

Estimación de la demanda de telefonía móvil bajo precios no lineales

Alvaro Riascos
Oscar Soler

13 de noviembre de 2014

Contenido

- 1 **Introducción**
- 2 Planteamiento del modelo
- 3 Datos
- 4 Estimación
- 5 Resultados
- 6 Análisis de bienestar
- 7 Conclusiones

Introducción

- Este estudio utiliza un modelo estructural para evaluar el efecto de la Resolución 4050 de 2012 en el bienestar de los consumidores de telefonía celular.
- El modelo se basa en: Ching-I Huang, 2008. "Estimating demand for cellular phone service under nonlinear pricing," Quantitative Marketing and Economics, Springer, vol. 6(4), pages 371-413, December.
- Modelo estructural, con tarifas de tres partes.
- Las decisión de elegir un plan y su consumo están separadas en el tiempo.
- Los consumidores son heterogéneos en sus utilidades marginales de realizar llamadas.

Contenido

- 1 Introducción
- 2 Planteamiento del modelo**
- 3 Datos
- 4 Estimación
- 5 Resultados
- 6 Análisis de bienestar
- 7 Conclusiones

- Desarrollo de eventos en un periodo de tiempo:
 - Anuncio de planes por parte de operadores.
 - Simultáneamente los consumidores deciden si se suscriben a uno de estos planes. Éstos conocen sus gustos ex ante y la calidad esperada de la señal de los operadores.
 - Choques transitorios se realizan. Éstos afectan la calidad de la señal ex-post de cada operador y el gusto ex-post de cada consumidor.
 - Consumidores realizan llamadas y pagan el servicio.

Consumidores

- Los consumidores son heterogéneos en sus utilidades marginales de realizar llamadas telefónicas , que se determina por sus gustos ex ante y los choques aleatorios.
- Los gustos ex ante son información privada de los consumidores.
- Esto induce a las firmas a ofrecer un menú de planes.

Operadores

- K es el número de operadores.
- Los planes son tratados como exógenos en el modelo.
- P_{kt} es el conjunto de planes ofrecidos por el operador k en el momento t .
- El pago por q^I minutos on-net y q^O minutos off-net en el plan p en t es:

$$\bar{T}_{pt}(q^I, q^O) = MF_{pt} + p'_{pt} \max \{q^I - a'_{pt}, 0\} + p^O_{pt} \max \{q^O - a^O_{pt}, 0\}$$

- Donde a'_{pt} y a^O_{pt} son los minutos “gratis” para llamadas on-net y off-net respectivamente.
- MF_{pt} es el cargo fijo mensual.

- El costo de cambiarse de operador o de plan es inicialmente igual a cero.
- Los potenciales destinos de llamadas son líneas celulares y redes fijas (D_t).

El gusto por el servicio de telefonía depende de:

- Gusto ex ante del consumidor i : θ_{it}
- Choque transitorio al gusto: v_{it}
- Calidad de la señal: η_{kt} (dado que se escogió el operador k).

Preferencia de los consumidores

- El excedente del consumidor i de suscribirse al plan $p \in P_{kt}$ de la red $k \in K$ en t es:

$$\sum_{j \in D_t} u(x_{ijt}; \theta_{it}, \eta_{kt}, v_{it}) - \alpha \bar{T}_{pt}(\mathbf{x}_{it}) + \delta_{kt} + \varepsilon_{ikt}$$

- Donde $\mathbf{x}_{it} \equiv (x_{ijt} : j \in D_t)$ es el vector de minutos consumidos de i en t .
- $u(x_{ijt}; \theta_{it}, \eta_{kt}, v_{it})$ utilidad de llamar x_{ijt} minutos a $j \in D_t$.
- $\bar{T}_{pt}(\mathbf{x}_{it})$ es el pago total de consumir \mathbf{x}_{it} minutos del plan p .
- α es la desutilidad marginal de la tarifa.

Función de utilidad

- δ_{kt} es el efecto fijo de suscribirse a la red k en el momento t (promociones, servicio al cliente, subsidios, reputación, llamadas entrantes, etc).
- ε_{ikt} es la preferencia idiosincrática del individuo en el plan k .

$$u(x_{ijt}; \theta_{it}, \eta_{kt}, v_{it}) = \frac{1}{b} (\theta_{it} + \eta_{kt} + v_{it} + 1 - \log x_{ijt}) x_{ijt}$$

La utilidad marginal es:

$$u'(x_{ijt}; \theta_{it}, \eta_{kt}, v_{it}) = \frac{1}{b} (\theta_{it} + \eta_{kt} + v_{it} - \log x_{ijt})$$

La distribución del gusto ex ante del consumidor i : θ_{it} depende del ingreso l_i tal que:

$$\theta_{it}|l_i \sim N(\mu_{\theta|l_i}, \sigma_{\theta|l_i}^2)$$

El ingreso se puede ver como una proxy del estatus socioeconómico del agente i .

$$v_{it} \sim N(0, \sigma_v^2)$$

Captura eventos personales inesperados que afectan el gusto del individuo i en t después de haberse suscrito a un plan.

La distribución de la calidad ex-post es:

$$\boldsymbol{\eta}_t \sim N(\bar{\boldsymbol{\eta}}_t, \Sigma_\eta)$$

Donde $\boldsymbol{\eta}_t \equiv (\eta_{kt} : k \in K)$ es un vector aleatorio de los índices de calidad de los operadores. Su media es el valor esperado ex ante $\bar{\boldsymbol{\eta}}_t \equiv (\bar{\eta}_{kt} : k \in K)$ con $\bar{\eta}_{kt} = \eta_k^0 + \eta_t^0$.

- η_k^0 es la heterogeneidad de calidad entre operadores.
- η_t^0 es una dummy de tiempo. Captura efectos globales sobre el mercado.
- σ_η^2 es la varianza del índice de calidad.
- ρ_η es la correlación entre los índices de dos operadores.

Decisiones de minutos

Si i se suscribe al plan p de la red k en t , escoge su consumo tal que:

$$\tilde{\mu}_{pt}(\theta_{it}, \eta_{kt}, v_{it}) \equiv \max_{\mathbf{x}_{it}} \sum_{j \in D_t} u(x_{ijt}; \theta_{it}, \eta_{kt}, v_{it}) - \alpha \bar{T}_{pt}(\mathbf{x}_{it})$$

Los minutos x_{ijt} destinados para un individuo j son:

$$x_{ijt} = \begin{cases} x_{pt}^I(\theta_{it}, \eta_{kt}, v_{it}) & \text{si } j \text{ está dentro de su propia red.} \\ x_{pt}^O(\theta_{it}, \eta_{kt}, v_{it}) & \text{si } j \text{ no está dentro de su red.} \end{cases}$$

El problema de maximización es:

$$\left[x_{pt}^I(\theta_{it}, \eta_{kt}, v_{it}), x_{pt}^O(\theta_{it}, \eta_{kt}, v_{it}) \right] \equiv$$

$$\max_{(x^I, x^O)} N_{pt}^I u(x^I; \theta_{it}, \eta_{kt}, v_{it}) +$$

$$+ N_{pt}^O u(x^O; \theta_{it}, \eta_{kt}, v_{it}) - \alpha \bar{T}_{pt}(N_{pt}^I x^I, N_{pt}^O x^O)$$

Donde:

- N_{pt}^I es el tamaño de la red a la que pertenece
- N_{pt}^O es el tamaño conjunto de las otras redes.

Denotando la función de demanda para un consumidor tipo θ_{it} con choques (η_{kt}, v_{it}) como:

$$x_{pt}^n(\theta_{it}, \eta_{kt}, v_{it}) = \begin{cases} x_{pt}^I(\theta_{it}, \eta_{kt}, v_{it}) & \text{si on-net} \\ x_{pt}^O(\theta_{it}, \eta_{kt}, v_{it}) & \text{si off-net} \end{cases}$$

Tenemos:

$$x_{ijt} = \begin{cases} \exp(\theta_{it}, \eta_{kt}, v_{it}), & \text{sí } \eta_{kt} + v_{it} < A_1^n(\theta_{it}) \\ \frac{a_{pt}^n}{N_{pt}^n}, & \text{sí } A_1^n(\theta_{it}) \leq \eta_{kt} + v_{it} < A_2^n(\theta_{it}) \\ \exp(\theta_{it}, \eta_{kt}, v_{it} - \alpha abp_{pt}^n), & \text{sí } \eta_{kt} + v_{it} \geq A_2^n(\theta_{it}) \end{cases}$$

para $n = I, O$.

Donde

$$A_1^n(\theta_{it}) \equiv \log\left(\frac{a_{pt}^n}{N_{pt}^n}\right) - \theta_{it} \quad A_2^n(\theta_{it}) \equiv \log\left(\frac{a_{pt}^n}{N_{pt}^n}\right) - \theta_{it} + \alpha abp_{pt}^n$$

El consumo total está dado por:

$$\tilde{q}_{pt}(\theta_{it}, \eta_{kt}, v_{it}) \equiv N_{pt}^I x_{pt}^I(\theta_{it}, \eta_{kt}, v_{it}) + N_{pt}^O x_{pt}^O(\theta_{it}, \eta_{kt}, v_{it})$$

y la tarifa pagada es:

$$\begin{aligned} \tilde{T}_{pt}(\theta_{it}, \eta_{kt}, v_{it}) &= \bar{T}_{pt}(N_{pt}^I x_{pt}^I(\theta_{it}, \eta_{kt}, v_{it}), N_{pt}^O x_{pt}^O(\theta_{it}, \eta_{kt}, v_{it})) \\ &= MF_{pt} + \sum_{n=I, O} \mathbf{1}\{\{\eta_{kt} + v_{it} \geq A_2^n(\theta_{it})\}\} \\ &\quad \times p_{pt}^n [N_{pt}^n \exp(\theta_{it} + \eta_{kt} + v_{it} - \alpha abp_{pt}^n) - a_{pt}^n] \end{aligned}$$

Entonces la utilidad derivada de llamar es igual a:

$$\begin{aligned}
 \tilde{\mu}_{pt}(\theta_{it}, \eta_{kt}, v_{it}) &= -\alpha MF_{pt} + \sum_{n=1,0} \{ \mathbf{1} \{ \eta_{kt} + v_{it} < A_1^n(\theta_{it}) \} \\
 &\times \left[\frac{N_{pt}^n}{b} e^{\theta_{it} + \eta_{kt} + v_{it}} \right] + \mathbf{1} \{ A_1^n(\theta_{it}) \leq \eta_{kt} + v_{it} < A_2^n(\theta_{it}) \} \frac{a_{pt}^n}{b} \\
 &\times \left[\theta_{it} + \eta_{kt} + v_{it} + 1 - \log \left(\frac{a_{pt}^n}{N_{pt}^n} \right) \right] + \mathbf{1} \{ \eta_{kt} + v_{it} \geq A_2^n(\theta_{it}) \} \\
 &\times \left[\frac{N_{pt}^n}{b} e^{\theta_{it} + \eta_{kt} + v_{it} - \alpha ab p_{pt}^n} + \alpha p_{pt}^n a_{pt}^n \right]
 \end{aligned}$$

Elección de operador y plan

La elección de operador y de plan está dada por:

$$\max_{k \in K_r^0} \max_{p \in P_{kt}} \{ E_{\eta, v} [\tilde{\mu}_{pt}(\theta_{it}, \eta_{kt}, v_{it})] + \delta_{kt} + \varepsilon_{ikt} \}$$

Dada la normalidad de η_{kt} y v_{it} , existe una forma cerrada para $E_{\eta, v} [\tilde{\mu}_{pt}(\theta_{it}, \eta_{kt}, v_{it})]$.

Un consumidor con gusto θ_{it} escoge el operador $k \in K$ ssi:

$$E_{\eta, v} [\mu_{kt}(\theta_{it}, \eta_{kt}, v_{it})] + \delta_{kt} + \varepsilon_{ikt} \geq E_{\eta, v} [\mu_{k't}(\theta_{it}, \eta_{kt}, v_{it})] + \delta_{k't} + \varepsilon_{ik't}$$

para cualquier $k' \in K^0$.

Participaciones de mercado

La participación de mercado del operador k entre los consumidores con gusto ex ante θ (con un ingreso dado I) es:

$$s_{kt}(\theta, I) = \frac{\left[\sum_{k' \in K_r} \exp \left(\frac{E_{\eta, v} [\mu_{k't}(\theta_{it}, \eta_{kt}, v_{it})] + \delta_{k't}}{\sigma_\epsilon} \right) \right]^{\sigma_\epsilon}}{1 + \left[\frac{\sum_{k' \in K_r} \exp(E_{\eta, v} [\mu_{k't}(\theta_{it}, \eta_{kt}, v_{it})] + \delta_{k't})}{\sigma_\epsilon} \right]^{\sigma_\epsilon}} \times \frac{\exp \left(\frac{E_{\eta, v} [\mu_{kt}(\theta_{it}, \eta_{kt}, v_{it})] + \delta_{kt}}{\sigma_\epsilon} \right)}{\sum_{k' \in K_r} \exp \left(\frac{E_{\eta, v} [\mu_{k't}(\theta_{it}, \eta_{kt}, v_{it})] + \delta_{k't}}{\sigma_\epsilon} \right)}$$

Contenido

- 1 Introducción
- 2 Planteamiento del modelo
- 3 Datos**
- 4 Estimación
- 5 Resultados
- 6 Análisis de bienestar
- 7 Conclusiones

- $EXP_M(I)$ promedio del gasto en telecomunicaciones condicional al ingreso.
- $EXP_V(I)$ varianza del gasto en telecomunicaciones condicional al ingreso.
- Obtenidas de regresión kernel, a partir de datos de encuesta.
- Variables de suscriptores por operador: SUB_{kt}
- Variables de consumo por operador: VOL_{kt} .
- Planes ofrecidos por operadores

	Media	Desv Est.	Frecuencia
300	23.57	18.90	5.12
500	29.14	29.13	5.92
600	23.47	23.53	9.87
800	29.81	24.78	6.62
1,000	40.48	37.77	6.46
1,500	46.67	41.88	3.58
2,000	57.11	52.37	3.20
3,000	52.47	35.92	1.01
4,000	65.89	58.57	0.75
5,000	91.85	76.96	0.69

Cuadro: Gasto mensual en telefonía móvil. Las filas se refieren a distintos niveles de ingreso. Datos de media, niveles de ingreso y desviación estándar en miles de pesos. La frecuencia está en términos porcentuales. Para el nivel de ingreso de \$5.000.000, se definió un intervalo entre \$4.600.000 y \$6.000.000.

Información de planes

	Comcel	Movistar	Tigo
ene-12	9	15	7
feb-12	14	18	8
mar-12	18	18	8
abr-12	21	18	8
may-12	25	19	9
jun-12	27	20	9
jul-12	32	16	10
ago-12	37	22	11
sep-12	42	23	11
oct-12	45	25	11
nov-12	49	26	12
dic-12	60	27	12

Cuadro: Número de planes por operador que contienen al menos al 99 % (90 %) de sus suscriptores para Comcel y Tigo (Movistar).

Contenido

- 1 Introducción
- 2 Planteamiento del modelo
- 3 Datos
- 4 Estimación**
- 5 Resultados
- 6 Análisis de bienestar
- 7 Conclusiones

- Los parámetros se dividen en tres grupos (δ , Θ , Φ):

$$\delta = \{\delta_{kt} : k \in K, t \in T\}$$

- Se discretiza el espacio del ingreso: \mathcal{I} .

$$\Theta = \{\mu_{\theta|I}, \sigma_{\theta|I}^2 : I \in \mathcal{I}\}$$

- La media condicional y la varianza de los gustos ex ante θ para cada nivel de ingreso.
- Φ contiene el resto de parámetros.

$$\Phi = \{\alpha, \sigma_{\varepsilon}, \sigma_v^2, \sigma_{\eta}^2, \rho_{\eta}, \boldsymbol{\eta}^0, \mathbf{b}\}$$

- 1 En primer lugar se calibra Φ .
- 2 Se generan L realizaciones aleatorias de una distribución normal estándar para generar realizaciones de θ_{it}, η_{kt} .
- 3 Se generan valores iniciales para δ .
- 4 Dado Φ y un valor inicial para δ hallamos μ_θ , tal que se igualan el gasto en telefonía móvil observado para \mathcal{I} niveles de ingreso en un mes τ con su estimación a partir del modelo. τ será igual a enero de 2012:

$$\sum_{k \in K} E_\eta [E_\theta \{s_{k\tau}(I, \theta; \Theta, \Phi) E_\nu [T_{k\tau}(\theta, \eta_{k\tau}, \nu; \Theta, \Phi)] | I\}] = EXP_M(I)$$

- 1 Luego hallamos σ_θ^2 , al igualar la varianza del gasto en telefonía móvil observado para \mathcal{I} niveles de ingreso con su estimación a partir del modelo:

$$\begin{aligned} EXP_V(I) &= E_\theta \left\{ \sum_{k \in K^0} s_{k\tau}(I, \theta; \Theta, \Phi) \right. \\ &\times E_{\eta, \nu} \left[(T_{k\tau}(\theta, \eta, \nu; \Theta, \Phi) - MT_\tau(I; \Theta, \Phi))^2 \right] \left. \right\} \end{aligned}$$

donde:

$$\begin{aligned} MT_\tau(I; \Theta, \Phi) &= \\ \sum_{k \in K} E_\eta [E_\theta \{s_{k\tau}(I, \theta; \Theta, \Phi) E_\nu [T_{k\tau}(\theta, \eta_{k\tau}, \nu; \Theta, \Phi)] | I\}] \end{aligned}$$

- 2 Representan $2\mathcal{I}$ ecuaciones para igual número de parámetros a estimar.

Dado Φ y Θ hallamos δ al igualar las participaciones de mercado observadas con las derivadas del modelo:

$$\frac{SUB_{kt}}{POP_t} = \int \int s_{kt}(l, \theta; \delta_t, \Theta, \Phi) dF_{\theta|l} dF_l \quad \forall k, t$$

- 1 Luego se estima η_{kt} para cada operador en cada momento del tiempo. Esto se obtiene a partir de la condición del volumen total de llamadas:

$$\begin{aligned} \frac{VOL_{kt}}{POP_t} = & \int \int \int s_{kt}(l, \theta; \delta_t(\Theta(\Phi), \Phi), \Theta(\Phi), \Phi) \\ & \times q_{kt}(\theta, \eta_{kt}, \nu; \Theta(\Phi), \Phi) dF_{\nu} dF_{\theta|l} dF_l \end{aligned}$$

① Cuando el número de individuos tiende a infinito:

$$\rightarrow \int \int s_{kt}(l, \theta; \delta_t(\Theta(\Phi), \Phi), \Theta(\Phi), \Phi) \\ \times E_\nu [q_{kt}(\theta, \eta_{kt}, \nu; \Theta(\Phi), \Phi)] dF_{\theta|l} dF_l$$

esto define implícitamente η_{kt} :

$$\eta_{kt} \equiv G_{kt}(VOL_{kt}/POP_t; \Phi)$$

donde G_{kt} es una función creciente en VOL_{kt}

Contenido

- 1 Introducción
- 2 Planteamiento del modelo
- 3 Datos
- 4 Estimación
- 5 Resultados**
- 6 Análisis de bienestar
- 7 Conclusiones

Calibración parámetros

Los siguientes parámetros se calibran siguiendo a Huang (2008):

	Valor
α	0.00734
σ_v^2	0.00019
b	100
σ_ε	4.83

Cuadro: Calibración de parámetros.

Los valores estimados para δ están dados por:

	Comcel	Movistar	Tigo
2012 Jan	2.97	-1.42	-4.87
2012 Feb	2.99	-1.34	-4.82
2012 Mar	3.06	-1.20	-4.72
2012 Apr	3.57	-0.65	-4.18
2012 May	3.65	-0.53	-4.07
2012 Jun	3.23	-0.92	-4.46
2012 Jul	3.04	-1.14	-4.61
2012 Aug	3.32	-0.93	-4.27
2012 Sep	3.51	-0.83	-4.03
2012 Oct	2.98	-1.43	-4.51
2012 Nov	3.24	-1.22	-4.20
2012 Dec	3.38	-1.14	-4.01

Cuadro: Estimación δ

Los valores estimados para η_t están dados por:

	Comcel	Movistar	Tigo
2012 Jan	0.68	-0.72	-1.30
2012 Feb	1.61	0.11	-0.33
2012 Mar	2.31	1.14	0.25
2012 Apr	0.75	-0.75	-1.29
2012 May	1.61	0.31	-0.36
2012 Jun	2.27	1.09	0.22
2012 Jul	0.76	-0.75	-1.30
2012 Aug	1.64	0.20	-0.34
2012 Sep	2.26	0.84	0.18
2012 Oct	0.77	-0.74	-1.32
2012 Nov	1.59	0.16	-0.35
2012 Dec	2.24	0.77	0.18

Cuadro: Estimación η_t

Contenido

- 1 Introducción
- 2 Planteamiento del modelo
- 3 Datos
- 4 Estimación
- 5 Resultados
- 6 Análisis de bienestar**
- 7 Conclusiones

Efecto de la resolución 4050 de 2012

- De acuerdo a la estimación de δ_{kt} y η_{kt} , aumentos durante 2012 en el consumo y el número de suscriptores de telefonía móvil están relacionados con mejoras en la calidad y el servicio de cada operador.
- Dado que queremos evaluar el impacto de la resolución 4050, a partir de su efecto en el cambio de planes realizado por Comcel es importante que cuando se defina el escenario contrafactual, éste solo difiera del escenario base en los planes ofrecidos por Comcel.

Escenario de referencia

- Para este escenario se obtiene la utilidad para cada operador asociada a cada mes de 2013 en el valor promedio de δ_t y de η_t .
- Igualmente, para cada mes se utiliza el promedio anual de suscriptores entre enero de 2012 y diciembre de 2013.
- De esta forma la diferencia en la utilidad de cada uno de los meses se explica únicamente por la demanda de planes y sus características.
- Primero se obtienen 10.000 simulaciones de individuos.
- Tenemos 1.000 individuos por cada nivel de ingreso I .

Escenario de referencia

- Se calcula la utilidad para cada plan de cada operador para cada uno de los individuos simulados:

$$\begin{aligned} E_{n,\nu} [\tilde{\mu}_{pt}(\theta_{it}, \eta_{kt}, v_{it})] &= -\alpha MF_{pt} + \sum_{n=I, O} \{Pr\{\eta_{kt} + v_{it} < A_1^n(\theta_{it})\} \\ &\times E[e^{\eta_{kt} + v_{it}} | \eta_{kt} + v_{it} < A_1^n(\theta_{it})] \left(\frac{N_{pt}^n}{b}\right) e^{\theta_{it}} + Pr\{A_1^n(\theta_{it}) \leq \eta_{kt} + v_{it} < A_2^n(\theta_{it})\} \frac{a_{pt}^n}{b} \\ &\times \left[E(\eta_{kt} + v_{it} | A_1^n(\theta_{it}) \leq \eta_{kt} + v_{it} < A_2^n(\theta_{it})) + \theta_{it} + 1 - \log\left(\frac{a_{pt}^n}{N_{pt}^n}\right) \right] + \\ &Pr\{\eta_{kt} + v_{it} \geq A_2^n(\theta_{it})\} \left[\frac{N_{pt}^n}{b} E(e^{\eta_{kt} + v_{it}} | \eta_{kt} + v_{it} \geq A_2^n(\theta_{it})) e^{\theta_{it} - \alpha abp_{pt}^n} + \alpha p_{pt}^n a_{pt}^n \right] \} \end{aligned}$$

Escenario de referencia

- Cada individuo escoge para cada uno de los meses de 2013, el plan de cada operador que le genera mayor utilidad. Promediando sobre los mil individuos se obtiene la utilidad esperada de cada plan de cada operador para cada nivel de ingreso.
- Usando la información de la encuesta de la CRC, se agrega sobre los distintos niveles de ingreso para obtener la utilidad esperada de cada plan de cada operador.
- Luego se pondera cada plan por el número de suscriptores que tiene, para obtener la utilidad esperada de suscribirse a cada operador.

Escenario de referencia

- Dividiendo por α generamos en términos monetarios el beneficio esperado del consumidor por operador.
- Finalmente, ponderando por número de suscriptores se obtiene el beneficio esperado del consumidor representativo.

Escenario contrafactual

- Este escenario utiliza igualmente el número promedio anual de suscriptores y el valor promedio de δ_t y de η_t .
- Para cada uno de los meses de 2013 se utilizan los planes de cada uno de los meses de 2012, es decir, este escenario intenta simular que hubiese sucedido si los planes se hubiesen mantenido como estaban antes de implementarse la reforma.
- La continuación de este escenario es similar al presentado en el escenario de referencia.

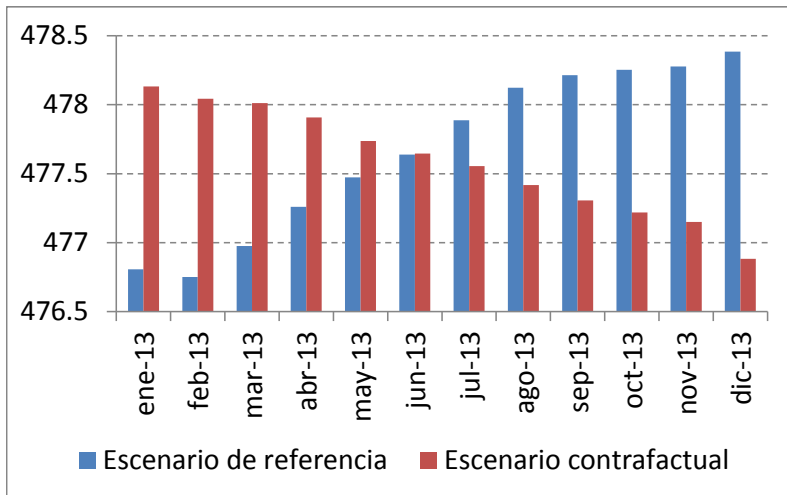
- Diferencia entre el bienestar en el escenario de referencia menos el bienestar en el contrafactual dividido por el bienestar del contrafactual:

Parámetro b	100	200	300	400	800
Δ exce. cons.	-0.09 %	-0.15 %	-0.20 %	-0.25 %	-0.37 %

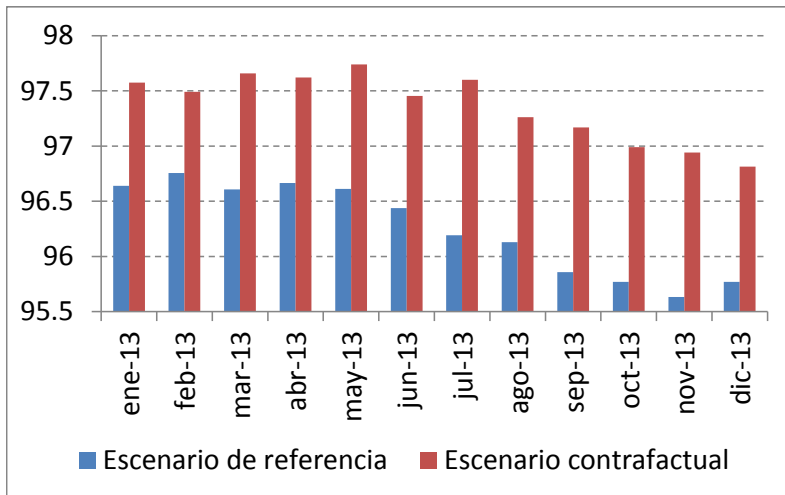
Que sucede cuando cambia el parámetro α , manteniendo b en 800:

Parámetro α	0.00034	0.00434	0.00734	0.01034
Δ exce. cons.	-0.01 %	-0.18 %	-0.37 %	-0.6 %

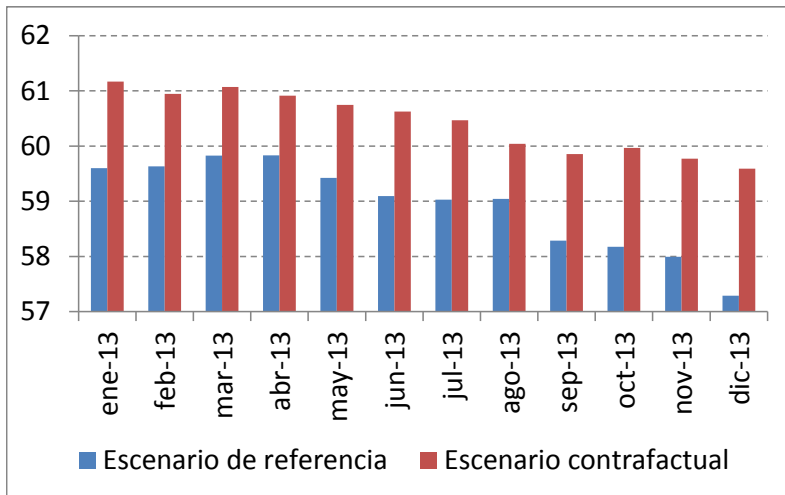
Escenario base de los parámetros: efectos mes a mes sobre el excedente del consumidor.



Escenario base de los parámetros: efectos mes a mes sobre el excedente del consumidor.



Escenario base de los parámetros: efectos mes a mes sobre el excedente del consumidor.



Contenido

- 1 Introducción
- 2 Planteamiento del modelo
- 3 Datos
- 4 Estimación
- 5 Resultados
- 6 Análisis de bienestar
- 7 Conclusiones**

- Si calculamos el bienestar de un agente representativo (bienestar promedio de los abonados) teniendo en cuenta todos los planes antes y después de la introducción de la Resolución 4050 en enero de 2013, el bienestar ha disminuido ligeramente entre 0,09 % y 0,37 % con respecto al escenario sin Regulación.
- Se observa que la Resolución 4050 tuvo un impacto significativo en los abonados de Comcel. Inicialmente fue negativo pero ha venido aumentando.
- Los resultados anteriores son cualitativamente similares a resultados obtenidos por el asesor en pasados estudios utilizando modelos en forma reducida.