343	0.4243	-0.0101	-0.3518	0.1077	0.3061	0.0779
Residuos Sólidos	-0.0503	0.2733	0.5363	0.0072	-0.1607	0.0126	0.2059	0.5446
Desastres Naturales	0.0086	0.3003	-0.2695	-0.3753	0.1111	0.0878	-0.5216	0.1076
Centros Iniciales	0.2710	-0.2623	0.1652	-0.2222	-0.2228	0.3932	0.0704	-0.0984
Instituciones Primarias	-0.4016	0.0195	-0.1111	0.3064	0.0549	-0.5061	0.0731	-0.0581
Instituciones Secundaria	-0.1937	0.2719	-0.2967	0.2264	0.3329	-0.3509	-0.1277	0.0198
Disturbios Civiles	-0.1334	-0.4917	-0.1135	-0.1694	-0.3397	-0.0052	-0.0565	-0.4273
ONG's	0.0067	0.4986	0.2169	0.0378	0.1667	-0.0322	-0.0111	0.5179
Proporción de Pob. Rural	0.3175	0.1870	-0.2155	0.3627	0.5337	0.0627	0.1518	-0.0444
<b>Información Explicada</b>	<b>33.84 %</b>	<b>24.03%</b>	<b>15.01%</b>	<b>10.16%</b>	<b>28.73 %</b>	<b>20.54 %</b>	<b>19.62 %</b>	<b>14.16 %</b>

Ahora, a partir de la matriz de cargas de componentes rotadas mostrada en la Tabla anterior, es posible transformar las 14 variables originales en estas cuatro nuevas variables, conservando el 83 por ciento de la información original. El valor de cada uno de estos tres componentes o factores para cada hogar recibe el nombre de *componente score* o calificación de componentes. Para obtenerlos, se utiliza un procedimiento de regresión como paso final de la metodología del análisis por componentes principales.

Para obtener el subíndice de características del vecindario, área geográfica y del departamento, es necesario agregar los cuatro componentes en un solo indicador. Para esto, se realiza una suma ponderada de los cuatro componentes, empleando como ponderador el porcentaje de información explicada por cada uno (ver la última fila de la Tabla 4). Así, el indicador agregado obtiene a partir de:

$$\text{Subíndice 2} = 0.2873x (\text{CS1}) + 0.2054 x (\text{CS2}) + 0.1962 x (\text{CS3}) + 0.1416 x (\text{CS4})$$

donde CS1 representa el primer *componente score*, CS2, CS3 y CS4 el segundo, tercer y cuarto *componente store*, respectivamente. El *subíndice 2* resulta entonces de la suma ponderada final de los *componentes score* y se calcula para cada hogar, este procedimiento se repitió para el *subíndice 1*.

Una vez obtenidos los dos subíndices se puede proceder a la agregación de ambos indicadores y de esta forma obtener el Indicador de Calidad de Vida. Considerando que las variables que reflejan el entorno más próximo de los hogares (*subíndice 1*) tienen mayor influencia sobre la calidad de vida de éstos, se asignó mayor peso a este indicador (60%), y menor peso (40%) a las características del vecindario, área geográfica y del departamento (*subíndice 2*)<sup>6</sup>. Finalmente, para una mejor comprensión de los resultados se realizó una transformación monótona de las variables<sup>7</sup> para obtener un indicador entre 0 y 100, siendo los valores próximos a 100 los que indican mejor calidad de vida para los hogares.

<sup>6</sup> Asignar pesos entre 60–40 % y 70–30 % para el *subíndice 1* y *subíndice 2*, respectivamente, no modifica significativamente los resultados, pero si en rangos mayores.

<sup>7</sup> Se introduce un pequeño sesgo al realizar la transformación de la variable, que afecta las distancias entre las magnitudes de los resultados del indicador. Sin embargo, se acepta éste con el fin de mejorar la interpretación de los resultados.

#### 4. RESULTADOS OBTENIDOS

A continuación se presentan los resultados obtenidos al aplicar la metodología, presentada anteriormente, sobre la base de datos construida (ver Tabla 2). Estos resultados tienen carácter nacional, con una desagregación departamental y por área geográfica, lo que permite una mejor comparación entre regiones.

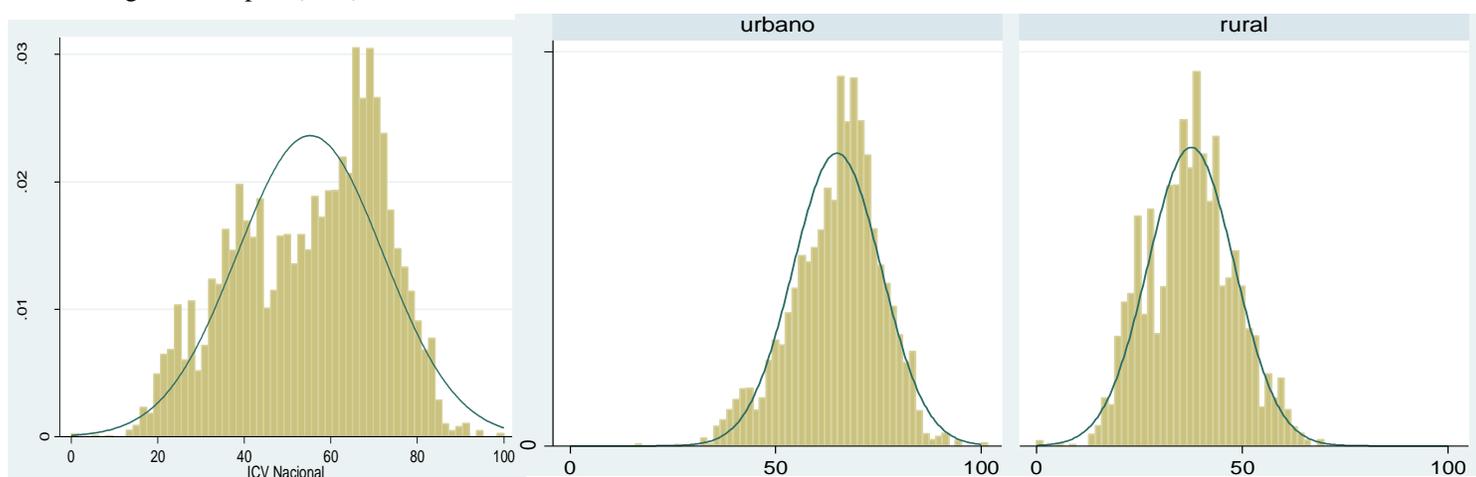
Los resultados obtenidos son presentados en la Tabla 5. En promedio la calidad de vida de los hogares a nivel nacional se encuentra en torno a 56.37 puntos. También se puede observar la marcada diferencia entre la calidad de vida de los hogares del área urbana y del área rural.

**TABLA 5 – INDICADOR DE CALIDAD DE VIDA POR DEPARTAMENTO Y ÁREA GEOGRÁFICA (En promedio)**

Departamento	(1) General	(2) Rango	(3) Urbano	(4) Rango	(5) Rural	(6) Rango
Chuquisaca	49.01	5	63.98	4	33.22	5
La Paz	57.58	2	66.89	2	40.84	2
Cochabamba	57.21	3	66.81	3	39.83	4
Oruro	39.43	8	47.57	8	26.93	7
Potosí	32.68	9	47.46	9	25.51	8
Tarija	56.37	4	63.70	5	40.71	3
Santa Cruz	65.30	1	69.52	1	48.94	1
Beni	45.44	6	51.48	7	29.60	6
Pando	39.65	7	53.92	6	24.07	9
<b>NACIONAL</b>	55.23 (16.88)*		64.93 (10.74)		37.57 (10.53)	

\* Desviaciones estándar entre paréntesis

A partir de la Figura 1, se observa que el histograma de la distribución del ICV para los hogares, presenta la forma de la distribución normal. A nivel nacional se puede observar que existe una asimetría en la distribución, explicada por la diferencia entre los resultados del ICV en el área urbana (64.93 en promedio) y en el área rural (37.57 en promedio), siendo este último bastante inferior al ICV nacional de 55.23. Cabe mencionar que una importante porción de los hogares en el país (35%) se encuentra en el área rural, con tal calidad de vida.



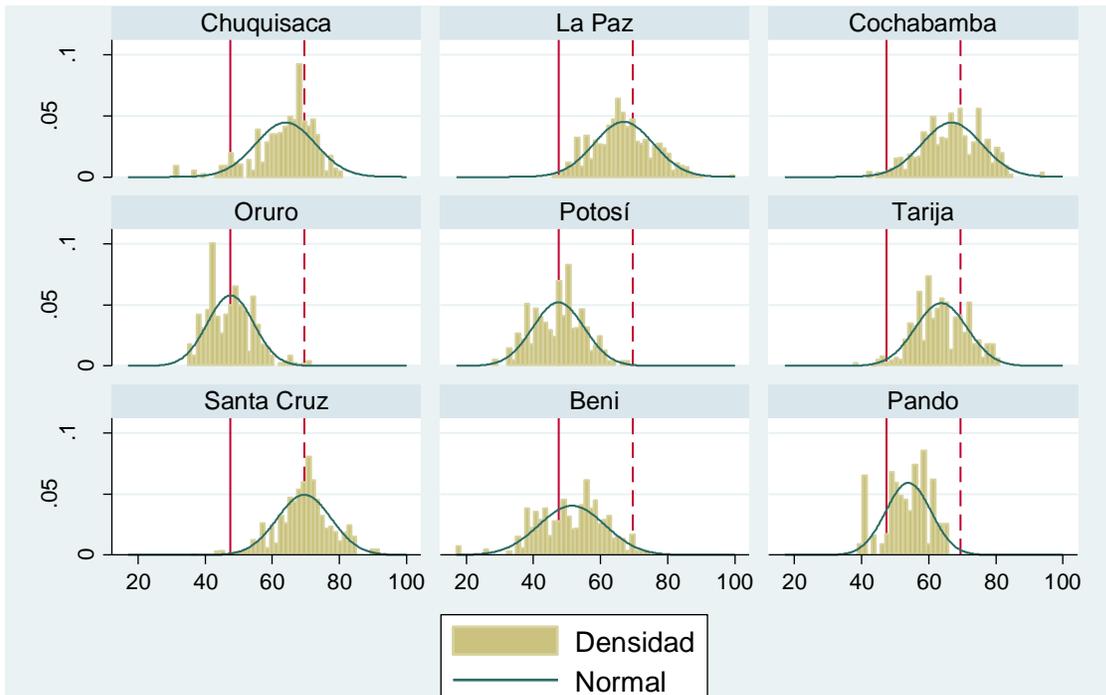
**Figura 1 – Histogramas del ICV nacional y por área geográfica**

Cuando se observan los resultados por departamento (ver Tabla 5), el ICV general (columna 1) para Santa Cruz muestra que éste es el departamento con mejor calidad de vida en el país. Resalta la significativa distancia (se considera que la

distancia es la diferencia del ICV entre dos departamentos) entre el primero y el segundo lugar (La Paz)<sup>8</sup>, esta distancia se hace mucho menor entre el segundo, tercer y cuarto lugar (La Paz, Cochabamba y Tarija, respectivamente); más alejados se encuentran los departamentos de Chuquisaca y Beni (quinto y sexto respectivamente) y finalmente, los últimos tres departamentos, Pando en séptimo, Oruro en octavo lugar y Potosí con el menor ICV del País.

En la Tabla 5, se observa también un hecho evidente, la significativa diferencia entre la calidad de vida del área urbana y rural por departamento que también se observa en otros indicadores como el NBI, Tabla 6. Para una mejor comprensión de estos resultados, en las Figuras 2 y 3 se graficaron los histogramas del ICV por área geográfica de departamento.

En la Figura 2, a fin ilustrar las diferencias entre la calidad de vida de los departamentos, se trazaron dos líneas en cada histograma presentado. La línea entrecortada designa el promedio de ICV del departamento con mayor calidad de vida en el área urbana (Santa Cruz con ICV = 69.52), contrariamente, la línea continua designa el promedio de ICV del departamento con menor calidad de vida en el área urbana (Potosí con ICV = 47.46).



**Figura 2 – Comparación de histogramas del ICV por departamento (Área Urbana)**

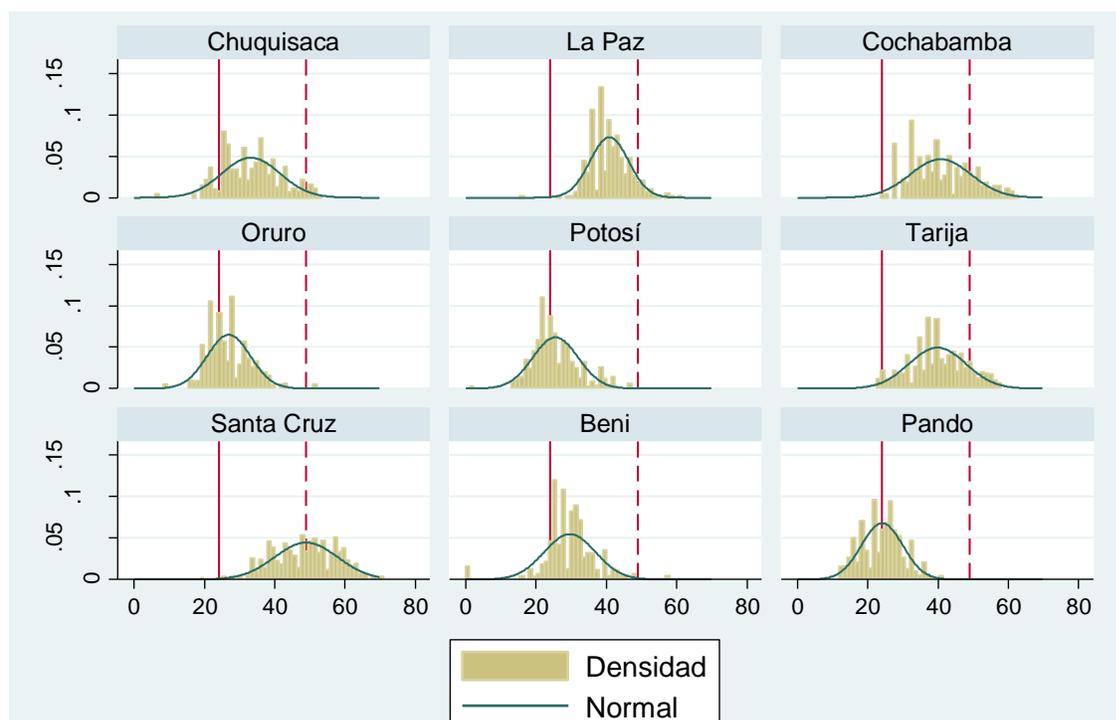
En el área urbana, a partir del ICV, se puede dividir la calidad de vida de los departamentos del país en tres categorías. En la primera, donde el nivel de vida es más alto, se encuentran Santa Cruz, La Paz, Cochabamba, Chuquisaca y Tarija, en orden descendente, con poca diferencia en la calidad de vida entre La Paz y Cochabamba por un lado, y Chuquisaca y Tarija por otro.

A partir de la Figura 2, se observa que la calidad de vida en los departamentos de la primera categoría está en torno al promedio de Santa Cruz (línea punteada). Nuevamente, al igual que en el ICV Nacional, la distancia entre el primer y segundo lugar (Santa Cruz y La Paz, respectivamente) es considerable, de 2.63 puntos.

En la segunda categoría de calidad de vida medida por el ICV, se encuentran los departamentos de Pando y Beni con ICV de 53.92 y 51.48, respectivamente. Como se observa en la Figura 2, sus medias están más próximas en calidad de vida a la última categoría (el promedio de la distribución de ambos departamentos es próxima a la línea continua).

<sup>8</sup> Las columnas 2, 4 y 6 muestran el rango que alcanza cada departamento según el ICV. A partir de los resultados del ICV, se ordenan los departamentos de manera descendente. A la posición más alta se le asigna el valor o calificación de 1, a la siguiente 2 y así sucesivamente hasta que el puntaje de 9 lo recibe el departamento con menor ICV.

Finalmente, en la tercera categoría, a mayor distancia se encuentran los departamentos con menor calidad de vida en el área urbana, Oruro y Potosí, con ICV próximos entre ellos, 47.57 y 47.46, respectivamente.



**Figura 3** – Comparación de histogramas del ICV por departamento - Área Rural

Al igual que en la Figura 2, se trazaron dos líneas en cada histograma, para ilustrar las diferencias entre la calidad de vida de los departamentos. La línea entrecortada designa el promedio de ICV del departamento con mayor calidad de vida en el área urbana (Santa Cruz con ICV = 48.94), y la línea continua designa el promedio de ICV del departamento con menor calidad de vida en el área urbana (Pando con ICV = 24.07).

En el área rural, ninguno de los departamentos alcanza el promedio del ICV nacional de 55.23. A diferencia del área urbana, los resultados del ICV en el área rural, permiten dividir la calidad de vida de los departamentos del país en dos categorías.

En la primera categoría, donde el nivel de vida es más alto, se encuentran Santa Cruz, La Paz, Tarija y Cochabamba, en orden descendente. A partir de la Figura 3, se observa que la calidad de vida en los departamentos de la primera categoría está alrededor del promedio de Santa Cruz (línea punteada), aunque nuevamente, al igual que en el ICV Nacional y urbano, resalta el hecho de que la distancia entre el primer y segundo lugar es notoria, de 8.1 puntos (entre Santa Cruz y La Paz respectivamente). Curiosamente, según el ICV, la calidad de vida en el área rural de Santa Cruz es mayor que la calidad de vida en el área urbana de algunos departamentos como Oruro y Potosí.

En la segunda categoría de calidad de vida medida por el ICV, se encuentran los departamentos de Chuquisaca, Beni, Oruro, Potosí y Pando, en orden descendente. Salvo Chuquisaca con ICV de 33.22 en promedio en el área rural, el resto de los departamentos tienen en promedio un ICV próximo al de Pando, como se observa en la Figura 3.

Por último, se puede observar que los resultados del ICV (ver Tabla 5) tienen relación con los resultados de otros indicadores de bienestar o condiciones de vida, por ejemplo el NBI. La evolución de las condiciones de vida de la población medidas por el NBI según departamento se presentan en la Tabla 6 a continuación.

Según el ICV, Potosí es el departamento con menor calidad de vida en el país, este hecho también es capturado por el NBI, como se observa en las columnas 3 y 4 de la Tabla anterior. También se observa que en el departamento de Santa Cruz se tiene mayor calidad de vida medida por el ICV y mejores condiciones de vida medidas por el NBI, en ambos casos con bastante diferencia respecto al segundo lugar. Aunque se observan diferencias en la clasificación del rango en ambos indicadores, se puede concluir que ambos indicadores guardan una relación común, al explicar el nivel de pobreza, condición de vida por NBI y calidad de vida por ICV en los departamentos y áreas geográficas del país.

**TABLA 6 – POBLACIÓN CON NECESIDADES BÁSICAS INSATISFECHAS (NBI), POR ÁREA GEOGRÁFICA Y DEPARTAMENTO**  
(En Porcentaje)

DEPARTAMENTO	1976	1992	2001			
	(1) Nacional	(2) Nacional	(3) Nacional	(4) Rango	(5) Urbano	(6) Rural
Chuquisaca	90.5	79.8	70.1	6	33.4	94.7
La Paz	83.2	71.1	66.2	4	50.9	95.5
Cochabamba	85.1	71.1	55.0	3	33.2	85.7
Oruro	84.5	70.2	67.8	5	50.1	94.3
Potosí	92.8	80.5	79.7	9	48.3	95.4
Tarija	87.0	69.2	50.8	2	30.5	86.6
Santa Cruz	79.2	60.5	38.0	1	24.9	81.9
Beni	91.4	81.0	76.0	8	66.8	96.1
Pando	96.4	83.8	72.4	7	43.3	91.5
<b>BOLIVIA</b>	<b>85.5</b>	<b>70.9</b>	<b>58.6</b>		<b>39.0</b>	<b>90.8</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadística.

## 5. CONCLUSIONES

La constante preocupación por la mejora de la calidad de vida de las personas obliga a pensar en diferentes teorías, criterios y metodologías, que permitan generar mayor cantidad de información y de mejor calidad sobre los distintos aspectos que permitan tener una vida mejor. En este sentido, se consideró una nueva alternativa al análisis de la calidad de vida en el país, en base a la información disponible. Es así que se optó por emplear el análisis por componentes principales para variables cualitativas como instrumento para elaborar un indicador de calidad de vida, que permita una mejor y oportuna descripción de la calidad de vida en los hogares de los distintos departamentos del país.

El Indicador de Calidad de Vida obtenido presenta sólidas ventajas sobre los otros indicadores en el país, por ejemplo sobre el NBI, el IDH o la Línea de Pobreza. El ICV requiere de información contenida en una EH y datos del INE de registros administrativos que son actualizados cada año. No requiere de un Censo de Población y Vivienda para ser obtenido. Por tanto puede ser actualizado constantemente y con periodicidad anual.

A diferencia de otros indicadores de bienestar o de desarrollo humano, que cuantifican las condiciones de vida de los hogares del país, el ICV cuantifica la calidad de vida de los hogares, a partir de 29 (se manejan al menos el doble de variables que en el NBI o el IDH) variables que contienen información sobre las características de los hogares (características de los miembros, infraestructura del hogar, acceso a servicios y servicios básicos) y de su entorno (Crimen y seguridad, salud, medio ambiente, infraestructura de educación y algunas características de la sociedad).

La disponibilidad de información para la actualización del ICV y la amplia información que contiene, son ventajas que permiten que este indicador pueda ser empleado para la toma de decisiones en cuestiones de política social

El ICV no es diferente de los otros indicadores sociales como La línea de Pobreza, el IDH o el NBI, ya que contiene la misma información para la elaboración de los mismos. Es así que los resultados obtenidos por el ICV comparados con el NBI muestran una relación coherente entre ambos indicadores.

Los resultados obtenidos del ICV muestran que existe una marcada diferencia en la calidad de vida de los hogares a nivel urbano y rural. A nivel departamental se observa que Santa Cruz es el departamento con mayor calidad de vida, con un ICV significativamente mayor al promedio nacional, tanto a nivel urbano como rural. Contrariamente, Potosí es el departamento con menor calidad de vida en el país.

Observando los resultados extremos. Por un lado, a nivel urbano existe un grupo de departamentos en los que la calidad de vida de sus hogares es elevada respecto al promedio nacional, éstos son Santa Cruz, La Paz, Cochabamba, Chuquisaca y Tarija, en orden descendente. Por el contrario, en el área rural del país, el grupo de departamentos en el que existe menor calidad de vida está compuesto por Chuquisaca, Beni, Oruro, Potosí y Pando, en orden descendente.

## 6. REFERENCIAS

- [1] O. Acosta et al. *Acceso de los Hogares a los Principales Servicios Públicos y Sociales y Percepciones de Calidad Sobre estos Servicios*, Serie Documentos No. 76, Economía, Universidad del Rosario, Colombia, 2005.
- [2] D. Cortés et al. *Hacia una Medida de Standard de de Vida*, Revista Coyuntura Social, Fedesarrollo, Colombia, noviembre, 1999.
- [3] L. Gamboa et al. *Cambios en la Calidad de Vida en Colombia Durante 1997-2003: Otra Aproximación*, Borradores de Investigación, no. 78, Universidad del Rosario, Colombia, 2005.
- [4] R. Easterlin. *Buiding a Better Theory of Well-being*, University of Southern California, 2003.
- [5] Amartya Sen. *Elección Colectiva y Bienestar Social*, Alianza Editorial, Madrid, 1976.
- [6] A. Sen. *Comodities and Capabilities*, Amsterdam, North Holland, 1985.
- [7] A. Sen. "Well Being, Agency and Freedom: The Dewey Lectures 1984," *The Journal of Philosophy*, vol. 4, pp. 169-221, 1985.
- [8] A. Sen. *The Standard of Living: Lecture I, Concepts and Critics*, The Standard of Living. G. Hawthorn. Cambridge, Cambrigde University Press: 1-19, 1987.
- [9] A. Sen. "Maximization and the Act of Choice," *Econometrica*, vol. 65, no. 4, pp. 745-779, 1997.
- [10] P. Sen. *Savings, investment, and the current account*, The Handbook of International Macroeconomics. Blackwell Handbooks in Economics. F. van der Ploeg. Oxford, Blackwell, 1994.
- [11] A. Castro and M. Carrillo. *Análisis No Lineal de Variables Categóricas de las Encuestas de Condiciones de Vida para la Construcción de un Indicador de Calidad de Vida y de Tipologías (Difusas y No Difusas) de la Población Ecuatoriana*, Ecuador, Quito, 2001.
- [12] E. Castaño and H. Moreno. *Selección y Cuantificación de Variables del Sistema de Selección de Beneficiarios, SISBEN*, Planeación y Desarrollo, vol. XXV, 1994.
- [13] R. Johnson and D. Wichern. *Applied multivariate statistical analysis*, 4<sup>th</sup> ed. Prentice Hall Upper Saddle River, New Jersey, USA, 1998.
- [14] PNUD. *Informe de Desarrollo Humano 2007, El estado del Estado en Bolivia*. La Paz-Bolivia, 2007.
- [15] S. Anand and M. Ravallion. "Human Development in Poor Countries: On the Role of Private Incomes and Public Services," *Journal of Economic Perspectives*, vol. 7, no. 1, pp.133-150, 1993.
- [16] I. Robeyns. *An unworkable idea or a promising alternative? Sen's capability approach re-examined*, Center for Economic Studies. Discussion Paper 00.30. University of Leuven, 2000.
- [17] C. Laderchi. *Poverty and its many dimensions: The Role of Income as an indicator*, Oxford Development Studies, vol. 25, no. 3, pp. 345-360, 1997.
- [18] M. Pradhan, y M. Ravallion. *Measuring poverty using qualitative perceptions of consumption adequacy*, Review of Economics and Statistics, vol. 82, no. 3, pp. 462-471, 2000.
- [19] K. Basu and L. Lopez-Calva. *Functionings and Capabilities. Handbook of Social Choice*. K. Arrow, A. Sen and K. Suzumura. Amsterdam, Elsevier-North Holland, vol. 2, 2005.
- [20] L. Gamboa, y A. Casas. *Calidad de vida: Una medida alternativa para el caso Colombiano*, Borradores de Investigación Facultad de Economía. Universidad del Rosario No.16. Bogotá, 2002.
- [21] M. Ocampo. *Estimación del Índice de Nivel Socioeconómico 1976 - 2001*. Documento de Trabajo, PNUD, La Paz, Bolivia, 2007.