

# Redes de comunicación electrónicas, políticas públicas y bienestar.

**Omar Emilio Carrera Félix\***

ERMES

Université Panthéon Assas (Paris 2)

Sorbonne Universités

[emilio.carrera-felix@u-paris2.fr](mailto:emilio.carrera-felix@u-paris2.fr)

## BIOGRAFÍA

\*Economista de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, M.S. en Economía de Telecomunicaciones y Ph.D (s) en Economía en la Universidad Panthéon Assas (Paris 2) – Sorbonne Universités.

Actualmente, doctorante adscrito al Equipo de Investigación de Mercados, Políticas Públicas, Empleo y Simulación – ERMES CNRS EAC441.

## RESUMEN

Extremadamente compleja en términos tecnológicos y de servicios, la evolución de las redes de comunicación electrónicas se ven asociadas en estos momentos a etapas de crecimiento y por tanto de desarrollo dentro de las sociedades. Sin embargo, varias preguntas surgen en este nuevo escenario, entre ellas, en qué medida el alcance de estas tecnologías, resultado de las políticas públicas, pueden afectar al bienestar de la población.

Nuestro estudio parte de la literatura microeconómica sobre del método de variación compensada para medir el bienestar del consumidor. Nos interesa evaluar el efecto de la incorporación de una tecnología, en este caso de la banda ancha, dentro de una economía, evaluando sus efectos sobre el bienestar del consumidor.

Los resultados nos permiten observar que los consumidores que más ganan por una caída de precios no necesariamente son los que tiene acceso al servicio más barato.

## Palabras claves

Redes de comunicaciones electrónicas, servicio universal, variación compensada, Bienestar del consumidor.

## INTRODUCCIÓN

Extremadamente compleja en términos tecnológicos y de servicios, la evolución de las redes de comunicación electrónicas se ven asociadas en estos momentos a etapas de crecimiento y por tanto de desarrollo dentro de las sociedades. Más allá de la paradoja de Solow (1987) y el mito de la banda ancha (The Economist 2008), las redes de comunicación electrónicas, en la actualidad, son consideradas como instrumentos indispensables para el incremento de productividad de las economías (OECD 2010).

Es extensa la literatura económica que analiza el impacto de las redes de comunicaciones electrónicas y el crecimiento económico. Las primeras investigaciones en el campo evidenciaron que la inversión en telecomunicaciones se relaciona con cambios en la productividad del sector privado no agrícola (Cronin et al. 1993a) y con incrementos en la actividad económica (Cronin et al. 1993b).

Gensollen y Laubie (1994) posteriormente sugieren que el gasto en los servicios de telecomunicaciones afecta positivamente el crecimiento de la economía, sin causar inflación, ni afectar la balanza comercial. Además sugieren que en el largo plazo, las telecomunicaciones serán un factor importante para definir las tendencias de desempleo, movilidad de capital y la redistribución del valor agregado.

Greenstein y Spiller (1996) muestran que la inversión en infraestructura es responsable de una parte importante del crecimiento del excedente del consumidor y del ingreso de las empresas. A través de un análisis empírico, concluyen que la demanda del consumidor es sensible a la inversión en infraestructura moderna, y estiman que la elasticidad del excedente del consumidor por el despliegue de fibra óptica es inferior a 6% en los EEUU.

Roller y Waverman (2001) sugieren que el impacto de la infraestructura de telecomunicaciones sobre el crecimiento puede ser no lineal, sin embargo, puede presentarse un efecto positivo sobre el crecimiento de los países que hayan alcanzado un nivel de masa crítica sobre su infraestructura. Esto lo confirma Koutroumpis (2009) a través de un modelo de ecuaciones simultáneas, el cual sugiere que un incremento de 1% en la adopción y el uso de banda ancha ha generado un cambio de 0,025% en la producción económica agregada de los países de la OECD.

Es indiscutible que las redes de comunicación electrónicas representan una variable de crecimiento y por tanto una posible herramienta de bienestar. Sin embargo, varias preguntas surgen en este nuevo escenario, entre ellas, en qué medida el alcance de estas tecnologías, resultado de las políticas públicas, pueden afectar al bienestar de la población. Si bien, existe evidencia empírica sobre la correlación positiva entre la implementación de infraestructuras de comunicación electrónicas y el crecimiento económico, no se puede generalizar dicha relación en términos de bienestar, al menos desde el punto de vista del consumidor.

De una manera simple Greenstein y Spiller (1996) explican que para cuantificar los beneficios económicos de estas innovaciones, se requiere información detallada de la demanda, la misma que permitiría identificar las variaciones asociadas a las mejoras tecnológicas. En este sentido, la cuantificación de la demanda para este tipo de cambios, requiere un tipo de información acerca de los usuarios que es muy difícil de interpretar.

Desde el punto de vista empírico, es interesante considerar que el producto interno bruto por país en algunos casos, no llega a incorporar todos los beneficios de las inversiones en tecnologías de la información y comunicación, la presencia de la brecha entre incorporación tecnológica y uso de las tecnologías en el tiempo, genera distorsiones y efectos que son difícilmente calculables (Holt et al. 2009).

Es importante considerar que las redes en este tipo de industrias difieren en sus atributos tecnológicos, al igual que las características de su demanda, como la existencia de externalidades de la red y de los costos del servicio (Laffont et al. 2000). Frente a este escenario, una pregunta que se ha mantenido en debate durante los últimos años, es el concepto de servicio universal, considerada como una política que puede afectar el bienestar de la población.

Una extensa literatura se ha encargado de estudiar el costo e impacto de este concepto como política pública (Barros et al. 1999; Garbacz et al. 2005; Mitomo et al. 2010; Simpson 2004). Esta noción abordada como una obligación en los mercados europeos, entre otros, ha generado diferentes análisis para interpretar el tema (Alleman et al. 2009; Benzoni et al. 2007; Cave et al. 2006; Noam 2010).

Nuestro estudio parte de la literatura microeconómica sobre del método de variación compensada para medir el bienestar del consumidor. Nos interesa evaluar el efecto de la incorporación de una tecnología, en este caso de la banda ancha, dentro de una economía, evaluando sus efectos sobre el bienestar del consumidor.

Para ello utilizamos la metodología propuesta por Madden (2010), la cual se deriva de Hausman (1981; 1994), esta última mide el cambio del bienestar del consumidor como una respuesta a la caída de precios de los bienes. Posteriormente este enfoque fue desarrollado para los bienes denominados “en red” por Madden (2004a). Este artículo busca evaluar el efecto de una política de servicio universal sobre el bienestar.

La exposición a continuación está estructurada de la siguiente forma: la sección 2 provee una descripción de la metodología propuesta para la evaluación del bienestar del consumidor, siguiendo los trabajos de (Madden 2010; Madden et al. 2004a; Madden et al. 2004b; Madden et al. 2007); posteriormente en la Sección 3 y 4 a partir de un análisis econométrico del caso del Ecuador se espera probar el modelo; y finalmente, en la Sección 5 presentaremos las conclusiones.

## **METODOLOGÍA**

Las redes de comunicación electrónicas difieren de otros bienes o servicios en su comportamiento frente al precio de suscripción y su uso asociado. Esto se debe a sus atributos tecnológicos, características de su demanda, la existencia de externalidades de la red y de los costos del servicio (Laffont et al. 2000).

La idea de que la incorporación de nuevos suscriptores a una red de comunicaciones electrónicas afecta el valor de la suscripción a los consumidores individuales, o el efecto de red, han generado interés en la literatura económica. El análisis

teórico formal de las consecuencias sobre el bienestar de los efectos de red, demostró la dimensión de bien público de las redes, ver Madden et al. (2004a). Los cambios en el precio de suscripción, pueden producir cambios en el bienestar del consumidor, que a la vez se puede traducir como una redistribución a través del mercado.

Siguiendo Madden et al. (2004), utilizaremos el método de variación compensada (CV) para medir el bienestar del consumidor en bienes red. Este se deriva de Hausman (1981) quien lo utilizó primero para evaluar los cambios de bienestar de los consumidores, en respuesta a una caída de precios en bienes “no red”.

Una caída en los precios de un bien, provoca dos efectos sobre el consumidor: por un lado el efecto ingreso, que estimula la demanda por el bien que ahora cuesta menos; y por otro lado el efecto sustitución, que reduce la demanda de los otros bienes debido al incremento del consumo del bien con menos precio.

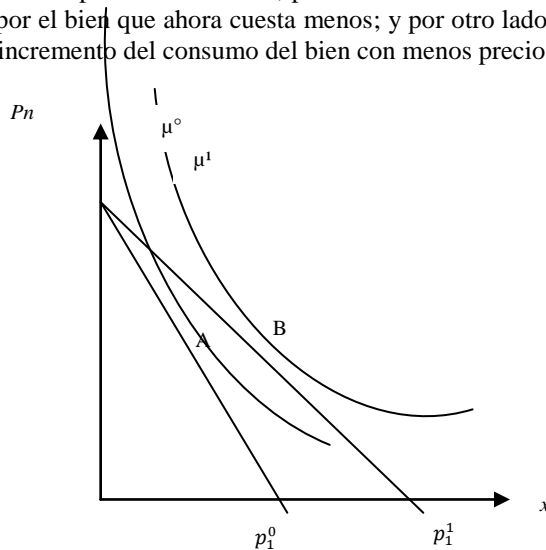


Gráfico 1. Cambio en el precio de un bien

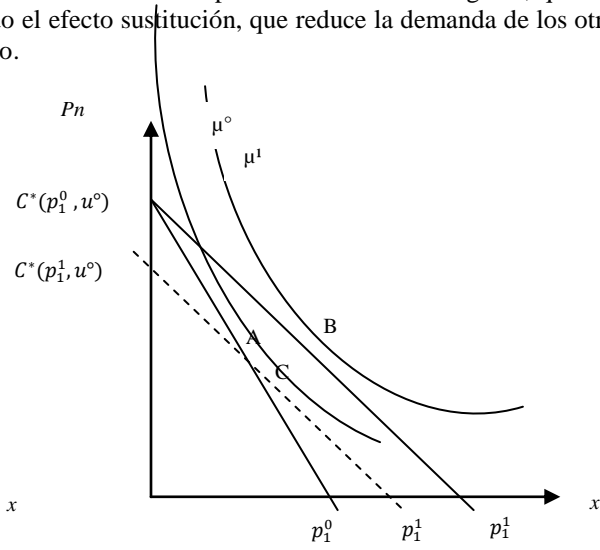


Gráfico 2. Efecto de la variación compensada (CV)

En la figura 2 observamos el efecto sustitución, en donde el precio baja de su nivel inicial hasta su nuevo valor. A su vez el efecto ingreso, se produce en la disminución de la renta y de los precios, manteniendo la utilidad constante. Seguido a esto, el nivel inicial de ingreso se restaura y los precios se mantienen sin cambios compensados. En este sentido, el efecto sustitución se produce de  $A \rightarrow C$ , siendo C el punto de compensación y el efecto renta se produce de  $C \rightarrow B$ .

De esta forma podemos entender que la variación compensada (CV) es la cantidad que el consumidor debería recibir si no se beneficiaria de una caída de precios. Se entiende entonces que el CV es una media exacta del cambio de precio en el bienestar de los consumidores provocada por la caída de los precios (Madden et al. 2007).

Formalizando matemáticamente, la variación compensada se puede medir a través de una función de minimización de costo, la cual responde a los cambios de precio dada una función  $C^*(p_1^1, u^0)$ . Segundo, el nivel de ingresos  $y$  produce el nivel de utilidad  $u^0$ , bajo el nivel de precios  $p_1^0$ , es decir bajo el nivel de precios iniciales. La función de costo mínimo se establece a través de la función  $C^*(p_1^0, u^0)$ .

$$\begin{aligned} CV &= C^*(p_1^0, u^0) - C^*(p_1^1, u^0) \\ &= C^*(p_1^1, u^1) - C^*(p_1^1, u^0) \end{aligned}$$

Aplicando esta identidad para analizar el efecto en una curva de demanda:

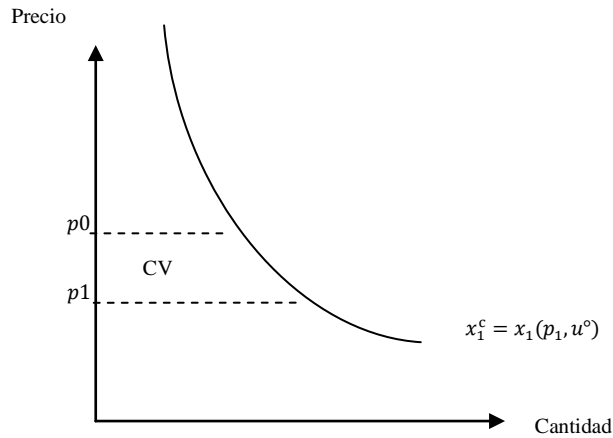
$$\frac{\partial C^*(p_1, u^0)}{\partial p_1} = x_1^c(p_1, u^0)$$

donde:

$$CV = C^*(p_1^0, u^0) - C^*(p_1^1, u^0)$$

$$CV = \int_{p_1^0}^{p_1^1} \frac{\partial C^*(p_1, u^0)}{\partial p_1} dp_1 = \int_{p_1^0}^{p_1^1} x_1^c(p_1, u^0) dp_1$$

Se entiende entonces que la variación compensada se representa como el área bajo la curva de la demanda compensada para el nivel de utilidad  $u^0$ , que se encuentra entre la variación del precio  $p_0$  a  $p_1$ . Gráficamente podemos identificar esta expresión:



**Gráfico 3. Variación compensada sobre la demanda**

Madden et al. (2004a) indica que la dificultad está en encontrar la función de demanda compensada, ya que es muy inexacta su cuantificación a través de los datos de mercado. A través del equilibrio del nivel de precios y de ingresos solo se puede encontrar la demanda no compensada. El uso de la demanda no compensada conduce a una medida inexacta de los cambios en el bienestar. Para corregir este problema Madden emplea el enfoque del excedente del consumidor, desarrollado por Hausman (1981).

#### *Enfoque de ganancia de bienestar*

A continuación, siguiendo a Madden (2010) consideramos un modelo para el efecto de una caída de precios en la tarifa de suscripción a un servicio de redes de comunicaciones electrónicas (sea internet, teléfono fijo o móvil), donde se plantea una función de demanda para bienes en red, ver (Madden et al. 2004b), escrita de la siguiente forma:

$$N_{it} = \theta_{i0} + \theta_{ii}N_{it-1} + \beta\theta_{ii}N_{it-1} + \sum_{j \neq i} \theta_{ij1}N_{jt-1} + \sum_{j \neq i} \theta_{ij2}N_{jt} + \sum_{j \neq i} \theta_{ij3}N_{jt+1} + \theta_{ip}p_{it} + \gamma y_t$$

En donde  $N_{it}$  representa la demanda del servicio  $i$  en el tiempo  $t$  y  $p_{it}$  representa el precio de suscripción al servicio  $i$ . Para dicha función de demanda, el precio responde al parámetro  $\theta_{ip}$ , en donde para un bien normal debe ser mayor a cero. Además, el crecimiento del tamaño de la red en el  $t-1$  genera un efecto de red definido por el parámetro  $\theta_{ii}$ , el cual se encuentra en un margen entre 0 y 1.

El tamaño actual de la red  $N_{it}$  ( $i$ ) es una función del tamaño de la red en el periodo  $t+1$ , en el caso de una caída del precio de suscripción, el cual se anticipa del precio  $p_{it+1}$ , el mismo que se producirá si la red actual se ve afectada por la variable intertemporal  $\beta > 0$ .

Además,  $\theta_{ij3}$  involucra una caída anticipada del precio de la red  $j$ , la cual provoca un incremento en las suscripciones a la red  $i$ . Una caída permanente del precio provoca un efecto sobre las suscripciones actuales ya que este combina una caída del precio actual y futuro.

Finalmente Madden indica que una medida exacta y directa del cambio del bienestar del consumidor CV se calcula restando el gasto del periodo  $t+1$  del gasto  $t$ , ver (Madden 2010), e incorporando el cambio del bienestar del consumidor inducido por el incremento de una unidad en el tamaño de la red. Se obtiene la siguiente función de variación compensada:

$$CV = \left(\frac{1}{\gamma}\right) \left(\frac{N_{it} + \theta_{ip}}{\gamma}\right) e^{\gamma(\theta_{ii} - 1/\theta_{ip})} - \left(\frac{1}{\gamma}\right) \left(\frac{N_{it} + \theta_{ip}}{\gamma}\right)$$

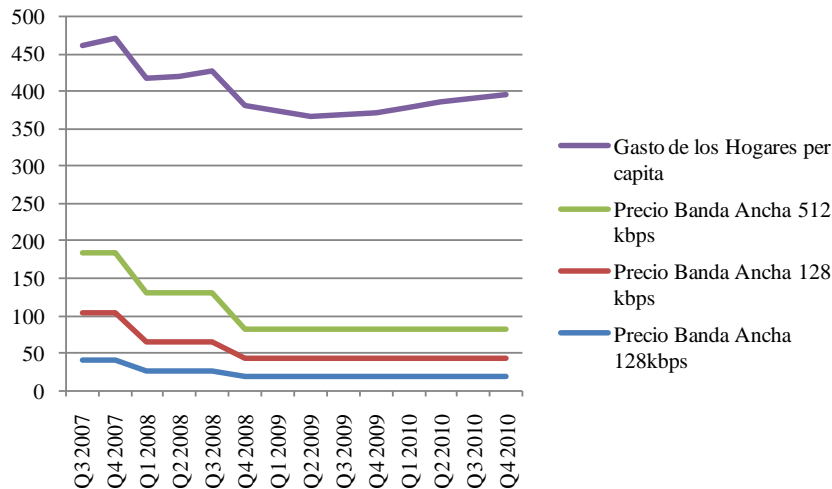
En donde el cambio en el nivel de bienestar esta directamente producido por la caída del precio y este representa, a su vez, el movimiento a lo largo de la curva de demanda compensada. Finalmente, la magnitud de la ganancia potencial en CV dependerá de del tamaño de la red, y de los parámetros  $(\gamma, \theta_{ii}, \theta_{ip})$ , calculables a través de un análisis econométrico.

## DATOS Y VARIABLES

El caso de Ecuador ha sido escogido para el presente análisis debido a su estrategia de política pública en la que considera a las telecomunicaciones como sectores estratégicos a ser manejados por el Estado. Sin embargo el funcionamiento del sector es resultado de las políticas de mercado que se ven reflejadas en calidad y precio.

El objetivo de esta política pública es favorecer y desarrollar la accesibilidad a los servicios de telecomunicaciones y de conectividad, para constituirse en instrumentos de mejora de la calidad de vida y de la incorporación de la población a la sociedad de la información<sup>1</sup>. Este objetivo se vio traducido en la fusión de las empresas históricas de telefonía fija convirtiéndolas en un nuevo monopolio manejado por el Estado para proveer un servicio “universal”. De esta forma, nuestro estudio se ha enfocado en el efecto del bienestar sobre las variables del operador histórico.

El análisis empírico de la función de demanda y de la variación compensada para la banda ancha está basado en una serie trimestral de datos provista por la Superintendencia de Telecomunicaciones del Ecuador (Suptel), desde el tercer trimestre de 2007 hasta el cuarto trimestre 2010. Esta serie contiene el número de suscriptores del servicio de banda ancha y el precio en dólares del servicio de banda ancha. Para analizar el servicio universal, hemos escogido el menor servicio de velocidad (128 kbps). Sin embargo, también hemos utilizado las velocidades 256 kbps y 512 kbps, para analizar los efectos sobre el proveedor histórico.



**Gráfico 4. Evolución del gasto de hogares per cápita y de los precios de la banda ancha para el proveedor histórico**

El ingreso de los hogares lo obtenemos del valor desagregado del PIB, en consumo de las familias, proveído por el Banco Central del Ecuador (BCE), en dólares (US\$). El número de habitantes ha sido tomado de los valores publicados por el Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censos (INEC). Para la variable banda ancha se consideró el número de usuarios reportados por las operadoras de Internet en conexiones dedicadas. La estadística descriptiva se presenta a continuación:

<sup>1</sup> Plan Nacional de desarrollo de telecomunicaciones del Ecuador 2007

Variable	Unidad	Media	Desv. Standard	Coef. de Var.	Mínimo	Máximo
<i>Nit</i>	Usuarios	457.758,43	428.656,164	93,64	55.786	122.8930
<i>Njt</i>	Usuarios	869.586,57	412.944,473	47,49	277.104	147.7287
<i>Pit<sub>128 kbps</sub></i>	US(\$)	22,70	7,87	34,66	18	39,9
<i>Pit<sub>256 kbps</sub></i>	US(\$)	33,84	14,60	43,15	24,9	65
<i>Pit<sub>512 kbps</sub></i>	US(\$)	50,99	16,09	31,56	39,9	79,9
<i>yt</i>	US(\$)	292,97	9,69	3,31	276,99	311,98

**Tabla 1. Estadísticas descriptivas para la banda ancha en Ecuador**

En el caso de Ecuador no existen techos tarifarios para el servicio de Internet, por lo que existen diversas tarifas, planes y opciones. La UIT ha establecido como base para que un servicio sea conocido como de banda ancha, que al menos provea una transmisión de datos de 256 kbps. Sin embargo, la política pública ecuatoriana actual no regula la velocidad de los servicios de banda ancha, ni tampoco los precios.

Estos planes de servicio de banda ancha han sido divididos en diferentes estándares, por tanto es evidente que se presenta la dificultad de derivar un índice de precios que pueda reflejar perfectamente la demanda del mercado. Dado a que nuestro estudio se enfoca en evaluar el bienestar del consumidor, nos hemos centrado en los servicios y precios de base provistos por el titular.

## ESTIMACIÓN Y RESULTADOS

La función de demanda empleada se deriva de la especificada por Madden et al. (2004a). Sobre la base de esta, hemos corrido una regresión OLS, para estimar los parámetros necesarios para calcular el valor de la variación compensada, según la ecuación propuesta por Madden (2010). Esto nos servirá para evaluar los efectos de la caída de precio de un servicio de telecomunicaciones a través del cambio total en el bienestar del consumidor.

Parámetros	Coefficientes	St. Error	Sig.
$\theta_{ii}$	0,65	,175052	,007351
$\theta_{ip128}$	4.944,58	5362,936188	,387207
$\gamma$	25,82	3133,850167	,993656

**Tabla 2. Parámetros de la red, del precio y del ingreso estimado para 128 kbps**

Parámetros	Coefficientes	St. Error	Sig.
$\theta_{ii}$	0,63412	0,18398	0,01074
$\theta_{ip256}$	3149,88236	3233,23221	0,36240
$\gamma$	-103,37251	3099,00429	0,97432

**Tabla 3. Parámetros de la red, del precio y del ingreso estimado para 256 kbps**

Parámetros	Coefficientes	St. Error	Sig.
$\theta_{ii}$	0,5073	0,2440	0,0762
$\theta_{ip512}$	6216,0653	5073,7368	0,2601
$\gamma$	-1479,5334	3130,4316	0,6509

**Tabla 4. Parámetros de la red, del precio y del ingreso estimado para 512 kbps**

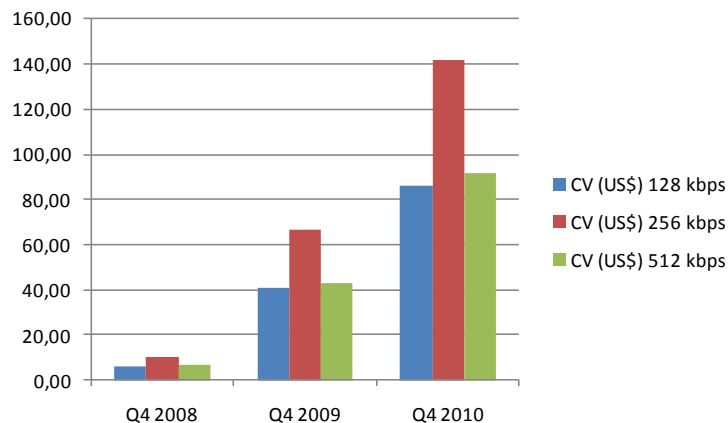
La tabla 2, 3 y 4 presentan los parámetros estimados para la red, el precio y el ingreso de los individuos para el servicio de banda ancha de 128, 256 y 512 kbps para el periodo en estudio. Es evidente el efecto de auto correlación de las variables debido a que el modelo aplica series temporales desfasadas. Los coeficientes estadísticos de significación son muy elevados, al igual que  $R^2$ . Esto limita la interpretación de nuestros resultados.

Este problema se deriva de la reducida cantidad de observaciones del caso en estudio que impide la aplicación de un modelo de vectores autoregresivos (VAR), como lo sugiere Madden. Sin embargo, sobre la base de los resultados de este experimento, podemos intentar calcular una primera aproximación del valor de la variación compensada, y por tanto del excedente del consumidor.

	Q4 2008	Q4 2009	Q4 2011
<b>Total de suscriptores</b>	88388	577867	1228930
<b>CV (US\$) 128 kbps</b>	6,22	40,59	86,32
<b>CV (US\$) 256 kbps</b>	10,20	66,72	141,89
<b>CV (US\$) 512 kbps</b>	6,61	43,22	91,91

**Tabla 5. Ganancia de bienestar por el servicio de banda ancha (caída de precios)**

La tabla 5, presenta los valores estimados del cambio de bienestar del consumidor resultado de una caída de precios. Hemos cuantificado el efecto sobre el último trimestre de cada año del periodo en estudio para poder compararlos. Como podemos ver, una caída en el precio tiene un impacto inmediato sobre la variación compensada, sin embargo, el efecto es muy diferente sobre los variados parámetros de velocidad del servicio. Entre septiembre 2007 y diciembre 2010, los suscriptores del servicio de 256 kbps son los que han ganado más debido a la caída de precios, le siguen los suscriptores del servicio de 512 kbps y finalmente los suscriptores de 128kbps.



**Figure 4. Ganancia de bienestar por el servicio de banda ancha del proveedor histórico**

Este efecto puede ser derivado de la migración de suscriptores de un servicio a otro, y también del incremento de los suscriptores, debido a la caída de precio del servicio. Es evidente que el mayor beneficio en la caída del precio se dirige a los usuarios con conexiones de 256 kbps por la talla del impacto sobre el gasto de los hogares per cápita.

La fusión de las empresas de telefonía fija en un solo operador histórico ha permitido que el número de usuarios se incremente. El impacto de la política de servicio universal, transmitida a través del precio, afecta así a un mayor número de personas.

## CONCLUSIONES

Es extensa la literatura económica que analiza el impacto de las redes de comunicación electrónicas como una media de crecimiento y por tanto una posible herramienta de bienestar. Sin embargo, nos interesa el estudio de sus efectos sobre el bienestar de la población o al menos desde la perspectiva del consumidor.

Este estudio emplea el enfoque de la variación compensada para medir el bienestar económico de una caída de precio del servicio de banda ancha sobre el consumidor en Ecuador. A pesar de la presencia de auto correlación de las variables en el análisis econométrico del caso, hemos podido calcular un primer valor aproximado de la variación compensada, producida por una caída de precio del servicio.

Este estudio nos permite ver que los consumidores que más ganan por una caída de precios no necesariamente son los que tiene acceso al servicio más barato. Entre septiembre 2007 a diciembre 2010, los suscriptores de 256 kbps son los que han recibido un mayor beneficio. Sin embargo, el efecto sobre el excedente de los suscriptores de 128 kbps, que se supondría es el producto asociado al servicio universal, no ha sido de la misma amplitud que en las otras velocidades.

Dado que el proveedor histórico tiene la responsabilidad de favorecer y desarrollar la accesibilidad a los servicios de telecomunicaciones y de conectividad, y considerando su posición dominante frente a la facilidad esencial, se debería establecer la banda ancha a la velocidad establecida por la UIT (256 kbps) como servicio básico. Esto permitirá que un mayor de usuarios se favorezca de la reducción de precios implícita en la política de servicio universal.

Una línea importante de trabajo futuro, debe tomar en cuenta las distribución inequitativa del ingreso entre la población para evaluar el efecto diferenciado de la política de servicio universal sobre los diferentes segmentos de la población.



**BIBLIOGRAFIA:**

- Alleman, J., Rappoport, P., and Banerjee, A. "Universal service: A new definition?," *Telecommunications Policy* (34:1-2) 2009, pp 86-91.
- Barros, P. P., and Seabra, M. C. "Universal service: does competition help or hurt?," *Information Economics and Policy* (11:1) 1999, pp 45-60.
- Benzoni, L., Moll, S., and Salesse, O. "Le Service Universel des Télécommunications : enjeux, problématiques, perspectives," Tera consultants, Paris.
- Cave, M., Prosperetti, L., and Doyle, C. "Where are we going? Technologies, markets and long-range public policy issues in European communications," *Information Economics and Policy* (18:3) 2006, pp 242-255.
- Consejo Nacional de Telecomunicaciones y Secretaria Nacional de Telecomunicaciones (Ecuador). Plan nacional de desarrollo de las telecomunicaciones 2007 - 2012. In. Quito, 2007.
- Cronin, F. J., Colleran, E. K., Herbert, P. L., and Lewitzky, S. "Telecommunications and growth : The contribution of telecommunications infrastructure investment to aggregate and sectoral productivity," *Telecommunications Policy* (17:9) 1993a, pp 677-690.
- Cronin, F. J., Parker, E. B., Colleran, E. K., and Gold, M. A. "Telecommunications infrastructure investment and economic development," *Telecommunications Policy* (17:6) 1993b, pp 415-430.
- Garbacz, C., and Thompson, J. H. G. "Universal telecommunication service: A world perspective," *Information Economics and Policy* (17:4) 2005, pp 495-512.
- Gensollen, M., and Laubie, A. "Le rôle des télécommunications dans le développement économique," *Annales des Télécommunications* (50:2) 1994, pp 315-324.
- Greenstein, S. M., and Spiller, P. T. "Estimating the Welfare Effects of Digital Infrastructure," National Bureau of Economic Research, Inc.
- Hausman, J. A. "Exact Consumer's Surplus and Deadweight Loss," *The American Economic Review* (71:4) 1981, pp 662-676.
- Hausman, J. A. "Valuation of New Goods under Perfect and Imperfect Competition," National Bureau of Economic Research, Inc.
- Holt, L., and Jamison, M. "Broadband and contributions to economic growth: Lessons from the US experience," *Telecommunications Policy* (33:10-11) 2009, pp 575-581.
- Koutroumpis, P. "The economic impact of broadband on growth: A simultaneous approach," *Telecommunications Policy* (33:9) 2009, pp 471-485.
- Laffont, J.-J., and Tirole, J. *Competition in Telecommunications* The MIT Press, 2000.
- Madden, G. "Economic welfare and universal service," *Telecommunications Policy* (34:1-2), 2010/3// 2010, pp 110-116.
- Madden, G., Banerjee, A., and Coble-Neal, G. "Measuring the network effect in telecommunications services," in: *Frontiers of broadband, electronic and mobile commerce*, C. G.Madden (ed.), Physica-Verlag, Heidelberg, 2004a, pp. 195 - 220.
- Madden, G., and Coble-Neal, G. "A cost of living index incorporating a network effect," *Applied Economics* (36:19) 2004b, pp 2231-2235.
- Madden, G. G., Schipp, M., and Tan, J. "Mobile telephony and internet growth: impacts on consumer welfare," University Library of Munich, Germany.
- Mitomo, H., and Tajiri, N. "Provision of universal service and access over IP networks in Japan," *Telecommunications Policy* (34:1-2) 2010, pp 98-109.
- Noam, E. M. "Regulation 3.0 for Telecom 3.0," *Telecommunications Policy* (34:1-2), 2010/3// 2010, pp 4-10.
- OECD "Information Technology Outlook 2010 Highlights," OECD, Paris.

Roller, L.-H., and Waverman, L. "Telecommunications Infrastructure and Economic Development: A Simultaneous Approach," *American Economic Review* (91:4) 2001, pp 909-923.

Simpson, S. "Universal service issues in converging communications environments: the case of the UK," *Telecommunications Policy* (28:3-4) 2004, pp 233-248.

Solow, R. "We'd better watch out," in: *New York Times*, New York, 1987, p. 36.

The Economist "The broadband myth," in: *The Economist*, 2008.