

# **Análisis del acceso y la capacidad de pago por servicios públicos de telecomunicaciones en el Perú**

César Cancho  
Kristian López

## **Resumen**

El objetivo central de este documento es efectuar un análisis de la capacidad de pago por servicios de telefonía fija en el Perú. No obstante, para contextualizar la importancia de este análisis, se realizan algunas discusiones y análisis auxiliares referidos a: la importancia del acceso a los servicios de telecomunicaciones en el desarrollo económico y humano, al diagnóstico presente de los niveles de acceso a dichos servicios, y a la vulnerabilidad de ingreso diferenciada a lo largo de la distribución del ingreso en Perú.

*Palabras Clave:* Affordability, Telephone access.

Subgerencia de Investigación  
Gerencia de Políticas Regulatorias  
OSIPTEL

Mayo, 2006

## Contenido

1.	Introducción: panorama general	2
2.	Los servicios públicos de telecomunicaciones en el desarrollo	5
2.1	La información y la comunicación en el desarrollo económico	5
2.2	Los servicios públicos de telecomunicaciones en el desarrollo humano	7
3.	Acceso a los servicios públicos de telecomunicaciones en el Perú	13
4.	Capacidad de Pago	17
4.1	<i>Primera metodología: promedio nacional</i>	18
4.2	<i>Segunda metodología: promedios por ámbitos y quintiles de ingreso</i>	19
4.3	<i>Tercera metodología: estimación econométrica</i>	20
4.4	<i>Resultados de la Simulación</i>	22
5.	Vulnerabilidad en el ingreso de los hogares peruanos	29
5.1	<i>Metodología</i>	29
5.2	<i>Medidas de vulnerabilidad</i>	30
6.	Implicancias de Política	35
7.	Bibliografía	37
8.	Anexos	39
	Densidad telefonía fija en servicio por departamentos (2004)	39
	Densidad telefonía móvil en servicio por departamentos (2004)	40
	Estimación para metodología 3	41
	Indicadores de volatilidad de ingresos y gastos de los hogares	42

# Análisis del acceso y la capacidad de pago por servicios públicos de telecomunicaciones en el Perú\*

César Cancho<sup>+</sup>  
Kristian López

## 1. Introducción: panorama general

Este documento llama la atención sobre el bajo nivel de acceso que presenta Perú en cuanto a servicios públicos de telecomunicaciones (SPT). Sin embargo, el objetivo del mismo va más allá de solo la descripción del nivel de penetración de un mercado y más bien pretende hacer notar que existen suficientes argumentos para, desde el Estado, se busque revertir esta situación.

Desde la reforma de los mercados de telecomunicaciones en el Perú, a mediados de la década de los noventa, se han presentado mejoras considerables en los indicadores de acceso a los servicios públicos de telecomunicaciones, especialmente en los indicadores relativos a la telefonía fija y la telefonía móvil. Sin embargo, pese al considerable crecimiento, los indicadores de acceso a los SPT resultan modestos cuando se comparan con países de la región con similares ingresos.

Una primera observación a la evolución del acceso a los SPT en el Perú nos muestra que, al inicio de la década de los noventa, la demanda embalsada por los servicios de telefonía fija y la inversión efectuada en el sector, causaron un impulso en el crecimiento de los indicadores de densidad telefónica, penetración y acceso.

Posteriormente, estos indicadores habrían estado liderados por el ciclo económico, como consecuencia, cuando mayor y más persistente ha sido el periodo de crecimiento económico, mayor ha sido el incremento en la penetración telefónica. No obstante, el crecimiento de los niveles de acceso ha sido bastante desigual, reforzando en cierta medida la ya desigual distribución del acceso a los SPT existente a inicios de los noventa.

---

\* Comentarios y sugerencias a: [klopez@osiptel.gob.pe](mailto:klopez@osiptel.gob.pe).

<sup>+</sup> Agradecemos los valiosos comentarios de Fátima Ponce, los errores que permanezcan son de exclusiva responsabilidad de los autores.

El acceso a los SPT en Lima Metropolitana supera largamente al observado en el resto del país, y si bien la brecha observada entre ámbito urbano y rural no constituye un fenómeno exclusivo del caso peruano, existen algunas características distintivas de nuestro país. Es, por ejemplo, marcado el bajo acceso a los SPT en zonas urbanas distintas a la capital de la república, sobre todo en zonas lejanas de la costa.

El Perú está experimentando desde el año 2002 un ciclo expansivo de la actividad económica, y tal como se espera, esta prolongada fase positiva del ciclo económico se ha reflejado en cada vez mayor crecimiento del acceso a los SPT en las zonas menos pobres y urbanas del país, que son las más vinculadas al aparato productivo que sostiene la expansión de la actividad. En esta línea, algunos análisis preliminares sugieren un aceleramiento en el incremento del acceso telefónico en Lima Metropolitana, en los años recientes, lo cual aparentemente no se replica en el resto del país de manera general.

En síntesis, los distintos grados de eslabonamiento de los hogares con los ciclos expansivos, los bajos niveles medios de ingreso, la alta desigualdad en la distribución del ingreso, y la difícil geografía nacional, parecen estar entre los principales factores que le dan forma a la estructura y a la dinámica de los aún modestos indicadores de acceso a los SPT en el Perú.

Estas hipótesis se condicen con los resultados de un estudio reciente de REGULATEL (2006), en el cual se realiza un ejercicio que trata de desagregar la brecha total de acceso a servicios de telefonía móvil en lo que la literatura denomina “brecha de mercado”, es decir el conjunto de personas que no accede actualmente al servicio pero que lo haría si el mercado funcionara apropiadamente; y la “brecha real”: el grupo de consumidores que por motivos fundamentalmente de pobreza no accedería aun si el mercado funcionara adecuadamente. Este estudio muestra que en el caso de telefonía móvil en Perú, casi la totalidad de la brecha existente es atribuible a la brecha real.

Estos hechos, plantean la pregunta de si el modelo de política de acceso universal típico es suficiente para el caso peruano. Dicho modelo -que consiste en la aplicación

de subsidios para la promoción del acceso universal en zonas rurales, y es empleado en buena parte del mundo- podría estar siendo insuficiente, si como parecen decir las cifras, una porción considerable de la brecha real se halla en zonas claramente urbanas.

## 2. Los servicios públicos de telecomunicaciones en el desarrollo

Esta sección discute brevemente el significado del acceso a servicios públicos de telecomunicaciones a la luz de los enfoques vigentes de la teoría del desarrollo.

### 2.1 La información y la comunicación en el desarrollo económico

El tratamiento de la información en la construcción de marcos teóricos y la modelación del comportamiento de los mercados y los agentes ha tenido un rol protagónico en la disciplina económica durante las últimas cuatro décadas a partir de los trabajos de Arrow, Stigler y Stiglitz. Uno de los campos en los que la denominada economía de la información ha contribuido sustancialmente es la economía del desarrollo<sup>1,2</sup>. En este campo de la economía, la información tiene dos acepciones importantes. En primer lugar, **la información puede considerarse como conocimiento de la tecnología**, o conocimiento técnico en el sentido productivo. Naturalmente, éste tipo de conocimiento es tratado en la literatura como una de las formas de capital humano, y existe una amplia literatura que estudia los efectos de este tipo de capital humano, tanto a nivel agregado –en el crecimiento económico- como a nivel microeconómico –capacitación en el mercado laboral, por ejemplo.

Una gran parte de la literatura sobre crecimiento endógeno está referida al efecto que la acumulación de capital humano tiene sobre la tasa de crecimiento de largo plazo de la economía. Por otro lado, los enfoques actuales sobre desarrollo humano, como veremos más adelante, tienen como foco muchas de las dimensiones relacionadas al capital humano desde el punto de vista microeconómico, principalmente educación y salud.

En segundo lugar, la información también es tratada en la teoría del desarrollo **como el conocimiento que cada agente tiene sobre los precios y acciones de otros agentes en la economía**. La información en este segundo tratamiento tiene un rol

---

<sup>1</sup> Otro campo donde la economía de la información ha tenido un carácter central es la teoría de la regulación.

<sup>2</sup> La economía del desarrollo, centralmente, se ocupa en la actualidad de muchas de las preocupaciones mayores de los países en desarrollo, es decir qué determina las tasas de crecimiento de la economía, cómo se puede reducir la pobreza, etc.

central a partir de la constatación de que la suboptimalidad de una gran parte de los resultados observados o factibles en muchos mercados es atribuible a problemas en la cantidad o la distribución de este tipo de información entre los agentes.

Dichos problemas causan distintas fallas en los mercados, fragmentación, fallas de coordinación entre agentes, mecanismos de reforzamiento de círculos perniciosos (también llamados “trampas”), y en algunos casos, la persistencia en el tiempo de instituciones disfuncionales en el sentido que perpetúan la ineficiencia y la inequidad, Bardhan y Udry (1999).

En la mayoría de estos casos, el grado en que la información es distribuida completa y homogéneamente entre los agentes, se corresponde a qué tan cerca se está de la situación de equilibrio competitivo; situación ideal donde los consumidores son servidos al menor costo posible, pagan el menor precio posible, y además explotan eficientemente sus activos.

Por otro lado, de manera más reciente, la teoría del desarrollo pone énfasis en que el *trade-off* entre equidad y eficiencia, no es la norma. Cada vez más los desarrollos teóricos y empíricos muestran que muchas de las trampas de pobreza o inequidad son equilibrios ineficientes. Es decir cada vez más, la literatura muestra que un mayor acceso a la información en sentido de capital humano (conocimiento técnico) o en el sentido de señales y comportamiento del mercado, puede contribuir sustancialmente al desarrollo económico y humano: aumentando la productividad del trabajo o contribuyendo a tomar decisiones más eficientes, etc., en particular a los pobres.

Jensen (2006) en un reciente trabajo, ha estudiado lo que las tecnologías de información y comunicación TICs pueden hacer a favor de los pobres: lograr que los mercados en los que ellos participan funcionen mejor; sean más eficientes. De esta manera, los más pobres podrían aprovechar su escaso capital físico, humano, y social. El autor estudia el impacto de la telefonía en una comunidad de pescadores en la India; y los resultados hallados muestran que el acceso a telefonía en esta comunidad tiene un rol vital en la difusión de información sobre fluctuaciones en el mercado que

hace que los pescadores tomen mejores decisiones de producción y fijación de precios.<sup>3</sup>

Otro trabajo en esa línea es el de Egelston et al (2002); ellos proveen un marco conceptual sintético basado en la economía de la información y las señales de mercado que muestra cómo operan las TICs en la mejora de posibilidades económicas de grupos vulnerables o aislados; y desarrolla un ejercicio empírico para el caso de China en el que resulta que el acceso a información del mercado mejora la capacidad de participar de transacciones en mejores condiciones tanto para los consumidores como para los pequeños productores.

En síntesis, el desarrollo del sector de telecomunicaciones tiene un rol en el desarrollo económico que excede a su participación en el valor agregado de la economía. Tiene el rol de hacer menos costosa la acumulación de capital humano y el acceso a información del mercado. Adicionalmente, tiene el rol –aún insuficientemente estudiado- de permitir el acceso a mercados remotos.

## **2.2 Los servicios públicos de telecomunicaciones en el desarrollo humano**

En esta subsección se discute la relación entre el acceso a servicios públicos de telecomunicaciones a los enfoques actuales de desarrollo humano. En particular se abordan:

- (i) El acceso a servicios públicos de telecomunicaciones pobreza según el enfoque de necesidades básicas, y,
- (ii) La brecha creciente de oportunidades que genera un acceso muy diferenciado a servicios públicos de telecomunicaciones en el ámbito educativo.

Gran parte del paradigma vigente de la teoría del desarrollo está basado en la visión de desarrollo humano elaborada por Sen (1987, 1992, 1999) y Nussbaum (2000), y se denomina el enfoque de las capacidades. Según esta visión, el desarrollo humano es

---

<sup>3</sup> No obstante Jensen también resalta el hecho que la inversión pública o privada en tecnologías de información y comunicación TICs, no sustituye inversión en otros campos necesarios como educación y salud, o incluso infraestructura.

el proceso de ampliación de las oportunidades de la gente para conocer las opciones que existen, y elegir el estilo de vida que deseen. Esto se logra al expandir sus “libertades sustantivas o fundamentales”, tales como la capacidad de vivir hasta la vejez, la capacidad de involucrarse en transacciones económicas, o la capacidad de participar en actividades políticas, etc. Una consecuencia directa de esta visión es que la pobreza se define como la privación de tales capacidades y es por definición multidimensional. En otras palabras, en esta aproximación la pobreza no se da cuando “las personas no tienen” sino cuando las personas “no pueden hacer algo que podrían desear hacer”.

Como ejemplo, en esta visión, el que los residentes de un país tengan “el derecho” hipotético de acceder a un servicio básico es un concepto “vacío” y no basta para decir que los individuos de esa sociedad viven de acuerdo a su opción personal. La pregunta que Sen y Nussbaum proponen implícitamente en sus respectivos trabajos es sobre si todas las condiciones necesarias para que el ciudadano tenga la capacidad de acceder a dicho servicio se cumplen o no. Desde luego estas condiciones pueden caer en un rango muy amplio de ámbitos, desde la disponibilidad de educación para poder generar ingresos, hasta las condiciones apropiadas para la provisión de tal servicio. Sólo cuando las barreras para el cumplimiento de las condiciones son removidas es que se puede decir que el ciudadano realmente actúa según su opción personal.

Este paradigma contrasta con la visión previa de desarrollo y que en muchos sentidos aún se utiliza, en la que el desarrollo está puramente asociado al crecimiento del PBI o consumo per cápita, y la pobreza, en consecuencia, es vista puramente como la privación de ingresos<sup>4</sup>.

Ahora bien, ¿cómo se integran lo discutido hasta ahora con el acceso a servicios públicos de telecomunicaciones? o ¿Qué rol juegan los servicios públicos de telecomunicaciones en el desarrollo humano bajo el enfoque de las capacidades?

---

<sup>4</sup> No obstante los avances que en los tres últimos lustros se han realizado por hacer operativo este paradigma (Prueba de esto es que el Índice de Desarrollo Humano (IDH) del PNUD esté basado en este enfoque.), aun no hay un desarrollo suficiente dentro del *main stream* de la economía como para integrar este enfoque con el resto de cuerpo teórico existente; Bojer (2006).

La respuesta que proponemos en este documento no es una respuesta exhaustiva, pero sí es una exposición de lo que consideramos dos de los ámbitos de incidencia centrales mediante los cuales -en el contexto concreto del Perú- un mayor acceso a servicios públicos de telecomunicaciones puede contribuir al desarrollo humano, sobretudo desde la acumulación de capital humano. Estos ámbitos son: el acceso a servicios públicos básicos en el sentido del enfoque de necesidades básicas insatisfechas (NBI) y, en segundo lugar, el acceso diferenciado a servicios públicos de telecomunicaciones en el ámbito educativo como generador de oportunidades económicas futuras diferenciadas.

### *Acceso a servicios públicos básicos y las NBIs*

El enfoque de las necesidades básicas insatisfechas (NBIs) nació en los 70s como respuesta a la insuficiencia de la variable ingreso o consumo por persona como resumen del bienestar de los hogares y como un intento por incorporar visiones del desarrollo basadas en la equidad, Streeten (1977).

Actualmente, este enfoque se sigue utilizando en muchos lugares del mundo y se considera complementario a la medición de desarrollo basada en ingresos y en ese sentido como una aproximación más compatible con la medición de la pobreza o desarrollo humano desde el *enfoque de las capacidades* descrito anteriormente<sup>5</sup>.

No existe un enfoque unificado de las NBIs. Sin embargo, en la mayor parte de casos concretos, su medición consiste en (a) la definición de un número pequeño de atributos que normativamente debe tener el hogar (usualmente son cinco); (b) la verificación a nivel de cada hogar si cumple cada uno de los atributos; y, (c) el conteo de cuántos hogares no cumplen con al menos una NB y a estos se los denomina pobres por NBIs (o en ocasiones “pobres estructurales”) y a los que no cumplen con dos o mas se los denomina pobres extremos según NBIs. Respecto a qué dimensiones se incluyen usualmente, se puede observar que estas mediciones en la mayoría de casos incluyen el acceso a los servicios básicos de agua, saneamiento y

---

<sup>5</sup> Algunas de las razones de la insuficiencia de las variables monetarias de ingreso y consumo en la medición de la pobreza son (i) su volatilidad en periodos cortos de tiempo; lo cual puede llevar a clasificar mal a los hogares según condiciones de vida; y (ii) la existencia de dimensiones de bienestar que no tienen formas de reflejarse en el ámbito monetario. Un ejemplo sencillo de esto se da cuando un bien considerado importante en el bienestar de las personas no tiene mercado, véase por ejemplo Herrera (2002).

acceso a la vivienda adecuada<sup>6</sup>. En algunos casos también se incluye acceso a energía eléctrica.

La lógica normativa que está detrás de declarar a un bien o servicio como “necesidad básica” (NB) es que éste debería ser de acceso universal, y por ende el que su cobertura no sea de cien por ciento refleja un problema de pobreza bajo el enfoque de capacidades. Es decir, se entiende que los hogares sin tales servicios tienen privado un subconjunto de posibilidades de elección de estilos o formas de vida que sí lo tienen los hogares que acceden.

Si bien existe cierto consenso acerca de determinados bienes o servicios considerados como NBs, en virtud que están asociados directamente a necesidades vitales como alimentación y salud, como es el caso del agua y el saneamiento, y la vulnerabilidad en el caso de la vivienda adecuada; actualmente se está apuntando a darle mayor importancia a los servicios públicos de telecomunicaciones como una necesidad básica. De hecho esa es la lógica detrás de la mayor parte de los programas de acceso universal a servicios de telefonía existentes en la actualidad.

Esta creciente importancia se corresponde con lo discutido líneas arriba sobre el rol de la información en el desarrollo económico, y el rol de la comunicación y la información en el desarrollo humano bajo el enfoque de las capacidades; pero también con el hecho que en muchos países el avance de cobertura de los servicios públicos considerados NBs prioritarias (agua, saneamiento, etc.) es ya elevado casi en la totalidad de las zonas urbanas. Además, para el caso de Perú, existe la particularidad que el acceso a la vivienda y a los servicios públicos de telecomunicaciones parecen estar rezagados en muchas zonas urbanas<sup>7</sup>, respecto de zonas urbanas de países de la región con ingreso promedio comparable. Ello hace que el incrementar el acceso a los servicios públicos de telecomunicaciones sea uno de los retos futuros en materia de satisfacción de necesidades básicas.

---

<sup>6</sup> En el caso de Perú, las NBs medidas frecuentemente son las de vivienda adecuada, acceso a red agua, y acceso a servicios de saneamiento.

<sup>7</sup> Aun cuando en muchas zonas rurales, en contraste, las NBs prioritarias siguen siendo el reto vigente.

### *El acceso a servicios públicos de telecomunicaciones y la educación*

Otro ámbito de incidencia de los servicios públicos de telecomunicaciones en el desarrollo humano que merece un tratamiento separado, lo constituye la educación. La teoría del capital humano sostiene que muchos de los servicios y bienes que “consumen” los hogares e individuos, tienen la posibilidad de acumularse y generar flujos futuros de ingresos, y de hecho una gran parte de ellos se consume con ese fin y bajo la racionalidad de maximizar una suerte de valor presente descontado de tales flujos. En esa línea, existe un conjunto de ámbitos o canales en los cuales el mayor acceso a servicios públicos de telecomunicaciones puede contribuir a un mayor desarrollo humano a través de hacer más eficaz el sistema educativo en su labor de generar acumulación de capital humano.

Si bien no hay estudios suficientes sobre cómo y en qué cantidad el acceso a servicios públicos de telecomunicaciones y a las TICs potencian la velocidad o facilidad de acumulación de capital humano adquirido en el sistema educativo, en la literatura de TICs es muy común encontrar referencias a que la brecha en acceso y uso de las TICs y de los servicios públicos de telecomunicaciones ampliarán sustantivamente la brecha económica existente entre norte y sur, entre ricos y pobres, y aun entre jóvenes y adultos mayores. En todo caso, hay razones poderosas para pensar que el acceso a los servicios públicos de telecomunicaciones y a las TICs tienen ese efecto por las nuevas formas de aprender que permiten, y por el reducido costo marginal de acceso a vasta información que usualmente presentan. El ejemplo más claro es el acceso a la Internet, desde luego.

Para Cheng y Wellman (2004a) la expansión de las TICs sigue un proceso típico de difusión de innovaciones donde los más educados y jóvenes son las locomotoras de la difusión en el sentido que delinean el curso que sigue la expansión. Sin embargo, a diferencia de otros procesos de innovación que tienen una suerte de cota o periodo de vida hasta que se tornan estacionarios y más homogéneos en la población, las TICs no parecen tener este comportamiento. Así, ellos proponen la idea que la brecha creciente por el acceso diferenciado a las TICs podría crecer indefinidamente separando cada vez más a dos sociedades ya en el punto inicial desiguales.

En el caso del Perú, precisamente, el sistema educativo presenta dos sistemas paralelos muy distintos según los cortes privado/público, urbano/rural, o altos ingresos / bajos ingresos. Generalmente, los logros educativos de los primeros grupos son marcadamente superiores a sus respectivos complementos.

Rodríguez, J. (2006) hace notar que estas brechas son de por sí muy complicadas de salvar, pero que el rol de las TICs, en su perspectiva, no es el de ser la llave para la solución y la cerradura de tales brechas. Más bien, al igual que otros autores como Arregui *et al.* (2001), sugieren que hay un conjunto de reformas que deben implementarse simultáneamente. De manera que el mayor acceso y uso de los servicios públicos de telecomunicaciones y TICs más que una condición suficiente constituye una de las condiciones necesarias para la reducción o el acotamiento las brechas educativas actuales; ya que éstas generarían en el futuro brechas económicas importantes. Más allá, estos autores también coinciden en afirmar que posiblemente el rol más relevante de las TICs y de los servicios públicos de telecomunicaciones en la cerradura de las brechas educativas, se encuentre en la promoción de estos entre los maestros, pues la provisión de capacitación y mejores herramientas metodológicas para ellos es uno de los retos más claros que afronta el sistema educativo peruano actual.

Finalmente, existen identificados en la literatura otros canales mediante los cuales un mayor acceso a los servicios públicos de telecomunicaciones contribuye al desarrollo humano en el sentido del enfoque de capacidades. Entre ellos resaltan, la posibilidad de enfrentar mejor ciertos riesgos (desde el simple hecho de poder hacer llamadas de emergencia, hasta el acceso a redes más complejas de alerta y seguridad que utilicen los servicios de telecomunicación), una mayor posibilidad de mantener redes sociales y familiares, y la posibilidad de participar efectivamente en actividades políticas. En estos ámbitos Souter *et al* (2005) encuentra evidencia para los casos de Tanzania y Mozambique.

### **3. Acceso a los servicios públicos de telecomunicaciones en el Perú**

La industria de telecomunicaciones ha pasado por un importante proceso de expansión en la última década. De un lado, se ha producido un significativo crecimiento y modernización de la infraestructura de telecomunicaciones en el país a partir de la privatización de CPT y ENTEL Perú en 1994, y posteriormente con el ingreso al mercado de un creciente número de empresas operadoras. De otro lado, las ventas de la industria han crecido de un nivel promedio de 800 US\$ millones a mediados de la década del 90 a un nivel de ventas que es actualmente superior a los 2,000 US\$ millones. Este crecimiento ha venido acompañado por una mayor diversidad en la gama de servicios y una expansión en la cobertura de servicios como la telefonía móvil o Internet.

No obstante la expansión de la industria, diversos indicadores<sup>8</sup> derivados tanto de comparaciones internacionales (Analysys; 2006), como de información de hogares (Encuesta Nacional de Hogares 2004), muestran que el acceso a los servicios públicos de telecomunicaciones constituye todavía uno de los aspectos más problemáticos de la economía peruana, tanto por el bajo nivel de penetración agregado de servicios, como por la importante heterogeneidad entre grupos socioeconómicos y regiones. En este sentido, los indicadores de acceso a los servicios públicos de telecomunicaciones contruidos a partir de la Encuesta Nacional de Hogares de 2004 muestran una considerable diferencia en el acceso para diferentes niveles de ingresos y entre ámbitos geográficos (distinguiendo entre Lima y el resto del país).

El Cuadro No. 1 muestra el acceso a los servicios de telefonía, Internet, televisión por cable y telefonía pública a nivel nacional distinguiendo por quintiles de ingreso, según la ENAHO 2004, se muestra que, en el caso de la telefonía, el acceso conjunto alcanza el 31.1% si se considera los servicios de telefonía fija y móvil, y 48.9% si se considera además el servicio de telefonía pública<sup>9</sup>. En un nivel más desagregado se

---

<sup>8</sup> Debe indicarse que existen diversas medidas de penetración que suelen ser usadas para comparar el grado de acceso a los servicios públicos de telecomunicaciones entre diversas regiones o países. LA densidad telefónica o teledensidad, que mide el número de líneas en servicio por cada 100 habitantes de la población de referencia es posiblemente el indicador más utilizado debido a la simpleza de su cálculo. Este indicador que resulta útil para cuantificar el nivel de acceso a los servicios públicos de telecomunicaciones, resulta inexacto cuando se desea conocer medidas de acceso a nivel de hogares, tanto porque no es posible realizar desagregaciones por criterios no geográficos, como porque algunos servicios poseen lógicas de acceso a nivel hogar antes que a nivel individuo (como el servicio de telefonía fija y el acceso a Internet en el hogar). Es por ello que usualmente es acompañado por indicadores de acceso basados en encuestas de hogares.

<sup>9</sup> La información de telefonía fija, móvil, cable e Internet se recolectó a nivel de hogares y la información de uso de Teléfonos Públicos se recolectó a nivel de individuos, haciendo referencia a la semana anterior

observan significativas desigualdades entre quintiles de ingreso; mientras que en el nivel más alto de ingresos el acceso fijo o móvil alcanza el 70% de los hogares, para el quintil menos rico sólo alcanza el 6%.

**Cuadro No. 1**

**Perú: Acceso por hogares a servicios públicos de telecomunicaciones**

	Ingreso mensual del hogar (S/.)	Fijo	Móvil	Fijo o móvil	TUP (1 semana)	Internet	TV por cable	Sin acceso a fijo, móvil o TUP
	1,454	24.4%	15.5%	31.1%	32.1%	2.0%	4.4%	51.1%
<i>Quintiles de ingreso per cápita</i>								
Más rico	3,602	60.6%	38.9%	70.8%	44.2%	8.9%	14.5%	16.0%
2do. Quintil	1,559	33.6%	20.0%	44.3%	46.8%	0.9%	4.1%	32.2%
3er. Quintil	1,045	16.4%	10.2%	23.6%	35.1%	0.1%	1.6%	51.8%
4to. Quintil	694	7.5%	5.3%	10.9%	22.1%	0.1%	1.1%	71.2%
Menos rico	374	4.2%	2.9%	6.1%	12.1%	0.1%	0.7%	84.1%

Fuente: ENAHO 2004, elaboración propia

El mayor acceso a telefonía de uso público se encuentra en el segundo quintil de ingresos, lo que concuerda con el alto nivel de acceso residencial del primer quintil, frente a los demás grupos. Al analizar de manera conjunta las formas de acceso, se aprecia que en el agregado, más de la mitad de los hogares (51%) no accede a ningún servicio de telecomunicación de voz, situación que se agrava en los niveles más bajos de ingresos, alcanzando hasta más de cuatro quintas partes de los hogares del quintil de ingresos más bajo.

El acceso a la televisión por cable y a Internet en el hogar es únicamente significativo para el quintil de ingresos más altos, no obstante, el acceso a estos servicios a nivel nacional es aún bastante bajo. Debe resaltarse sin embargo que para el caso de la televisión por cable, el segundo quintil de ingresos muestra una tasa de acceso de sólo 4%, frente a un acceso de 14.5% en el quintil superior. Esta brecha se agrava en el siguiente quintil (el tercero), donde solo 1.6 hogares de cada 100 accede a este servicio. Asimismo, si bien el acceso a Internet en el hogar es aun bastante reducido, el acceso a Internet a través de cabinas públicas alcanza al 17% de la población del país, aunque con una cierta concentración en la población de mayores ingresos y de menos de 30 años (OSIPTEL, 2006).

Considerando únicamente a Lima Metropolitana como ámbito de estudio (ver Cuadro No. 2), los resultados muestran un acceso conjunto a nivel de hogares entre los servicios de telefonía fija y móvil que alcanza el 64% de los hogares y 77.1% si se

---

a la encuesta. Esto conlleva a posibles subestimaciones en el acceso a este servicio, especialmente para las personas con baja intensidad de uso.

considera también el servicio de telefonía pública. Una encuesta de hogares de alcance nacional aplicada por OSINERG en el año 2003, muestra también que el porcentaje de hogares que no utiliza cualquiera de los tres servicios de telefonía es menor al 10% en Lima Metropolitana, aunque superior al 25% en el resto del país. Estos indicadores revelan una mejor atención del servicio de telefonía fija y de los servicios públicos de telecomunicaciones en general, en Lima Metropolitana frente al promedio nacional.

**Cuadro No. 2**  
**Lima Metropolitana: Acceso por Hogares**

	Ingreso mensual del hogar (S/.)	Fijo	Móvil	Fijo o móvil	TUP (1 semana)	Internet	TV por cable	Sin acceso a fijo, móvil o TUP
<i>Quintiles de ingreso per cápita</i>	2,496	53.5%	34.1%	64.0%	39.4%	6.0%	11.4%	22.9%
Más rico	5,995	83.9%	55.9%	91.0%	29.6%	20.1%	26.4%	5.0%
2do. Quintil	2,608	65.5%	41.2%	76.4%	49.5%	7.2%	15.0%	14.7%
3er. Quintil	1,802	48.1%	29.5%	59.7%	50.7%	0.3%	5.6%	20.8%
4to. Quintil	1,318	35.6%	25.0%	49.3%	38.6%	2.2%	4.6%	31.1%
Menos rico	760	34.6%	18.7%	43.8%	28.7%	0.5%	5.5%	42.9%

Fuente: ENAHO 2004, elaboración propia

Al desagregar por nivel de ingresos, se aprecia que mientras en el nivel de ingresos más alto apenas el 5% de esta población no accede a ningún servicio, en el nivel de ingresos más bajo más del 40% no hace uso de algún servicio público de telecomunicaciones. El acceso a la telefonía fija alcanza más de la mitad de hogares en Lima Metropolitana, y todos los quintiles de ingresos presentan considerables tasas de acceso, aunque más altas en los quintiles de mayores ingresos. Para la telefonía móvil, la tasa de acceso por hogar todavía es inferior al acceso a telefonía fija, aunque también presenta tasas de acceso considerables para todos los quintiles.

El acceso al servicio de Internet en el hogar de Lima Metropolitana alcanza el 20% de los hogares del quintil más alto de ingresos y el 7% en el segundo quintil, pero es prácticamente inexistente para los demás quintiles de la población limeña. Para la televisión por cable, las tasas de acceso son mayores, alcanzando un máximo de 26.4% en el quintil más alto, y oscilando alrededor de 5% para los tres quintiles más bajos de ingresos.

Para el resto del país, el Cuadro No. 3 muestra que el acceso conjunto de los servicios de telefonía fija y móvil sólo llega al 18.1% y que si se incluye la telefonía pública este indicador se incrementa a un 37.8%. Ambos valores se ubican en un nivel por debajo del valor alcanzado en Lima Metropolitana. Asimismo, se puede apreciar que el 62%

de hogares no accede a ningún tipo de servicio, lo que se agrava considerablemente en el estrato de más bajos ingresos, donde cerca del 90% de hogares no accede a los servicios públicos de telecomunicaciones. En los dos quintiles de ingresos más bajos la telefonía de uso público tiene mucha importancia y explica buena parte del acceso alcanzado.

**Cuadro No. 3**

**Resto del País: Acceso por Hogares a servicios públicos de telecom.**

	Ingreso mensual del hogar (S/.)	Fijo	Móvil	Fijo o móvil	TUP (1 semana)	Internet	TV por cable	Sin acceso a fijo, móvil o TUP
	1,042	12.9%	8.1%	18.1%	29.1%	0.4%	1.6%	62.2%
<i>Quintiles de ingreso per cápita</i>								
Más rico	2,266	38.0%	22.4%	49.5%	49.9%	1.7%	4.9%	27.1%
2do. Quintil	1,200	16.5%	10.2%	24.7%	39.9%	0.3%	2.1%	48.7%
3er. Quintil	823	6.3%	4.7%	10.4%	28.8%	0.1%	0.9%	66.0%
4to. Quintil	584	2.0%	1.7%	3.4%	17.1%	0.0%	0.1%	80.9%
Menos rico	336	1.7%	1.5%	2.7%	10.0%	0.1%	0.2%	88.4%

Fuente: ENAHO 2004, elaboración propia

El acceso a Internet es muy bajo, para todos los estratos de ingresos. Asimismo, el acceso a televisión por cable solo supera el 1% de hogares en los dos quintiles más altos de ingresos, lo que revela que estos servicios tienen una penetración bajísima en la parte urbana del resto del país (principalmente quintiles de ingresos altos) y que es prácticamente inexistente en la parte rural (principalmente quintiles de ingresos bajos).

#### 4. Capacidad de Pago

Diversos estudios han tratado de explicar la problemática del acceso reducido a los servicios públicos de telecomunicaciones en el Perú por la baja disponibilidad de pago de parte de los potenciales usuarios de los servicios, siguiendo una metodología desarrollada inicialmente para valorar bienes que no son posibles de transarse en el mercado<sup>10</sup>. Esta aproximación al problema se basa en criterios de bienestar sólidamente establecidos en la literatura económica, especialmente en el aspecto conceptual<sup>11</sup>, aunque la aplicación práctica de estas metodologías, sin embargo, muestra usualmente un bajo grado de precisión.

Un enfoque alternativo para analizar la problemática del acceso reducido es considerar como criterio la capacidad de pago de los potenciales usuarios. Esta alternativa simple tiene el mérito de calcular la capacidad de pago del usuario en relación a un servicio al margen de su mayor o menor deseo de pagar por él. Para esto, se define la capacidad de pago como la cantidad de recursos que un agente económico puede pagar por un determinado bien o servicio, dada su restricción presupuestaria. En el contexto del gasto en telefonía fija, este concepto se enfoca al dinero que los hogares pueden efectivamente gastar en el servicio de telefonía fija o en el acceso al mismo.

A diferencia de la disponibilidad de pago, en la que se construye un escenario *contra-fáctico* basado en apreciaciones de los jefes de hogar, la capacidad de pago de los hogares se construye a partir de información objetiva de cada hogar y de grupos de hogares, extrapolando la proporción del gasto en telefonía fija de los hogares con acceso a los hogares sin acceso. En este sentido, la capacidad de pago, más que la intención de un gasto, reflejaría la efectiva capacidad del hogar para realizarlo, dadas sus características socio-económicas.

A partir del tipo de hogar del cual se tomen los niveles o proporciones de gasto destinado a un servicio (telefonía fija, por ejemplo) se pueden construir distintos escenarios de capacidad de pago para los hogares sin acceso a dicho servicio. En esta sección, se han considerado tres puntos de partida distintos para realizar la extrapolación, con lo que se obtuvo también tres resultados diferentes. Estos puntos de partida fueron:

---

<sup>10</sup> Véase FAO (2000) para una explicación detallada de la metodología de *valoración contingente*.

<sup>11</sup> Considérese, por ejemplo, la relación entre las conocidas medidas de variación equivalente y variación compensada derivadas del enfoque dual en la Teoría del consumidor con criterios como la disponibilidad a pagar (*willingness to pay*) o la disponibilidad a aceptar (*willingness to accept*).

- (i) el promedio nacional del porcentaje de ingresos gastados en el servicio de telefonía fija;
- (ii) los promedios del porcentaje de ingresos gastados en el servicio de telefonía fija para cada quintil de ingresos de Lima y cada quintil de ingresos del resto del país; y
- (iii) predicciones para cada hogar basadas en sus condiciones socioeconómicas. Las tres metodologías se presentan a continuación.

#### 4.1 Primera metodología: promedio nacional

En esta primera alternativa, para realizar las extrapolaciones se consideró al promedio del gasto nacional dedicado al servicio de telefonía fija. La justificación para escoger esta medida es que el promedio nacional puede ser un indicador fiable del porcentaje de gasto que los hogares a nivel nacional están dispuestos a dedicar a telefonía fija. Por el contrario, al considerar desagregaciones del promedio nacional, es más probable que los estimados resultantes se vean influenciados por hogares dentro de cada grupo que están dispuestos a pagar (y efectivamente lo hacen) más que el promedio esperado nacional lo estaría. Esto se hace particularmente evidente en estratos de bajos ingresos, donde únicamente aquellos hogares que tienen una alta valoración por el servicio de telefonía fija en el hogar son los que cuentan con el servicio, alcanzándose un porcentaje dedicado a telefonía fija mucho mayor que en el resto de estratos.

**Cuadro No. 4**  
**Gasto Dedicado al Servicio de Telefonía Fija<sup>12</sup>**

Quintil	Gasto en telefonía (S/.)	Hogares con acceso		Hogares sin acceso		Porc. del ingreso en tel. fijo
		Ingreso mensual (S/.)	Número	Ingreso mensual (S/.)	Número	
Menos rico	61.8	430	51,924	372	1,196,893	14.4%
2	61.4	914	93,944	676	1,154,937	6.7%
3	55.7	1,322	204,797	991	1,043,945	4.2%
4	62.7	1,941	419,511	1,366	829,834	3.2%
Más rico	94.7	4,487	756,179	2,241	491,450	2.1%
Perú	77.5	3,004	1,526,355	953	4,717,059	2.6%

Fuente: ENAHO 2004, elaboración propia.

Como se puede apreciar en el Cuadro No. 4 el gasto en telefonía fija es proporcionalmente más pequeño en los hogares de más altos ingresos, y muy elevado

<sup>12</sup> Los porcentajes promedio de gasto por cada quintil corresponden al promedio de porcentajes de cada hogar, ponderado por el nivel de ingresos de cada hogar con teléfono fijo. Estos resultados son, obviamente, sensibles al cambio en la metodología de estimación, aunque es de esperarse que los resultados no difieran considerablemente.

en el estrato de menores ingresos. En este caso, el promedio nacional permite tener una aproximación conservadora del gasto que se dedicaría a telefonía fija por parte de los hogares sin acceso, toda vez que este porcentaje es más cercano al del estrato de ingresos elevados (donde el gasto en telefonía fija es proporcionalmente bajo), antes que a estratos de ingresos medios (donde este porcentaje alcanza entre 3% y 7%).

#### 4.2 Segunda metodología: promedios por ámbitos y quintiles de ingreso

Una segunda alternativa consistió en utilizar los promedios por cada quintil de ingresos para Lima Metropolitana, y los promedios por cada combinación de quintil de ingresos y tamaño del centro poblado de residencia para el resto del país. La aplicación de esta metodología se sustentaba en la búsqueda de una mejor caracterización del porcentaje que dedicarían los hogares sin acceso al servicio de telefonía fija, ya que el promedio nacional podría considerarse demasiado grueso para la heterogeneidad de los hogares en el ámbito nacional. Por este motivo se dividió primero a Lima del resto del país, toda vez que la penetración y necesidades de telecomunicación de Lima son marcadamente distintas de las del resto del país. Asimismo, cada grupo formado se subdividió en quintiles de ingresos, ya que se presenta una marcada diferenciación en el acceso de acuerdo al nivel de ingresos de cada hogar. Los resultados se presentan en el Cuadro No. 5.

**Cuadro No. 5**  
**Gasto en el Servicio de Telefonía Fija por**  
**Quintiles de Ingreso y Tamaño de Centro Poblado**

	Quintil					Total
	Menos rico	2	3	4	Más rico	
<b>Lima</b>						
Mayor de 100,000 viviendas	7.3%	3.9%	3.2%	2.7%	1.8%	2.4%
<b>Resto del país</b>						
Mayor de 100,000 viviendas	29.3%	8.2%	6.0%	4.0%	2.6%	3.2%
De 20,001 a 100,000 viviendas	17.6%	6.8%	4.9%	3.5%	2.5%	2.8%
De 10,001 a 20,000 viviendas	16.3%	7.9%	4.5%	3.8%	2.3%	2.8%
De 4,001 a 10,000 viviendas	8.2%	5.4%	4.0%	3.2%	2.8%	3.0%
De 401 a 4,000 viviendas	-	7.1%	4.7%	3.5%	2.7%	3.2%
Hasta 400 viviendas	6.3%	4.1%	6.1%	2.9%	2.3%	2.8%

Fuente: ENAHO 2004, elaboración propia.

Esta estimación resulta ser más optimista que la basada en el promedio nacional, ya que se asume, especialmente para los niveles de ingresos más bajos, que los hogares sin teléfono valoran de la misma forma al servicio de telefonía fija que los hogares que

cuentan con acceso actualmente, los cuales muy probablemente valoren este servicio muy por encima que el promedio de hogares de su grupo.

### **4.3 Tercera metodología: estimación econométrica**

Una tercera metodología seguida fue la estimación del porcentaje destinado a telefonía fija por cada hogar, de acuerdo a sus características socioeconómicas. Para esto, se planteó una especificación del nivel de gasto en telefonía fija de cada hogar, que consideró también la decisión de acceso al servicio, para evitar sesgos en las estimaciones de los porcentajes dedicados en los hogares sin telefonía fija.

Para esta estimación, se asumió que, de forma general, el porcentaje del gasto en telefonía fija ( $\alpha_i$ ) se encuentra determinado por el nivel de ingresos de cada hogar ( $Y_i$ ); un vector  $Z_i$  de características del hogar, que incluye el tamaño del hogar, el número de jóvenes en la familia y otras características que pueden determinar el flujo de llamadas. En este caso, la especificación más general para los determinantes del porcentaje gastado en telefonía fija sería de la siguiente forma:

$$\alpha_i = f(Y_i, Z_i) + \varepsilon_i$$

Esta expresión puede linealizarse y estimarse por una metodología de Mínimos Cuadrados Ordinarios, ya que lo relevante en este caso, más que identificar la dimensión del efecto de una variable específica, es predecir el porcentaje del gasto en los hogares que no acceden al servicio. Sin embargo, esta estimación enfrenta el problema de sesgo de selección de la muestra, problema que se presenta porque únicamente se observa el gasto en aquellos hogares que cuentan con telefonía fija. Es decir, las observaciones no provienen de una muestra aleatoria representativa del universo, sino de una muestra que corresponde a una regla específica de decisión. Por este motivo, las estimaciones que se realicen por MCO no obtendrán los estimados de los verdaderos parámetros de las variables, sino valores sobreestimados o subestimados, conduciendo a predicciones sesgadas de  $\alpha_i$  para aquellos hogares que no cuentan con acceso.

Este problema ha sido abordado ampliamente en la literatura, especialmente en el área de la economía laboral, aunque los resultados han sido aplicados a muchas otras

áreas <sup>13</sup>. Greene (2002) presenta una estructura general de dos ecuaciones que permite abordar el problema considerado. La primera ecuación es la de selección de la muestra, que para el caso actual se asume como

$$a^*_i = \gamma_0 + \gamma_1 X_i + \gamma_2 J_i + u_i \quad (1)$$

donde  $a^*_i$  es una variable latente (que puede representar la utilidad neta que obtiene el hogar de contar con acceso) tal que el hogar accede al servicio de telefonía fija únicamente cuando  $a^*_i$  toma valores no negativos. Esta variable latente se considera como determinada por un vector  $X_i$  de características del hogar y un vector  $J_i$  de características del jefe del hogar (como responsable del pago de las cuentas del hogar).

Adicionalmente, la estructura propuesta por Greene (2002) considera como segunda ecuación a la ecuación lineal original, la que expresamos como:

$$\alpha_i = \beta_0 + \beta_1 Y_i + \beta_2 Z_i + \varepsilon_i \quad (2)$$

Asumiendo que  $u_i$  y  $\varepsilon_i$  provienen de una distribución normal bivariada conjunta con media cero y correlación igual a  $\rho$ , la especificación de la regresión lineal para  $\alpha_i$  que considere los posibles sesgos de selección deberá plantearse como:

$$\begin{aligned} E[\alpha_i | \alpha_i \text{ es observado}] &= E[\alpha_i | a^*_i > 0] \\ &= E[\alpha_i | u_i > -(\gamma_0 + \gamma_1 X_i + \gamma_2 J_i)] \\ &= \beta_0 + \beta_1 Y_i + \beta_2 Z_i + E[\varepsilon_i | u_i > -(\gamma_0 + \gamma_1 X_i + \gamma_2 J_i)] \\ &= \beta_0 + \beta_1 Y_i + \beta_2 Z_i + \rho \sigma_\varepsilon \lambda_i(\tau_u) \\ &= \beta_0 + \beta_1 Y_i + \beta_2 Z_i + \beta_\lambda \lambda_i(\tau_u) \end{aligned}$$

donde  $\tau_u = \frac{-(\gamma_0 + \gamma_1 X_i + \gamma_2 J_i)}{\sigma_u}$  y

---

<sup>13</sup> Entre los estudios que revisan aspectos metodológicos para solucionar este problema, pueden encontrarse a Heckman (1990), Manski (1989, 1990, 1992) y Newey, Powell y Walker (1990).

$$\lambda(\tau_u) = \frac{\phi\left(\frac{(\gamma_0 + \gamma_1 X_i + \gamma_2 J_i)}{\sigma_u}\right)}{\Phi\left(\frac{(\gamma_0 + \gamma_1 X_i + \gamma_2 J_i)}{\sigma_u}\right)}.$$

Por tanto:

$$\begin{aligned} \alpha_i | a^*_i \text{ es observado} &= E[\alpha_i | a^*_i > 0] + v_i \\ &= \beta_0 + \beta_1 Y_i + \beta_2 Z_i + \beta_\lambda \lambda_i(\tau_u) + v_i \end{aligned} \quad (3)$$

Esta especificación es posible de ser estimada por la metodología de máxima verosimilitud (Greene, 2002) o siguiendo la metodología en dos etapas propuesta por Heckman (1979), que consiste en estimar los  $\gamma$ 's a través de una estimación probit, realizar predicciones para cada observación del valor de  $\lambda_i(\tau_u)$  y estimar por mínimos cuadrados la estimación lineal original (ecuación 2), considerando como un regresor adicional la predicción de  $\lambda_i(\tau_u)$ <sup>14</sup>, es decir, estimar la ecuación 3. Sea cual fuera la metodología de estimación que se siga, ésta permitirá obtener los estimados insesgados de los parámetros  $\alpha_i$  que permitirán, consecuentemente, realizar las predicciones insesgadas del porcentaje dedicado a telefonía fija para los hogares sin acceso a dicho servicio.

#### 4.4 Resultados de la Simulación

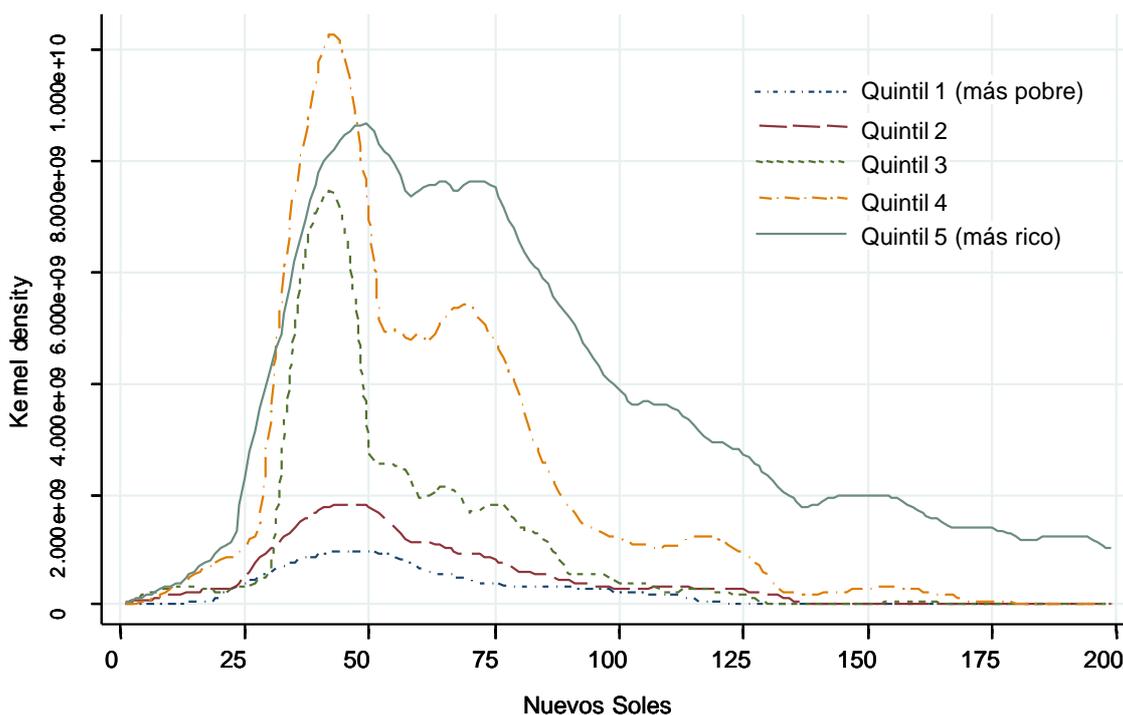
Considerando las metodologías anteriormente presentadas, se realizaron las simulaciones para los hogares que no contaban con acceso a telefonía fija. Para esto, se usó información de la Encuesta Nacional de Hogares del periodo Enero-Diciembre 2004. La distribución del gasto en telefonía fija para los hogares que cuentan con el servicio de telefonía fija en cada quintil de ingresos se presenta en el Gráfico No. 1.

Como se puede apreciar, para el quintil de ingresos más alto, la distribución toma valores que continúan sobre el nivel de 200 soles, sin embargo, el gráfico se encuentra truncado en niveles superiores a este valor para poder observar con mayor nitidez los niveles relevantes de gasto efectivo. Para los dos siguientes quintiles de ingresos, el gasto en telefonía presenta una clara concentración en aproximadamente 40 soles. Para el segundo quintil de mayores ingresos también se presenta una concentración,

<sup>14</sup> Ver estimación en el Anexo II.

aunque menor, alrededor de los 70 soles. Para los dos niveles de ingresos más bajos, la forma de las curvas es consistente con la baja penetración telefónica de dichos sectores, ya que la mayor concentración para estos dos quintiles se encuentra en un nivel por debajo de los 50 soles (45 soles aproximadamente).

**Gráfico No. 1**  
**Gasto en el Servicio de Telefonía Fija por Quintiles de Ingreso**  
**(funciones de densidad de *kernel*)<sup>15</sup>**



Fuente: ENAHO 2004, elaboración propia.

Como se puede apreciar, para el quintil de ingresos más alto, la distribución toma valores que continúan sobre el nivel de 200 soles, sin embargo, el gráfico se encuentra truncado en niveles superiores a este valor para poder observar con mayor nitidez los niveles relevantes de gasto efectivo. Para los dos siguientes quintiles de ingresos, el gasto en telefonía presenta una clara concentración en aproximadamente 40 soles. Para el segundo quintil de mayores ingresos también se presenta una concentración, aunque menor, alrededor de los 70 soles. Para los dos niveles de ingresos más bajos, la forma de las curvas es consistente con la baja penetración telefónica de dichos

<sup>15</sup> Las funciones de densidad de *kernel* son representaciones suavizadas y continuas del histograma de una variable. De manera intuitiva, esta metodología consiste en sumar verticalmente distribuciones normales pequeñas centradas alrededor de cada valor que toma la variable. Para un mayor detalle, véase Castro y Pezzuchi (2004)

sectores, ya que la mayor concentración para estos dos quintiles se encuentra en un nivel por debajo de los 50 soles (45 soles aproximadamente).

Al realizar las simulaciones, se obtuvieron proporciones del ingreso que cada hogar sin acceso destinaría a telefonía fija. Considerando el ingreso de cada hogar, estas proporciones fueron expresadas en nuevos soles y agrupadas de acuerdo a los quintiles de ingresos. Los resultados se presentan en el Cuadro No. 6.

**Cuadro No. 6**  
**Resultados de simulación del gasto dedicado a telefonía fija**  
**(promedios por quintil)**

Quintil	Gasto en telefonía (S/.)	Simulación		
		Metodología 1	Metodología 2	Metodología 3
Menos rico	61.8	9.6	25.6	5.9
2	61.4	17.4	37.4	11.4
3	55.7	25.5	42.9	18.1
4	62.7	35.2	42.3	26.7
Más rico	94.7	57.8	53.9	40.1
Perú	77.5	24.6	38.2	17.4

Fuente: ENAHO 2004, elaboración propia.

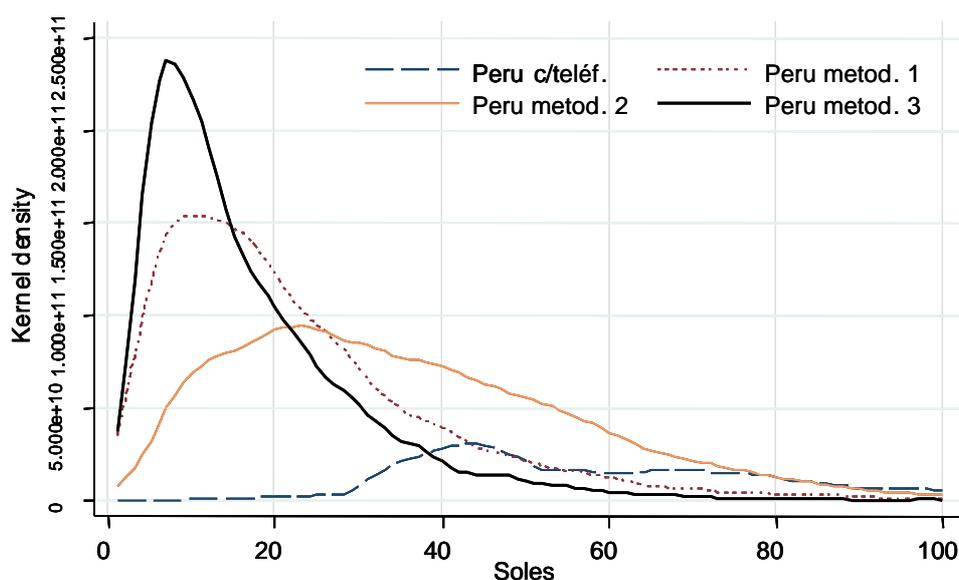
Como se puede apreciar, para el ámbito nacional los resultados de la primera metodología son en promedio menores que los de la segunda metodología, lo que es un resultado esperable, toda vez que la primera metodología representa un estimado conservador. Sin embargo, la primera metodología resulta ser mayor a la tercera, donde se considera las características de cada hogar para predecir el nivel de gasto en telefonía fija. Es decir, que considerando las características de cada hogar, el nivel de gasto esperado resulta ser menor que con las demás metodologías propuestas. Asimismo, en promedio para el ámbito nacional y con cualquiera de las tres metodologías, el gasto que los resultados de la simulación son menores que los valores realmente gastados en telefonía por los hogares con acceso.

Por otra parte, al analizar de forma desagregada los resultados, puede apreciarse que, en promedio, para la metodología 1 (promedio nacional), sólo los tres quintiles de más altos ingresos aceptarían pagar planes de 20 soles mensuales. En cambio, con la metodología 2, la totalidad de los quintiles (en promedio) aceptarían acceder al servicio por un gasto mensual de 20 soles. Por su parte, con la metodología 3, sólo los

dos quintiles de ingresos más altos gastarían más de 20 soles si accedieran al servicio de telefonía fija.

Sin embargo, esta aproximación por medias de quintil puede resultar demasiado gruesa para analizar los porcentajes de la población sin acceso que aceptarían ingresar a un determinado costo mensual del plan, ya que sólo se observa un punto y no la forma de la distribución del gasto en cada grupo. Por este motivo, se construyeron también distribuciones de *kernel* de la capacidad de pago para los escenarios considerados, las que se presentan, conjuntamente con el pago real (de hogares con acceso), en el Gráfico No. 2. Nuevamente, el gráfico fue acotado alrededor de los 100 soles, para poder observar con detalle los niveles de gasto relevantes.

**Gráfico No. 2**  
**Capacidad de Pago y Pago Efectivo en Telefonía Fija**  
**(curvas de *kernel*)**



Fuente: ENAHO 2004, elaboración propia.

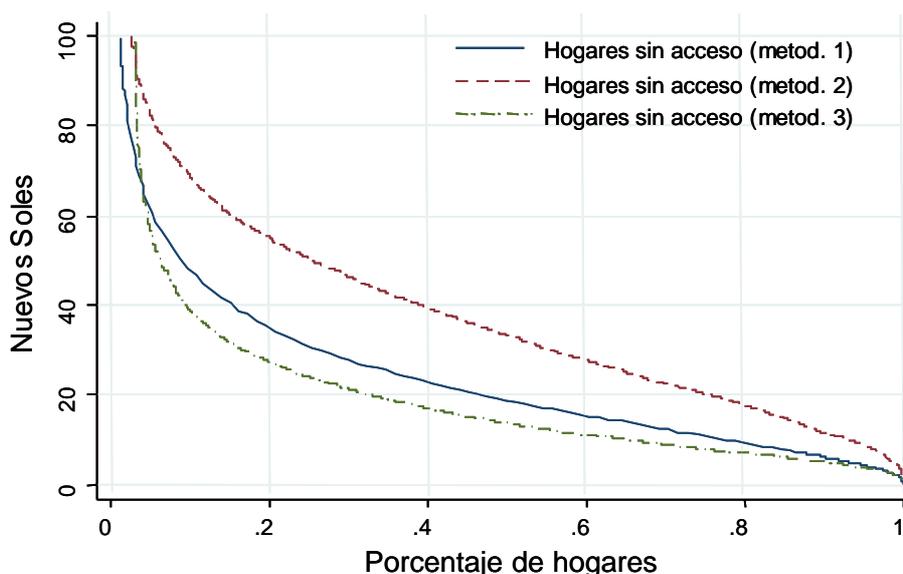
Como se puede apreciar, el gasto en telefonía fija real se distancia para los niveles de gasto telefónico conforme el nivel de gasto se acerca al origen (bajo los supuestos de las metodologías expuestas), lo que es consistente con el nivel de gasto en telefonía de los hogares con acceso frente a la predicción para los hogares sin acceso.

La simulación basada en el promedio nacional (metodología 1) para los hogares actualmente sin acceso, muestra una fuerte concentración entre los 10 y 15 soles,

cayendo rápidamente conforme se incrementa el gasto, hasta casi desaparecer alrededor de los 100 soles (es decir, que ningún hogar sin acceso estaría en capacidad de pagar más de 100 soles). Para la segunda metodología, se encuentra que la concentración no es tan marcada alrededor de un valor específico, sino más bien en el rango de 15 a 40 soles, decayendo progresivamente para los valores mayores a 40, hasta también prácticamente desaparecer por encima de los 100 soles. Para la tercera metodología, la concentración es alta alrededor de los 10 soles, cayendo considerablemente conforme se avanza en el nivel de gasto.

De forma complementaria al gráfico anterior, se elaboró otro gráfico que permitiera distinguir para cada nivel de gasto qué porcentaje de los hogares estaría en capacidad de pagar por el servicio (para los hogares actualmente sin acceso). El Gráfico No. 3 presenta estos resultados.

**Gráfico No. 3**  
**Perú: Porcentaje de Hogares Sin Acceso y Capacidad de Pago**

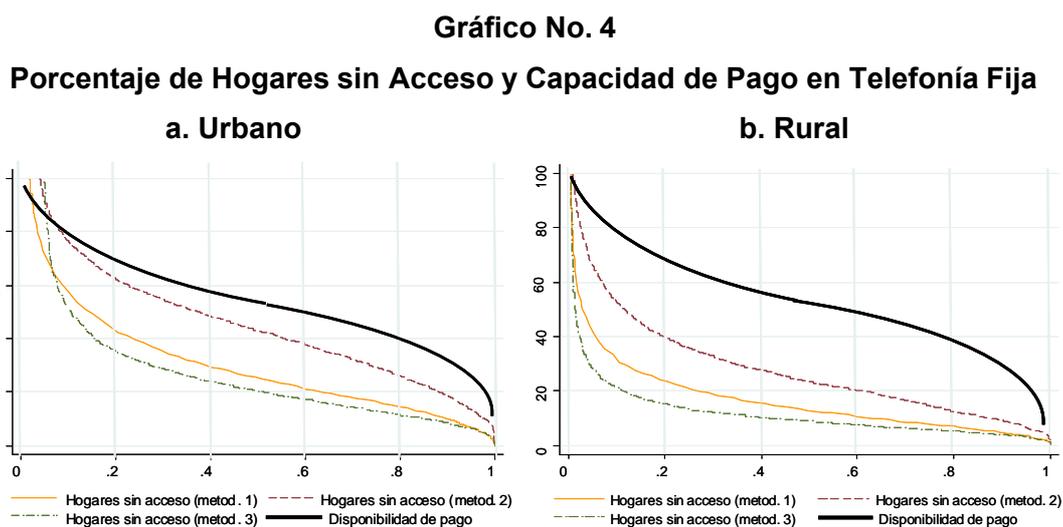


Fuente: ENAHO 2004, elaboración propia.

Este gráfico también se encuentra truncado en los 100 soles y permite ver para cada nivel de gasto en telefonía fija, el porcentaje de los hogares sin acceso que estarían en capacidad de asumirlo. De esta forma, se puede apreciar que para un nivel de gasto de 20 soles, bajo la primera metodología accederían cerca del 40% de los hogares sin acceso, bajo la segunda metodología, casi el 80%, y bajo la tercera metodología, apenas el 30%. De la misma forma, puede decirse que con un nivel de gasto de 50

soles, en la metodología 1 accederían al servicio el 10%, en la metodología 2 accederían el 30% y en la metodología 3, menos del 10%.

Con el fin de conocer de manera más detallada si existen diferencias en las capacidades de pago halladas entre los ámbitos urbano y rural, se desagregó la información para cada ámbito, lo que se presenta a continuación en el Gráfico No. 4.



Fuente: ENAHO 2004, elaboración propia.

Como se puede apreciar en los gráficos, para todas las metodologías usadas, la capacidad de pago de los hogares rurales es inferior a sus pares urbanos. Considerando los mismos niveles de gasto descrito en los resultados nacionales, se puede apreciar que para 20 soles de gasto en telefonía fija, en la metodología 1 se tendría 60% de acceso en la zona urbana, frente a 30% en la zona rural; en la metodología 2 se tendría 90% de acceso en zonas urbanas, frente a 60% en las zonas rurales; y, finalmente, con la metodología 3, se tendría 50% en zonas urbanas, frente a 10% en zonas rurales. Para un nivel de gasto de 50 soles, se presentan también desigualdades considerables, alcanzándose un valor de acceso cercano al 0% en las zonas rurales para las metodologías 2 y 3.

Asimismo, en los gráficos se ha añadido una línea gruesa que representa los estimados de la disponibilidad de pago calculados para una muestra de centros poblados rurales, de acuerdo a un estudio basado en dicha metodología (Rodríguez, A., 2006)<sup>16</sup>. Como se puede apreciar, para las zonas urbanas estos estimados no están muy alejados de los estimados de capacidad de pago, sin embargo, para las

<sup>16</sup> Las líneas corresponden a representaciones a escala basadas en gráficos del informe citado.

zonas rurales, supuestos ámbitos en los que se basó el estudio, los valores de la disponibilidad de pago se encuentran alejados de los estimados para la capacidad de pago encontrados por nuestro estudio. Esto no hace sino poner en evidencia el bajo grado de precisión que se puede obtener con la metodología de disponibilidad de pago, como se ha señalado al inicio de esta sección.

## **5. Vulnerabilidad en el ingreso de los hogares peruanos**

En esta sección el objetivo es comprender la dinámica de los ingresos de los hogares respecto al riesgo de cambios en el ingreso y/o pérdida del mismo, a lo largo del tiempo. En ese sentido, un objetivo intermedio de esta sección es obtener algunas medidas de la vulnerabilidad de los ingresos de los hogares; las mismas que se aplicarán a los datos de hogares disponibles actualmente.

Otro objetivo intermedio, es observar cómo cambia la vulnerabilidad de los ingresos a lo largo de la distribución del ingreso esperado. Finalmente en esta sección se presenta una breve comparación en la vulnerabilidad en los ingresos entre los ámbitos urbano y rural.

### **5.1 Metodología**

Dado que el objetivo central de esta sección consiste en comprender la dinámica de los ingresos a nivel microeconómico a lo largo del tiempo, se ha aplicado un enfoque de análisis de microdata (en este caso sobre encuestas a hogares). Ello además nos permitirá poder describir la vulnerabilidad de ingresos diferenciándola entre ámbitos y a lo largo de la distribución del ingreso.

La distribución del ingreso que nos interesa medir para poder diferenciar a lo largo de ella la volatilidad en los ingresos, no es la distribución del ingreso medida con ingresos de hogares en un corte transversal, sino la distribución de un ingreso esperado o persistente en el tiempo para cada hogar<sup>17</sup>. Precisamente, el ingreso permanente es la porción del ingreso que los hogares esperan que persista en el tiempo, y es con una proxi de él que se genera la distribución de esta parte del estudio.

Dados los datos disponibles, que se detallarán en la siguiente subsección, la mejor aproximación que se puede obtener del ingreso esperado (o permanente) de los hogares es mediante un promedio de ingresos reales de cada hogar en un número determinado de periodos.

---

<sup>17</sup> Usar datos de corte transversal para generar -por ejemplo- quintilización distorsiona los resultados debido a la presencia del fenómeno denominado regresión a la media. Es decir, si hay cierta volatilidad en los ingresos, muchos de los clasificados como de ingresos bajos (quintil más pobre, por ejemplo) serán hogares que presentan un ingreso esperado que se encuentra muy por encima y por tanto su volatilidad reportada va a ser alta por los saltos positivos que realizan para regresar a su valor medio. Lo análogo para muchos de los que se hallen en el quintil más rico.

En concreto se aproximó el ingreso permanente de un hogar mediante la media de su ingreso real per cápita a precios constantes de Lima Metropolitana durante el periodo para el cual se dispone de un conjunto de datos panel.

## 5.2 Medidas de vulnerabilidad

En base a medidas de variabilidad, se efectuaron algunas mediciones de la volatilidad del ingreso de los hogares a través del tiempo; ello como una aproximación a la vulnerabilidad que enfrentan los hogares desde el lado de sus ingresos.

Como las mediciones de vulnerabilidad se efectúan a nivel de cada hogar, se pudo estimar las distribuciones empíricas (funciones de *Kernel*) de tales indicadores de vulnerabilidad. Mas adelante, se reportan dichas mediciones separadas por cada quintil de ingreso y/o ámbito de análisis: Nacional y urbano.

Los cinco indicadores de vulnerabilidad en el ingreso que se calcularon son:

La brecha mínimo - máximo relativa:

$$m_{1i} = \frac{|\max_t\{y_{it}\} - \min_t\{y_{it}\}|}{\sum_{t=1}^T y_{it}/T}$$

El coeficiente de variación temporal:

$$m_{2i} = \frac{\sqrt{\sum_{t=1}^T (y_{it} - \bar{y}_i)^2 / (T - 1)}}{\sum_{t=1}^T y_{it}/T}$$

EL promedio de las variaciones porcentuales

$$m_{3i} = \frac{\sum_{t=2}^T \Delta \%y_{it}}{T - 1}$$

Y las variaciones máximas y mínimas

$$m_{4i} = \min_t\{\Delta \%y_{it}\}$$

$$m_{5i} = \max_t\{\Delta \%y_{it}\}$$

Nótese que en este enfoque  $\sum_i^T y_{it}/T$  es el estadístico que aproxima el ingreso permanente.

### ***Información utilizada***

Dado el enfoque propuesto para medir la volatilidad en los ingresos de los hogares, era necesario contar con un panel de hogares en el cual se disponga de los ingresos de cada uno de ellos en los distintos periodos que componen el panel.

Dada la escasez de datos de panel de hogares extensos en los que haya recogido la variable de ingreso del hogar, los datos que se utilizaron para esta medición consistieron en un panel de hogares proveniente de la Encuesta Nacional de Hogares (ENAH) que contenía información para los cuartos trimestres de los años 1998 a 2001.

La cobertura geográfica de la encuesta es nacional y el nivel de inferencia del componente panel utilizado es urbano y rural. El tamaño de la muestra panel de hogares que fueron observados los cuatro periodos es de 1062 hogares.

Las variables estudiadas fueron los ingresos totales y los gastos totales de los hogares. Las mismas que fueron ajustadas por tres factores para poder estar seguros de su comparación entre periodos, ubicaciones geográficas, y diferentes tamaños de hogares. Estos tres factores son el deflactor temporal (para pasar todo a montos de diciembre 2001), el deflactor espacial (para pasar todo a montos de Lima Metropolitana), y el número de miembros del hogar (para expresar los ingresos y gastos en términos per cápita).

Las posibles desventajas de haber elegido este conjunto de datos para esta medición son los siguientes: Primero los datos corresponden a un ciclo contractivo de la economía, y el signo del sesgo que este hecho puede generar en la medición de la vulnerabilidad es ambiguo. El segundo costo potencial, que sí tiene un signo claro es la atrición o desgaste del panel, o desgaste del panel es por lo general mayor entre los más pobres. Con ello, cuanto más largo es el panel menos pobres quedan en el mismo; y aunque se los repondere en la muestra para que representen al total de pobres, la precisión disminuye.

### ***Resultados***

Los dos principales indicadores que se utilizaron para la medición y análisis de la volatilidad son los definidos en una sección anterior como  $m_1$  y  $m_2$ , es decir, la brecha relativa mínimo-máximo y el coeficiente de variación temporal del ingreso de cada hogar. Dichos resultados se pueden observar en el y el Gráfico N° 5.

Cuadro N° 1 y el Gráfico N° 5.

### Cuadro N° 1

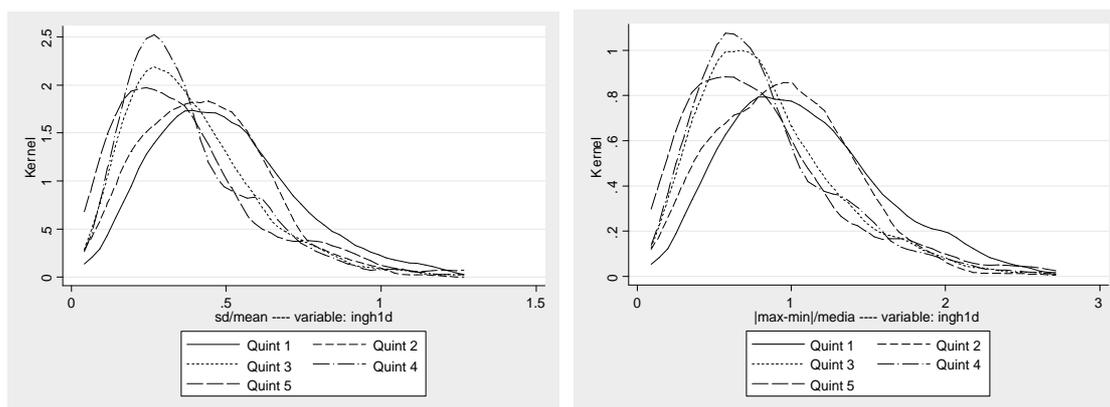
#### Perú: Indicadores de volatilidad del ingreso de los hogares (Precios de Lima Metropolitana de diciembre 2001)

NIVEL NACIONAL			PERU URBANO		
Quintiles	SD/mean (M2)	max - min  / mean (M1)	Quintiles	SD/mean (M2)	max - min  / mean (M1)
1	0.498	1.097	1	0.393	0.873
2	0.430	0.958	2	0.363	0.806
3	0.380	0.841	3	0.364	0.826
4	0.373	0.842	4	0.346	0.769
5	0.341	0.757	5	0.332	0.745

Fuente: ENAHO 1998-2001, elaboración propia.

### Gráfico N° 1

#### Perú: distribución de los indicadores de volatilidad del ingreso mensual de los hogares (Precios de Lima Metropolitana de diciembre 2001)



Fuente: ENAHO 1998-2001, elaboración propia.

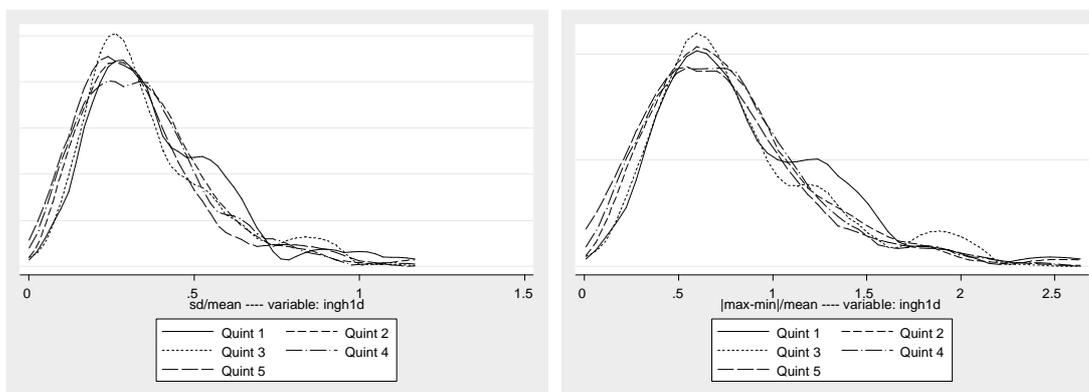
Los indicadores de vulnerabilidad del ingreso observado desagregados por quintiles del ingreso "permanente" a nivel nacional, arrojan que sí hay vulnerabilidad diferenciada entre grupos de ingreso. Según los dos principales indicadores la vulnerabilidad en los ingresos, ésta es mayor cuanto más pobre es el hogar. Así en los quintiles más pobres la volatilidad medida mediante el coeficiente de variación temporal ( $m_2$ ) asciende a 0.50 mientras que en el quintil más rico es de 0.34. Algo similar sucede con el rango de ingresos relativo. Éste es de 1.1 para los hogares del quintil más pobre, pero 0.76 para los del quintil más rico.

Sin embargo, si sólo se compara hogares del ámbito urbano, estas diferencias en la volatilidad de los ingresos (para las dos medidas de vulnerabilidad elegidas) entre hogares más pobres y más ricos se reducen fuertemente, como puede verse en el .

Cuadro N° 1 y Gráfico N° 6.

### Gráfico N° 2

**Perú Urbano: distribución de los indicadores de volatilidad del ingreso mensual de los hogares**  
(Precios de Lima Metropolitana de diciembre 2001)



Fuente: ENAHO 1998-2001, elaboración propia.

Por otro lado, respecto de la variable de consumo del hogar que también se analizó; como la teoría indica, ésta presenta en general una volatilidad baja. Además básicamente no presenta indicadores de vulnerabilidad diferenciados por quintiles de ingreso “permanente” (véase Anexo III). Ello contrasta con los principales indicadores de volatilidad para los ingresos que sí arrojan variabilidad considerable en el tiempo.

Finalmente, un ejercicio útil para ver el riesgo que implica para los hogares más pobres suscribir un contrato con una empresa de telefonía (riesgo en términos de perder una parte importante de su ingreso en telefonía si se da el evento que su ingreso realizado es significativamente inferior a su esperado) es el que se muestra a continuación. Fijamos los gastos promedio de telefonía y los ingresos medios según quintiles; a continuación calculemos de qué tamaño sería el intervalo:

$$\left[ \frac{\bar{g}_q}{(\bar{Y}_q + \sigma_{Y_q})}, \frac{\bar{g}_q}{(\bar{Y}_q - \sigma_{Y_q})} \right]$$

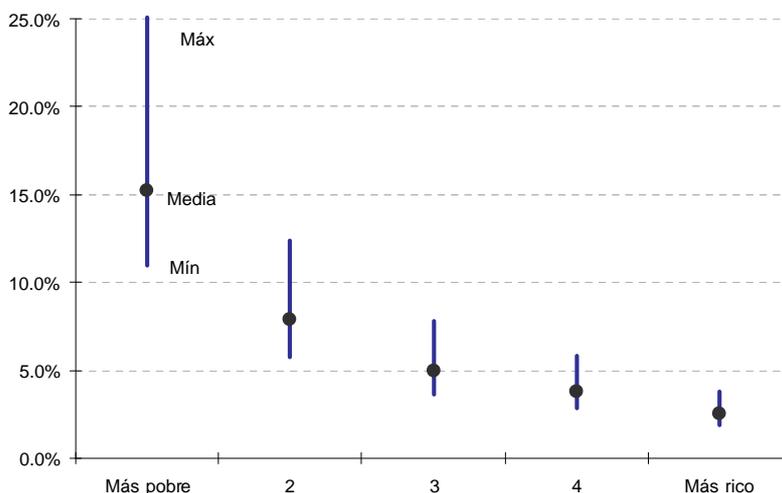
Donde  $\bar{g}_q$  es el gasto en telefonía fija promedio del quintil  $q$ ,  $\bar{Y}_q$  el ingreso promedio del quintil  $q$  y  $\sigma_{Y_q}$  es la desviación temporal típica del ingreso en el quintil  $q$ .

Este cálculo muestra, para el quintil  $q$ , entre qué valores puede estar la proporción del ingreso destinada a gasto en telefonía. Los resultados usando los datos de  $g$  e  $Y$  para

el Perú urbano en el año 2005 y la variabilidad temporal del ingreso del panel 1998-2001, se muestran en el Gráfico N° 3 y el Cuadro N° 2.

**Gráfico N° 3**

**Peru urbano 2004: Gasto en telefonía como porcentaje del ingreso considerando la incertidumbre en el ingreso de los hogares**



Fuente: ENAHO 1998-2001 y ENAHO 2004, elaboración propia.

**Cuadro N° 2**

**Peru Urbano 2004: Gasto del hogar en telefonía como porcentaje del ingreso considerando la incertidumbre en el ingreso de los hogares**

Quintiles	Porc. mín	Porc. Máx	Porc. Medio	Cota Inf = Ing medio - s.d.	Ing medio (S/.)	Cota Sup = Ing medio + s.d.	Promedio Coef Variación Temporal	Gasto en tel.fija (S/.)
Más pobre	9.6%	28.6%	14.4%	216	430	644	49.8%	61.8
2	4.7%	11.7%	6.7%	524	914	1304	42.7%	61.4
3	3.0%	6.8%	4.2%	817	1322	1827	38.2%	55.7
4	2.3%	5.2%	3.2%	1203	1941	2679	38.0%	62.7
Más rico	1.6%	3.2%	2.1%	2967	4487	6007	33.9%	94.7

Fuente: ENAHO 1998-2001 y ENAHO 2004, elaboración propia.

Como se observa, los menores ingresos y la mayor volatilidad relativa de los ingresos en los quintiles más pobres, originan que el riesgo de que los gastos en telefonía representen una porción demasiado grande de los ingresos es mayor entre los más pobres.

## 6. Implicancias de Política

- El bajo nivel de acceso a diversos servicios públicos de telecomunicaciones en el país (telefonía, televisión por cable, Internet) sugerido tanto por diversas comparaciones internacionales controlando por PBI per cápita, como por evidencia proveniente de encuestas de hogares a nivel nacional, constituye el principal problema actual del desarrollo del sector telecomunicaciones en el Perú.
- Las encuestas muestran no sólo un bajo nivel de penetración de los servicios de telefonía fija (24.4%), televisión por cable (4.4%) e Internet (2.0%), sino también una importante heterogeneidad si se comparan hogares por su nivel de ingreso (Considérese por ejemplo quintiles de ingreso) o por su localización (considérese, por ejemplo, Lima versus resto del país).
- En Lima Metropolitana el nivel acceso a los servicios de telefonía es sustancialmente más alto que en el resto del país. No obstante, parte importante de este acceso en los hogares de bajos ingresos se da a través de la telefonía pública. De acuerdo a las Encuestas de Hogares (ENAHOG; 2004), en el resto del país el acceso a través de la telefonía fija o móvil es menor que en Lima (18% versus 64%), mientras que el acceso a través de la telefonía pública es mayor. En el agregado existe un mayor acceso en Lima Metropolitana donde un 5% no hace uso de los servicios de telefonía en relación al 25% del resto del país<sup>18</sup>.
- La principal explicación a este bajo nivel de penetración puede ser hallada en la baja capacidad de pago por parte de los potenciales usuarios de los servicios públicos de telecomunicaciones. Diferentes simulaciones muestran que los hogares sin acceso pueden difícilmente sostener pagos mensuales superiores a los 20 ó 30 soles, y que este problema si bien es cierto es mayor en ámbitos rurales, es también muy importante en ámbitos urbanos.
- La volatilidad de ingresos en hogares de bajos recursos hace más complicado aún el problema del acceso en hogares de bajos ingresos. Es decir, los hogares de menores recursos no sólo presentan el problema de un menor ingreso promedio, sino que también enfrentan mayores riesgos porque presentan ingresos volátiles.

---

<sup>18</sup> De acuerdo a información de la Encuesta de Hogares de OSINERG (2003).

- La baja capacidad de pago sugiere que el problema del acceso en el ámbito urbano no pobre puede ser mejor explicado por la existencia de la denominada brecha real de acceso y no por la denominada brecha de mercado<sup>19</sup>. Es decir, la brecha real explicaría no sólo el problema de acceso en el ámbito rural, sino también en el ámbito urbano (considérese, por ejemplo, el segundo quintil de ingreso en el resto del país).
- La implicancia de política es que existe una necesidad sustancialmente mayor de generar subsidios que lo que indican, tanto la percepción general, como los distintos estudios basados en criterios como la disponibilidad a pagar de los usuarios.

---

<sup>19</sup> La brecha de mercado se refiere a la no provisión de un servicio debido a una inadecuada regulación. Es decir, esta brecha se refiere a situaciones en las que el servicio sería provisto si el problema regulatorio fuese resuelto. La brecha real se refiere a que los costos del servicio son mayores que la capacidad de pago del usuario.

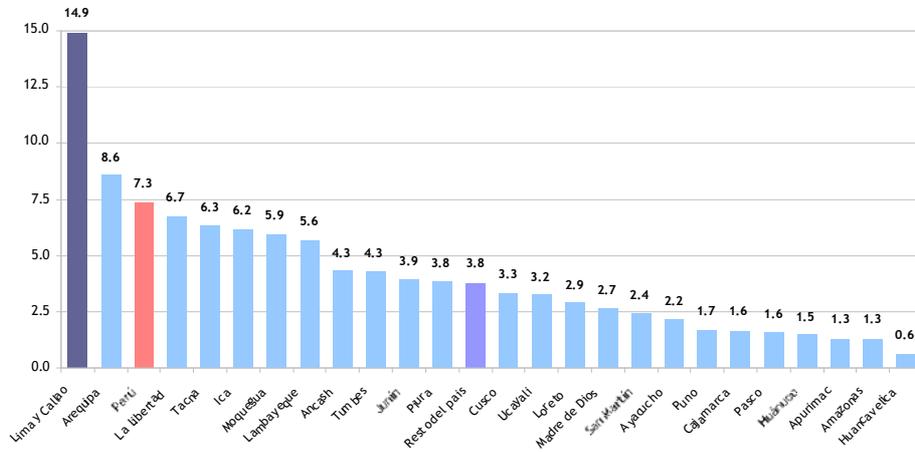
## 7. Bibliografía

- Analysys; Informe parcial de consultoría. Marzo 2006 (*confidencial*)
- Arregui, Patricia. Hugo Díaz y María Amelia Palacios. Una mirada a la educación en el Perú: Balance de 20 años del Proyecto Principal de la UNESCO para América Latina y el Caribe 1979-1999. UNESCO y Tarea. 2001.
- Bardhan, Pranab K. y C. Udry (1999) Development microeconomics. Clarendon Press: Oxford
- Bojer, Hilde. The capability approach to economic inequality. Documento de trabajo. Department of Economics, University of Oslo. 2006.
- Eggelston, Karen; Robert Jensen, y Richard Zeckhauser. Information and communication technologies, markets and economic development. Working paper. Economics Department. Tufts University and John F. Kennedy School of Government. Harvard University. 2002.
- FAO. Applications of the contingent valuation method in developing countries: A survey. Series title: FAO Economic and Social Development Papers - 146. 2000
- Greene, William H. Econometric Analysis. New Jersey: Prentice Hall, 2002 (Quinta edición).
- Heckman, James J. Sample Selection Bias as a Specification Error. *Econometrica*, Vol. 47, No. 1 (Jan., 1979) , pp. 153-162. 1979.
- Heckman, James J. Varieties of Selection Bias. *American Economic Review*, 80, 1990, pp. 313-318.
- Jensen, Robert (2006) The Visible Hand(set): Mobile Phones and Market Performance in South Indian Fisheries. Kennedy School of Government. Harvard University.
- Manski, C. Anatomy of the Selection Problem. *Journal of Human Resources*, 24, 1989, pp. 343-360.
- Manski, C. Nonparametric Bounds on Treatment Effects. *American Economic Review*, 80, 1990, pp. 319-323.
- Manski, C. Analog Estimation Methods in Econometrics. London: Chapman and Hall, 1992.
- Mbaku, John. Inequality in Income Distribution and Economic Development: Evidence Using Alternative Measures of Development. *Journal of Economic Development*. Volume 22, Number 2, December 1997.
- Newey, W., J. Powell y J. Walker. Semi-parametric Estimation of Selection Models. *American Economic Review*, 80, 1990, pp. 324-328.
- Nussbaum, Martha. Women and human development: The capabilities approach. New York: Cambridge University Press. 2000.
- REGULATEL BANCO MUNDIAL y CEPAL (2006) Project on Universal Access for Telecommunications in Latin America
- Rodríguez, José. Estado de la Educación Básica en el Perú. En Conferencia sobre Retos Actuales del Sistema Educativo Peruano. OSIPTEL. Abril de 2006.

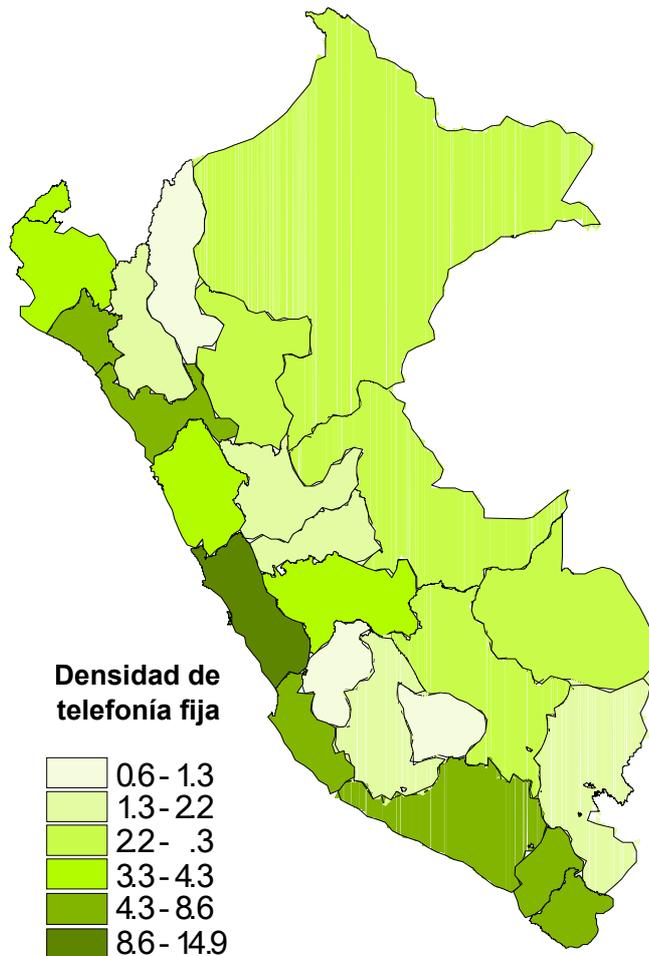
- Rodríguez González, Abel. Estimación de la Disposición a Pagar por Telefonía e Internet en Capitales de Distrito. Presentación para Comité de Gerentes de Osiptel, Febrero 2006.
- Sen, Amartya, Development as Freedom, Oxford, Oxford University Press, 1999
- Sen, Amartya, Inequality Reexamined, Oxford, Oxford University Press, 1992
- Sen, Amartya, On Ethics and Economics, Oxford, Basil Blackwell, 1987
- Souter David, Nigel Scott, Christopher Garforth, Rekha Jain, Ophelia Mascarenhas, y Kevin McKemey. The Economic Impact of Telecommunications on Rural Livelihoods and Poverty Reduction. A study of rural communities in India (Gujarat), Mozambique and Tanzania. Commonwealth Telecommunications Organisation CTO – DFID. 2005
- Streeten, Paul., "The Distinctive Features of a Basic Needs Approach to Development," International Development Review, 19, 1977.
- Wellman, B. y W. Cheng (2004a) Charting Digital Divides: Comparing Socioeconomic, Gender, Life Stage, and Rural-Urban Internet Access and Use in Five Countries. En Transforming Enterprise. Ed: William Dutton, Brian Kahin, Ramon O'Callaghan, and Andrew Wyckoff, Cambridge MA: MIT Press.
- Wellman, B. y W. Cheng (2004b) The Global Digital Divide - Within and Between Countries. In IT&SOCIETY, 1(7) Spring/Summer 2004, pp. 39-45.

## 8. Anexos

### Anexo I Densidad telefonía fija en servicio por departamentos (2004)

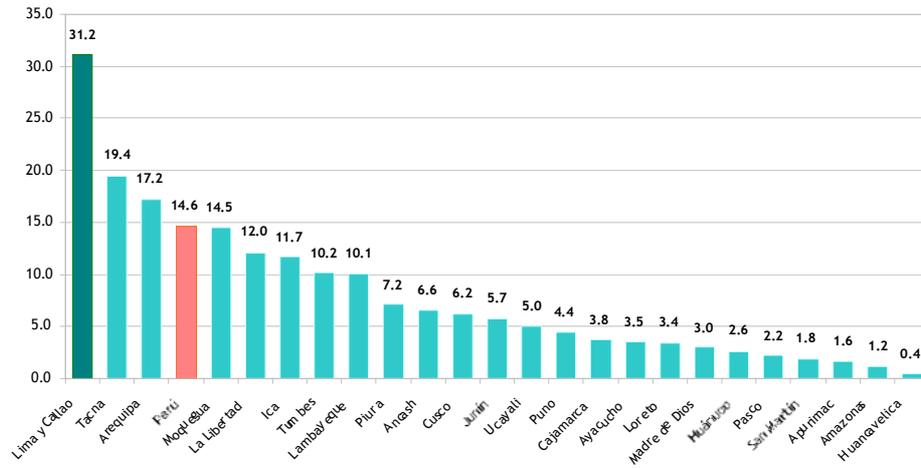


Fuente: OSIPTEL (2004). Elaboración propia

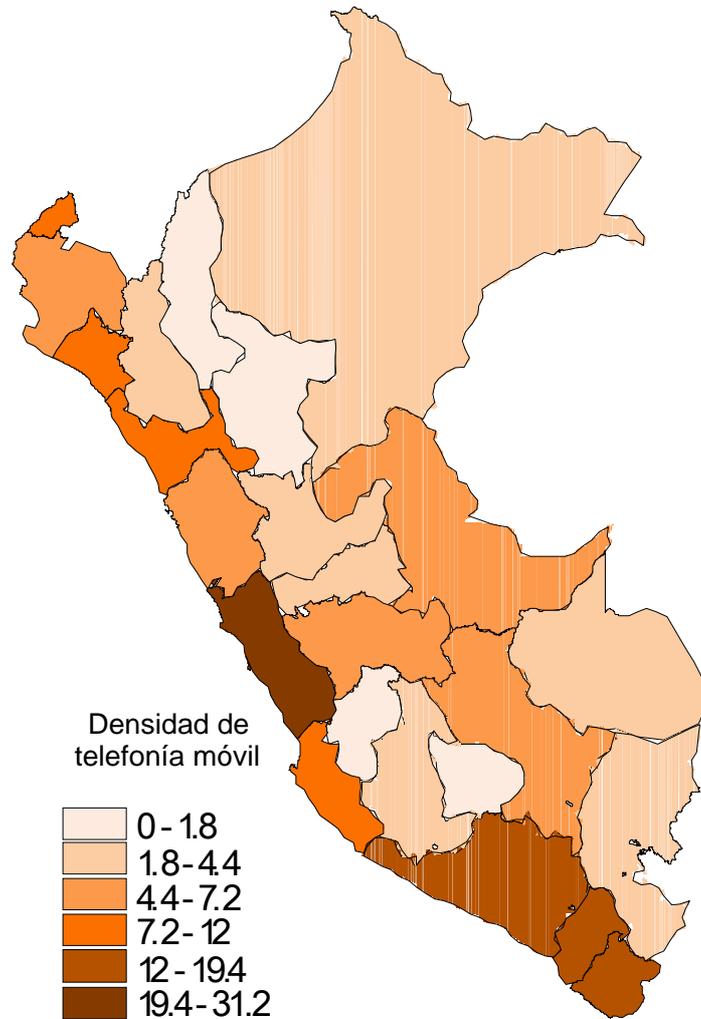


Fuente: OSIPTEL (2004). Elaboración propia

### Densidad telefonía móvil en servicio por departamentos (2004)



Fuente: OSIPTEL (2004). Elaboración propia



Fuente: OSIPTEL (2004). Elaboración propia

## Anexo II

### Estimación para metodología 3

Ecuación estimada:

$$\psi = \beta_0 + \beta_1 Y_i + \beta_2 Z_i + \beta_\lambda \lambda_i(\tau_u) + v_i$$

donde:

$$\psi = \log\left(\frac{(\text{porcentaje gastado en telefonía})}{1 - (\text{porcentaje gastado en telefonía})}\right)$$

$Y_i$  = nivel de ingresos de cada hogar

$Z_i$  = características del hogar

$\lambda_i(\tau_u)$  = inversa del ratio de Mills, donde  $\tau_u = \frac{-(\gamma_0 + \gamma_1 X_i + \gamma_2 J_i)}{\sigma_u}$ , tal que  $X_i$  son las características del hogar y  $J_i$  las características del jefe del hogar.

	18,639	Test de Wald de indep. de ec. (rho = 0):		
Número de observaciones	18,639		chi2(1) =	49,64
Observaciones censuradas	15,358		Prob > chi2 =	0.0000
Observaciones no censuradas	3,281			
Log pseudo-verosimilitud	-2660923			
Variable dependiente	Ecuación lineal		Ecuación de selección	
	<i>ln_porc_telef</i>		<i>fijo</i>	
	Coef.	P > z	Coef.	P > z
Ingresos del hogar	-0.00015	0.000	0.00023	0.000
Ingresos del hogar ^2	1.48E-09	0.000	-2.71E-09	0.000
Núm. de aportantes	-0.46060	0.000		
Miembros del hogar	-0.25832	0.000	0.29615	0.000
Miembros del hogar ^2	0.01063	0.000	-0.01181	0.000
Años de estudios prom. del hogar	0.02164	0.002	0.19579	0.000
Años de estudios prom. del hogar ^2			-0.00847	0.000
Edad promedio del hogar			0.04229	0.000
Edad promedio del hogar ^2			-0.00042	0.000
Proporción de miembros < 12 años			0.27134	0.078
Recibe transferencias del país			0.09710	0.026
Recibe transferencias del exterior			0.49634	0.000
Tiene electricidad de red pública			0.95068	0.000
Accede a agua potable en el hogar			0.39039	0.000
Cocina con gas o electricidad	0.18364	0.008	0.70679	0.000
Usa algún miembro cabinas de internet			0.31042	0.000
Usa algún miembro TUPs	-0.20580	0.000	-0.26114	0.000
TV por cable	-0.09155	0.075		
Internet en el hogar	0.28470	0.000		
Piso de tierra	-0.13600	0.034	-0.38579	0.000
Techo firme	0.08987	0.018		
Pared de ladrillo			0.30554	0.000
Techo de calamina			-0.18052	0.000
Techo de estera			-0.32562	0.000
Habitaciones / Miembros del hogar			0.33452	0.000
(Habitaciones / Miembros del hogar)^2			-0.04387	0.000
Edad del jefe de hogar	0.01142	0.000	0.01794	0.000
Años de estudios del jefe de hogar	0.01133	0.042	0.04934	0.000
Jefe de hogar es hombre	-0.11578	0.002	-0.20555	0.000
Tiene TV blanco/negro	-0.10901	0.003	-0.13486	0.004
Tiene radio			-0.18064	0.000
Tiene TV a color			0.27837	0.000
Constante	-3.30061	0.000	-7.08739	0.000
/athrho	0.93009	0.000		
/Insigma	-0.39456	0.000		
rho	0.73064			
sigma	0.67397			
lambda	0.49243			

## Anexo III

### Indicadores de volatilidad de ingresos y gastos de los hogares

#### PERU TOTAL

##### Gasto mensual del hogar por persona, en precios de lima de diciembre 2001

	SD/mean	max - min  / mean	Prom simple var %	Var % maxima	Var % mínima
1	0.313	0.696	0.089	0.612	-0.347
2	0.311	0.690	0.084	0.582	-0.345
3	0.284	0.631	0.061	0.521	-0.317
4	0.288	0.646	0.064	0.551	-0.335
5	0.284	0.634	0.085	0.531	-0.297

##### Ingreso bruto mensual del hogar por persona, en precios de lima de diciembre 2001

	SD/mean	max - min  / mean	Prom simple var %	Var % maxima	Var % mínima
1	0.498	1.097	0.468	1.712	-0.436
2	0.430	0.958	0.499	1.825	-0.411
3	0.380	0.841	0.209	0.966	-0.381
4	0.373	0.842	0.335	1.348	-0.357
5	0.341	0.757	0.249	1.077	-0.360

#### PERU URBANO

##### Gasto mensual del hogar por persona, en precios de lima de diciembre 2001

	SD/mean	max - min  / mean	Prom simple var %	Var % maxima	Var % mínima
1	0.260	0.576	0.024	0.428	-0.316
2	0.271	0.601	0.085	0.556	-0.304
3	0.264	0.594	0.063	0.494	-0.304
4	0.283	0.632	0.001	0.351	-0.335
5	0.275	0.615	0.095	0.542	-0.276

##### Ingreso bruto mensual del hogar por persona, en precios de lima de diciembre 2001

	SD/mean	max - min  / mean	Prom simple var %	Var % maxima	Var % mínima
1	0.393	0.873	0.348	1.342	-0.370
2	0.363	0.806	0.207	1.008	-0.391
3	0.364	0.826	0.256	1.112	-0.339
4	0.346	0.769	0.317	1.272	-0.332
5	0.332	0.745	0.262	1.116	-0.373

Fuente: ENAHO Panel 1998-2002. Elaboración GPR