

Estimación de los Precios Implícitos de Servicios de Telecomunicaciones incluidos en paquetes en México: El caso de Servicios Móviles Pospago

Esperanza Sainz López¹

Centro de Estudios del IFT²

Introducción

En México, a partir de la reforma constitucional en materia de telecomunicaciones y radiodifusión que fue aprobada el 6 de junio de 2013, los precios de los servicios de telecomunicaciones se han reducido sustancialmente y la calidad de estos ha mejorado, debido a la inversión en tecnologías de mayor capacidad por parte de los operadores.

Los proveedores de servicios de telecomunicaciones ofrecen a los clientes cada vez más paquetes integrales con diferentes servicios (telefonía fija, banda ancha fija, televisión de paga, telefonía móvil y banda ancha móvil), para aprovechar el poder del mercado, pero también como una forma eficiente de asignar costos fijos entre servicios, reducir la complejidad de la oferta y proporcionar características innovadoras y facturación unificada. Los paquetes son cada vez más importantes como instrumento para posicionarse en el mercado.

Los paquetes incluyen cada vez más servicios, por lo que plantean desafíos a las autoridades, ya que no se puede conocer fácilmente el costo imputable de cada uno, más aún que sus características cambian rápidamente.

En los últimos años se puede observar que la renta mensual de los planes tarifarios no cambia, pero las cantidades de los servicios sí, y en general aumentan para los más demandados.

¹ Esperanza Sainz López cuenta con amplia experiencia en econometría, análisis de series de tiempo, inferencia estadística y análisis exploratorio de datos. Egresada de la licenciatura en Matemáticas Aplicadas a las Ciencias Sociales y maestra en Finanzas del ITAM. Se desempeñó como Directora General Adjunta de Estadística en el IFT y actualmente es Investigadora en Prospectiva en el Centro de Estudios del mismo instituto. Anteriormente, realizó varios proyectos de investigación en la DGA de Investigación del INEGI. Ha sido profesora de licenciatura y posgrado en diversas instituciones como el ITAM, la UACH, la IBERO, el COLMEX, la CEPAL, impartiendo cursos de econometría, análisis de series de tiempo, probabilidad, inferencia estadística; además, cuenta con diversas publicaciones y desde el año 2000 coordina los Diplomados en Econometría y en Modelos Econométricos Dinámicos en el ITAM.

² El contenido de este documento de Investigación, así como las conclusiones que en él se presentan son responsabilidad exclusiva de la autora y no reflejan necesariamente las del Centro de Estudios ni las del Instituto Federal de Telecomunicaciones.

La comparación de precios de los paquetes de servicios de telecomunicaciones ha sido un largo reto para los reguladores y los consumidores, por lo que es de gran importancia estimar los precios de cada uno de los servicios incluidos en los paquetes.

En esta investigación se utiliza análisis econométrico para estimar la función de precios hedónicos, de acuerdo a las mejores prácticas a nivel internacional y las recomendaciones de la OECD, considerando las características cualitativas y cuantitativas de los servicios de telecomunicaciones incluidos en los diferentes paquetes de telefonía y banda ancha móvil.

Funciones hedónicas de precios

Una función hedónica permite desagregar un bien o servicios complejo en los precios y cantidades que lo constituyen, por lo que se considera la relación estadística entre los precios de diferentes variedades de un producto y las características del producto (o las cantidades de estas características).

La teoría económica que fundamenta las funciones hedónicas se basa en la *hipótesis hedónica* de que los bienes heterogéneos son agregaciones de características. Las características son variables que al mismo tiempo representan los bienes producidos y los bienes consumidos. Una implicación de la teoría es que las variables que no tienen ambas interpretaciones, de “valor en uso” y de “costo de recursos”, no pertenecen a funciones hedónicas. Los precios implícitos son muy parecidos a otros precios y están influenciados por la demanda y la oferta, por lo que no solamente miden el valor de uso.

Bajo la hipótesis hedónica, las personas compran un paquete de características que el productor incluye en el bien o servicio. Las características son las variables que generan utilidad al usuario, de manera que la compra realizada es la elección de un paquete de características entre los diversos paquetes alternativos ofrecidos por varios vendedores.

En el mismo sentido, la hipótesis hedónica implica que el costo del producto o servicio depende de las características que se incluyen en el paquete, por lo que cantidades más grandes de las características presuponen que los costos de producción aumenten como también se incrementa el precio de venta. Por todo lo anterior, el volumen de producción de los fabricantes de estos productos o servicios debe ser la cantidad de características producidas, no sólo el número de paquetes.

El diseño de un producto o servicio es la elección del fabricante para preparar cierto paquete de características entre los paquetes potenciales que son tecnológicamente factibles.

De la hipótesis hedónica se deduce que la búsqueda del conjunto apropiado de variables en la función hedónica es en efecto una búsqueda de la esencia del producto en sí. Seleccionar las variables correctas requiere, en principio, información de ingeniería, información sobre qué están produciendo los fabricantes y de la tecnología que especifica el empaquetamiento de las

características, información de comercialización y también la información sobre lo que desean los usuarios cuando compran el producto.

La estimación de una función hedónica tiene dos partes cruciales:

1. Selección de las variables y obtención de los datos
2. Estimación de la ecuación hedónica

En la primera parte, selección de las variables que representarán las características, se debe tener un amplio conocimiento del producto o servicio. Además, es relevante obtener datos precisos y completos de las características y de los precios.

Ya que se tienen definidas las variables y recopilados los datos, se realizará la estimación adecuada de la ecuación en lo que respecta a que se cumplan los supuestos del modelo de regresión lineal, como son la forma funcional correcta, que la varianza del error sea constante y que las variables explicativas no se encuentren correlacionadas.

Los coeficientes de la regresión estimada valoran las características y en el caso de una función hedónica lineal representan los precios de las características o precios implícitos, ya que indican los precios cobrados y cargados al incrementar en una unidad la característica correspondiente.

Las formas funcionales que se han utilizado para estimar funciones hedónicas se presentan en la Tabla 1.

Modelo	Ecuación
lineal	$P_{it} = \beta_0 + \beta_1 X1_{it} + \beta_2 X2_{it} + \beta_3 X3_{it} + u_{it}$
log - log	$\ln(P_{it}) = \beta_0 + \beta_1 \ln(X1_{it}) + \beta_2 \ln(X2_{it}) + \beta_3 \ln(X3_{it}) + u_{it}$
log - lin	$\ln(P_{it}) = \beta_0 + \beta_1 X1_{it} + \beta_2 X2_{it} + \beta_3 X3_{it} + u_{it}$
mixto	$\ln(P_{it}) = \beta_0 + \beta_1 \ln(X1_{it}) + \beta_2 X2_{it} + \beta_3 X3_{it} + u_{it}$
trans - log	$\ln(P_{it}) = \beta_0 + \beta_1 \ln(X1_{it}) + \beta_2 \ln(X2_{it}) + \beta_3 \ln(X1_{it}^2) + \beta_4 \ln(X2_{it}^2) + \beta_5 \ln(X1_{it}) \ln(X2_{it}) + u_{it}$
t - identificada	$P_{it} = \beta_0 + \beta_1 X1_{it}^{\alpha_1} + \beta_2 X2_{it}^{\alpha_2} + \beta_3 X3_{it}^{\alpha_3} + u_{it}$

Tabla 1. Formas funcionales de las funciones hedónicas

Considerando que la forma funcional de la función hedónica es correcta, que incluye todas las variables explicativas y estas variables y el precio del bien o servicio (variable explicada) están medidas correctamente, entonces la teoría estadística del método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) establece, que bajo los supuestos del Modelo de Regresión Lineal, el coeficiente β_j muestra el efecto en la variable explicada (P o $\ln(P)$) debido al cambio en una variable de la variable explicativa X_j (o $\ln(X_j)$), ***manteniendo constantes las otras variables explicativas.***

La condición de las “otras variables se mantienen iguales” puede no cumplirse, lo que invalida la interpretación de los coeficientes de la regresión hedónica.

Los problemas de especificación en el modelo de regresión causados por variables omitidas o por variables proxy deben ser atendidos, ya que tienen gran relevancia en la estimación de la función hedónica.

En la función hedónica lineal el coeficiente β_j estima el incremento en el precio (P) cuando la variable X_j se incrementa en una unidad, manteniendo constantes las otras variables explicativas. Los coeficientes estimados β_1 , β_2 y β_3 corresponden a los precios implícitos de las características representadas en las variables explicativas X_1 , X_2 y X_3 .

En lo que respecta a la función hedónica log - log el coeficiente β_j mide el incremento proporcional en el precio (P) cuando la variable X_j se incrementa proporcionalmente, manteniendo constantes las otras variables explicativas. Los coeficientes estimados en esta función hedónica, β_1 , β_2 y β_3 , representan las elasticidades y no son los precios implícitos correspondientes a las variables explicativas X_1 , X_2 y X_3 , pero éstos se pueden obtener con el cálculo del valor en pesos de un aumento en la variable X_j evaluado en el precio medio.

De todo esto se tiene que la función hedónica contiene precios y cantidades de las características del bien o servicio y la función está desagregando el complejo bien o servicio en un paquete de precios y cantidades de los componentes, en donde las características son las verdaderas variables económicas para los vendedores y los compradores, de acuerdo a la hipótesis hedónica.

Algunas investigaciones realizadas en las que se han estimado funciones hedónicas para bienes o servicios de telecomunicaciones se encuentran en la Tabla 2, en la que se muestran el bien o servicios analizado, la forma funcional utilizada, el periodo del estudio y los países considerados.

Autores	Año del estudio	Bien o servicio analizado	Forma de la función hedónica	Periodo analizado	Países considerados
Watanabe, N., Nakajima, R. y Ida, T.	2010	Teléfonos celulares	log - log	2002 I – 2007 II	Japón
Wallsten, S. y Riso, J.	2010	Planes con Internet fijo	lineal	2007 - 2009	30 países de OECD
Lyons, S. y Savage, M.	2013	Internet fijo	lineal	Feb 2006 – Abr 2011	Irlanda
Díaz-Pines, A. y González, A.	2015	Triple y cuádruple play	log - log	Abr 2014	Francia, Reino Unido y EUA
Corrado, C. y Ukhaneva, O.	2016	Planes con Internet fijo	log - lin	Mar 2011 – Dic 2014	34 países de OECD

Tabla 2. Estudios realizados para telecomunicaciones

Datos y variables

Los planes tarifarios modalidad pospago utilizados en este estudio son los que se consideran en los “Reportes de Información Comparable de Planes y Tarifas de Telefonía Móvil”³ de 2015 a 2018, que corresponden a los planes y tarifas ofertados en las páginas electrónicas de los Concesionarios, que estaban disponibles para los usuarios y que contaban con sus correspondientes constancias del Registro Público de Tarifas (RPT). En estos reportes solamente se incluyen los planes pospago que pueden contratar los usuarios de manera no empresarial. En la Tabla 3 se muestran el número de planes incluidos en cada uno de los reportes y los considerados en el análisis realizado.

Año del reporte	Planes y tarifas ofertados hasta el	incluidos en el reporte	Número de planes pospago en el análisis		
			no incluidos	adicionales	totales
2015	31/mayo/2015	49	-	-	49
2016	12/mayo/2016	85	16	-	69
2017	12/mayo/2017	49	8	3	44
2018	12/marzo/2018	75	11	2	66

Tabla 3. Número de planes y tarifas considerados en el análisis

En el reporte de 2016 se analizan un total de 85 planes tarifarios pospago diferentes, entre los cuales se encontraban “Telcel Max” y “Telcel Max Sin Límite” en sus versiones “Consumo Controlado”, disponible para las regiones 1 a 8, y “Mixto”, para la región 9, que tienen las mismas características en sus denominaciones (1000, 1500, 2000, 2500, 3000, 4000, 5000, 5500, 6000, 7000, 9000, 12000), por lo que solamente fueron considerados una vez y con esto, se analizaron 69 planes.

En el reporte de 2017 se incluyen 49 planes pospago diferentes, entre los cuales se encontraban también los planes mencionados anteriormente, por lo que para evitar registros con todas las características iguales se consideraron sólo una vez. En este reporte se consideran planes del concesionario AT&T a partir de una renta mensual de \$239 y en el de 2016, a partir de \$199, por lo que se agregaron para 2017 los dos planes con renta de \$199 del reporte del año anterior, con sus características actualizadas al 12 de mayo de 2017. El número de planes que se consideraron para 2017 son 44.

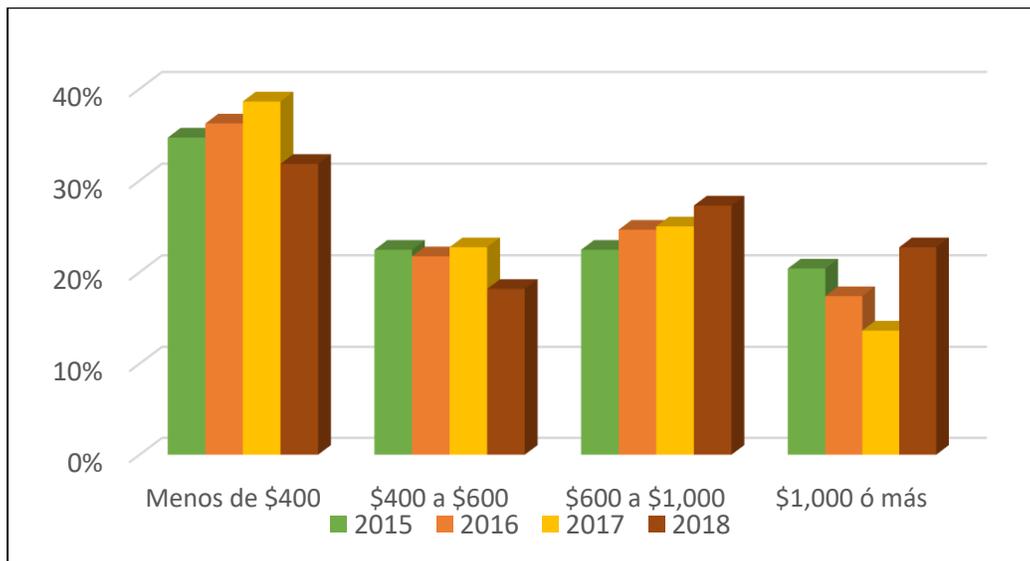
En el reporte de 2018 se incluyen 75 planes pospago ofertados al 12 de marzo y también se encontraron algunos de los planes “Telcel Max” y “Telcel Max Sin Límite” en sus dos versiones “Consumo Controlado” y “Mixto”, por lo que también se consideraron en el análisis una vez. En este reporte se incluyeron nuevos planes de AT&T con renta mensual mayor a \$1,399, que fue la renta máxima de 2017, por lo que se consideraron adicionalmente 2 nuevos planes de Telcel con rentas superiores.

³ Reportes realizados por la Coordinación General de Política del Usuario (CGPU) del IFT.

En la Tabla 4, se presenta la distribución de los planes para los cuatro años de acuerdo a su renta mensual que se representa en la Gráfica 1, y se puede visualizar que la distribución porcentual es parecida. El grupo de los planes con renta menor de \$400 es el de mayor tamaño, entre 30% y 40%, de 2015 a 2017 iba incrementándose y en 2018 disminuyó debido a que se ofertaron planes nuevos en el grupo de los de renta de \$1,000 o mayor, que es el de menor tamaño (entre 13% y 23%), de 2015 a 2017 iba disminuyendo y en 2018 aumento. El grupo de planes entre \$400 y \$600 proporcionalmente fue similar de 2015 a 2017 alrededor de 22% y en 2018 el porcentaje disminuyó a 18.2%, en cambio para los planes entre \$600 y \$1,000 ha ido aumentando, iniciando en 22.4% en 2015 y llegando a 27.3% en 2018.

	2015	2016	2017	2018
Menos de \$400	17	25	17	21
\$400 a \$600	11	15	10	12
\$600 a \$1,000	11	17	11	18
\$1,000 ó más	10	12	6	15
Total	49	69	44	66

Tabla 4. Distribución de los Planes Tarifarios por Rango de Renta Mensual



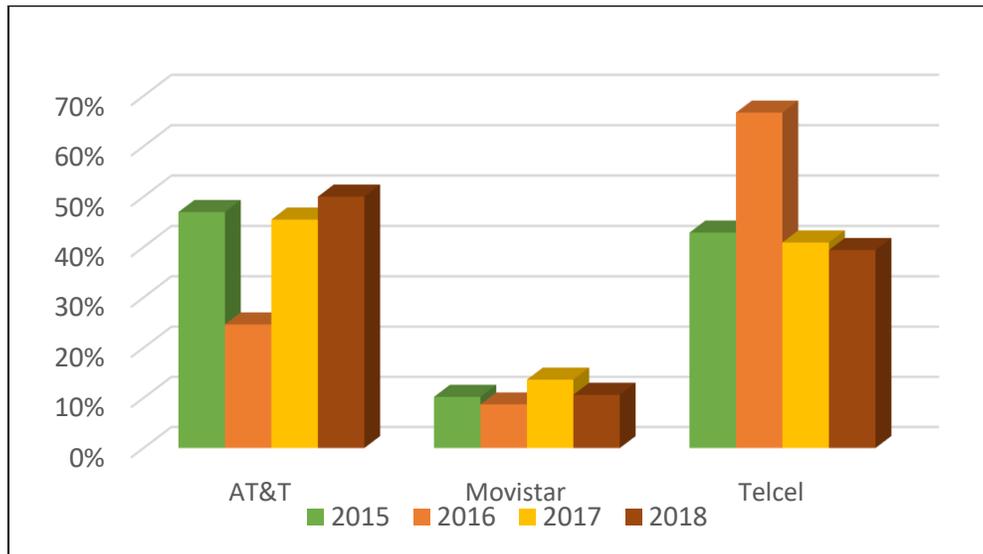
Gráfica 1. Distribución de los Planes Tarifarios por Rango de Renta Mensual

En la Gráfica 2 se puede apreciar que AT&T representa entre el 45% y 50% de los planes pospago analizados, Telcel alrededor del 40% y Movistar alrededor de 10%, en los años 2015, 2017 y 2018, en cambio, en 2016 el número de planes de Telcel creció mucho y la distribución por concesionario difiere a la de los otros años. Movistar ha cambiado poco su oferta de planes pospago en estos años.

En los primeros meses de 2015 AT&T realizó la compra de Iusacell-Unefon y Nextel, por lo que en el reporte de 2015 se consideran planes postpago de Iusacell y de Nextel que se habían ofertado hasta el 31 de mayo de 2015, en los siguientes reportes ya se consideran los planes de AT&T. En las gráficas y algunas tablas del análisis se considerarán Iusacell y Nextel como AT&T en 2015.

	2015	2016	2017	2018
Iusacell	16	-	-	-
Nextel	7	-	-	-
AT&T	-	17	20	33
Movistar	5	6	6	7
Telcel	21	46	18	26
Total	49	69	44	66

Tabla 5. Distribución de los Planes Tarifarios por Concesionario



Gráfica 2. Distribución de los Planes Tarifarios por Concesionario

Las variables para las que se obtuvo información para estos planes tarifarios se presentan en la Tabla 7.

Variable	Descripción
Renta Mensual	Importe del pago mensual en pesos corrientes incluyendo IVA del plan tarifario postpago.
Minutos de Voz	El tiempo en minutos para realizar llamadas de voz. En el 2015 los operadores podían incluir minutos de voz a la misma compañía, a otras compañías o totales; así como tiempo ilimitado. A partir de 2016 consideran los minutos totales de voz que se incluyen o se indica si son ilimitados.

SMS	El número de mensajes de texto incluidos. En el 2015 los operadores podían incluir número de mensajes a otras compañías o totales; así como ilimitados. A partir de 2016 consideran el número de mensajes totales que se incluyen o se indica si son ilimitados.
Números gratis	Cantidad de teléfonos a los que se hacen llamadas gratis, siempre y cuando sean de menos de 5 minutos. Si el tiempo de la llamada supera más de 5 minutos, el operador cobra el tiempo excedente.
Capacidad incluida (Internet) en Mb	Número de Mb para datos incluidos
Capacidad adicional para redes sociales (Mb)	Número de Mb para redes sociales incluidos o se indica si son ilimitados o si no se incluyen en el plan.

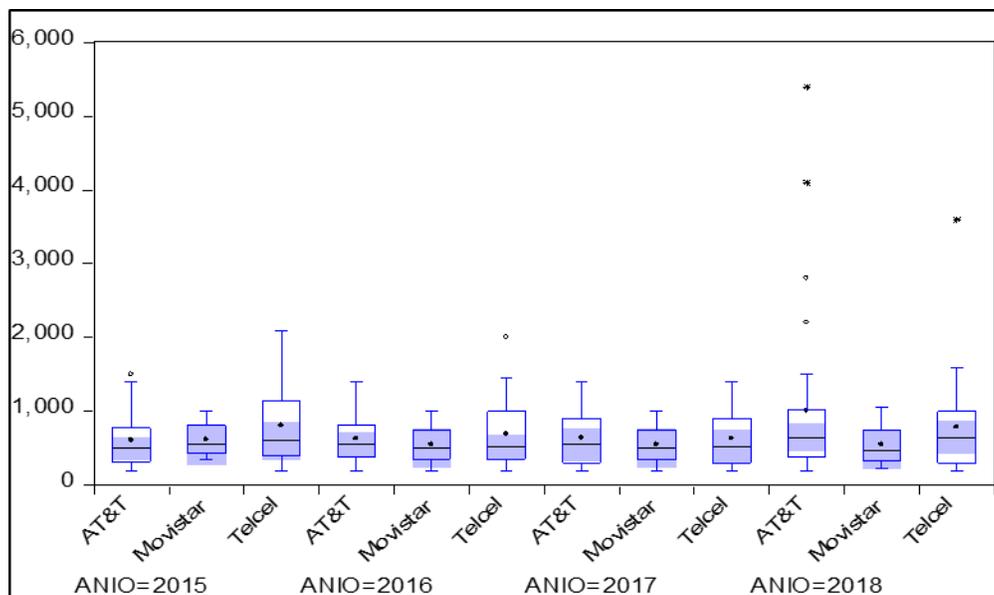
Tabla 7. Variables de los planes tarifarios pospago de telecomunicaciones móviles

Análisis Descriptivo de las Variables

En estos años se han modificado las condiciones de los planes tarifarios pospago de servicios móviles en lo que respecta a minutos de voz, SMS, Mb para datos, uso de redes sociales y Mb para redes sociales y se explican a continuación.

Renta Mensual

La renta mensual de los planes pospago en general ha disminuido con respecto a 2015, como se puede apreciar en el Gráfico 3 y Gráfico 4 y en las estadísticas descriptivas de la Tabla 6.



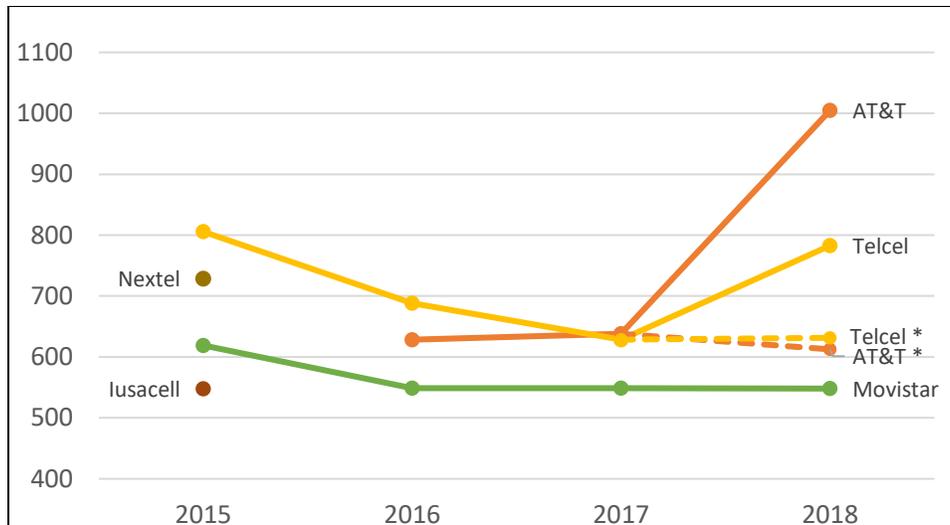
Gráfica 3. Diagramas de Caja y Brazos de Renta Mensual por Concesionario y Año

En el 2018, AT&T ofrece 5 planes nuevos con renta mensual entre \$1,500 y \$5,400 y Telcel ofrece también dos nuevos planes con renta de \$1,599 y \$3,599. De los nuevos planes de AT&T, dos se consideran ligeramente atípicos (son un poco diferentes al resto de los planes) y otros dos son totalmente atípicos (se puede pensar que no corresponden al conjunto, ya que se consideran muy diferentes), como se observa en el diagrama de caja y brazos de la Gráfica 3, por estos planes es que las medidas de tendencia central y dispersión aumentaron. De los dos nuevos planes de Telcel, sólo uno es considerado totalmente atípico, y también hace que las medidas de tendencia central y dispersión aumenten.

Año	Concesionario	no. de planes	Mínimo	Máximo	Mediana	Promedio	Desviación Estándar	Coefficiente de Variación
2015	Iusacell	16	189	1,399	449	547.8	333.6	0.61
	Nextel	7	300	1,500	600	728.6	415.2	0.57
	Movistar	5	349	999	549	619.0	258.8	0.42
	Telcel	21	199	2,099	599	805.7	567.3	0.70
	Total	49	189	2,099	529	691.4	547.6	0.66
2016	AT&T	17	199	1,399	549	628.4	349.6	0.56
	Movistar	6	199	999	499	549.0	288.1	0.52
	Telcel	46	189	1,999	524	688.1	458.1	0.67
	Total	69	189	1,999	549	661.3	419.0	0.63
2017	AT&T	20	199	1,399	549	638.0	389.2	0.61
	Movistar	6	199	999	499	549.0	288.1	0.52
	Telcel	18	199	1,399	524	628.4	375.7	0.60
	Total	44	199	1,399	524	622.0	365.1	0.59
2018	AT&T	33	200	5,400	649	1,004.6	1,130.4	1.13
	Movistar	7	231	1,059	476	548.1	292.3	0.53
	Telcel	26	199	3,599	649	782.8	696.3	0.89
	Total	66	199	5,400	599.5	868.8	920.2	1.06
	AT&T *	28	200	1,399	574	612.5	321.1	0.52
	Telcel *	24	199	1,399	574	631.5	359.5	0.57
Total *	59	199	1,399	549	612.6	329.8	0.54	

Tabla 6. Estadísticas Descriptivas de la Renta Mensual por concesionario

Cabe mencionar, que en 2016, 2017 y 2018 los planes pospago de Movistar son los de menor renta mensual en promedio (y mediana) y también los de menor dispersión (coeficiente de variación), esto se debe principalmente a que sus planes tienen rentas inferiores a \$1,059. En el 2015 los planes de Iusacell tienen la menor renta promedio, a pesar de tener planes hasta de \$1,399. En el 2015 y 2016 los planes de Telcel son los que mayor renta promedio y mayor dispersión presentan y en 2017 y 2018 son los planes de AT&T.



Gráfica 4. Renta Mensual Promedio por Concesionario y Año

En el caso de Movistar, las rentas mensuales de sus planes disminuyen en 2016, se mantienen iguales en 2017 y 2018, como se aprecia en los diagramas de caja y brazos, así como las estadísticas descriptivas.

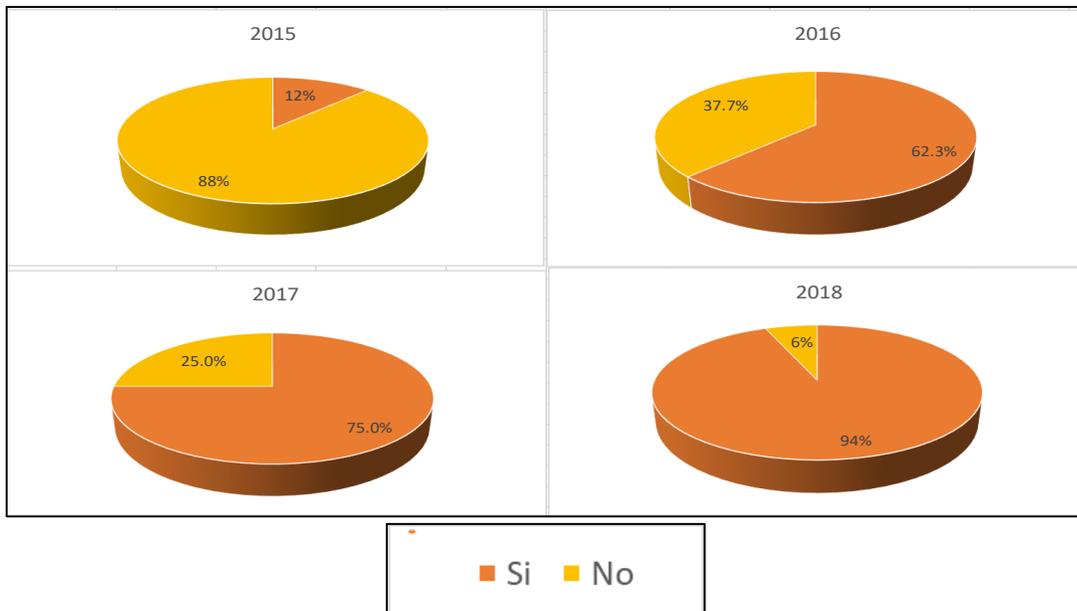
Para AT&T, el diagrama de caja y brazos de 2016 es parecido al de 2015, en el que se consideran los planes de lusacell y Nextel, que presenta una mayor concentración en la parte central de la distribución. En el 2017, la caja es de mayor tamaño, por lo que hay menor concentración en la parte central y por esto el promedio y la dispersión son mayores. En el 2018 los nuevos cinco planes de rentas de \$1,500 o superiores incrementan la renta promedio como se puede visualizar en las líneas punteadas de la Gráfica 4 y en la Tabla 6 (AT&T *) en cuyo cálculo no fueron considerados.

La renta mensual de los planes de Telcel es la que más cambios ha presentado en estos años, en 2016 y 2017 el promedio disminuyó y en 2018, presentó un pequeño aumento si no se consideran los nuevos dos planes de rentas superiores de \$1,500. El número de planes analizados en 2016 es más del doble del número de planes de 2015, que disminuye en 2017 y vuelve a aumentar un poco en 2018. En el 2016, los planes de mayor renta, por arriba de \$1,400, eran de Telcel, en 2017 la mayor renta que oferta es de \$1,399, lo que disminuye las medidas de tendencia central y dispersión y se aprecia en los diagramas de caja y brazos. Y finalmente, en el 2018 ofrece nuevos planes con rentas de \$1,599 y \$3,599, que también influyen en el promedio como se puede ver en las líneas punteadas y medidas descriptivas de Telcel * en cuyo cálculo no fueron incluidos.

Minutos de Voz y SMS

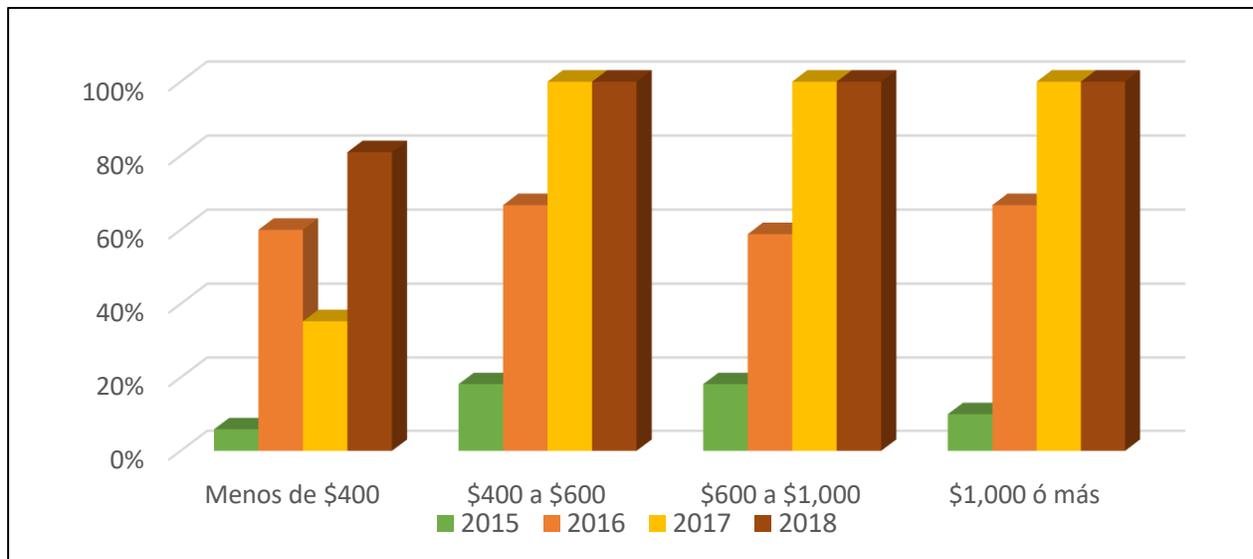
En el 2015 solamente el 12% de los planes analizados ofrecían minutos de voz y SAM ilimitados, en el 2018, el 94% (Gráfica 5).

Es importante mencionar que en el año 2015 algunos concesionarios ofrecían minutos de voz y SMS diferenciados para números de otras compañías y números de la misma compañía, pero a partir de 2016 ya se maneja un valor máximo incluido para cualquier número (Anexo A).



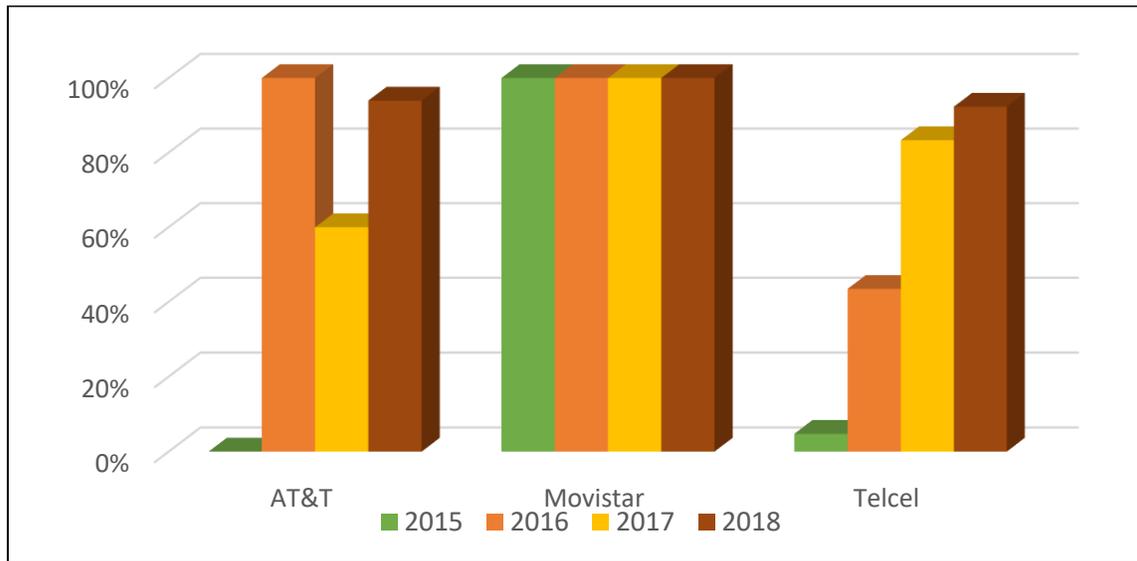
Gráfica 5. Minutos de voz y SMS ilimitados

A partir de 2017, todos los planes con renta de \$400 o mayor incluyen minutos de voz y SMS ilimitados, como se puede ver en la Gráfica 6. En el 2018 solamente en 4 de los 21 planes con renta menor de \$400, el 19%, tienen minutos de voz y SMS limitados, con lo que se concluye que en la mayoría de los planes pospago se puede hablar y mandar mensajes SMS de manera ilimitada.



Gráfica 6. Minutos de voz y SMS ilimitados por Rango de Renta Mensual

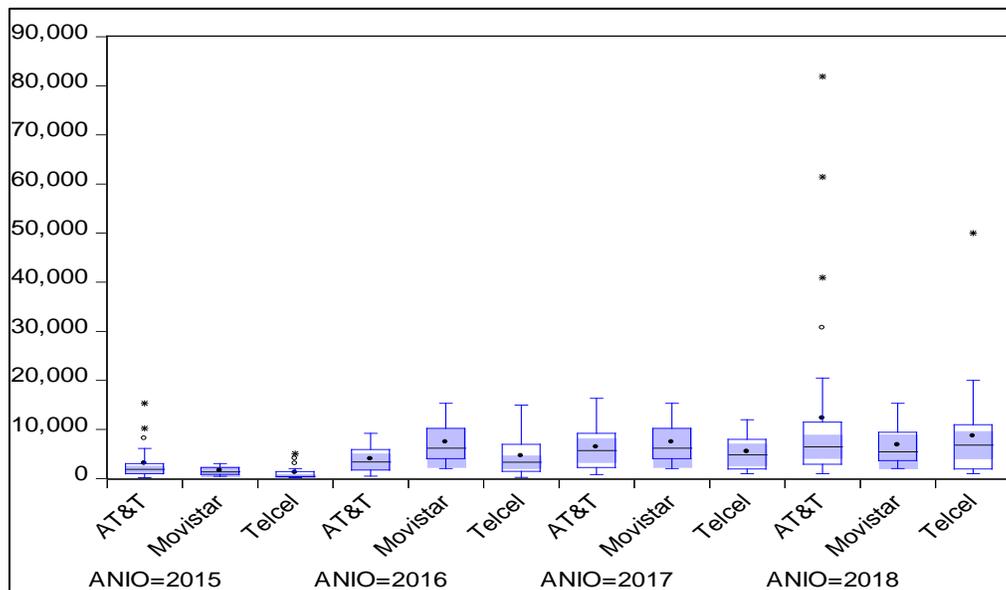
En estos años Movistar ha incluido en todos sus planes minutos de voz y SMS ilimitados, en cambio Telcel en el 2015 sólo lo incluía en el 5% de sus planes y fue incrementándolo hasta el 92% en el 2018 (Gráfica 7). En el caso de AT&T se tiene que en el 2015 en ninguno de los planes de Lusacell y Nextel incluían minutos de voz y SMS ilimitados, en el 2016 AT&T lo incluyó en todos sus planes, pero en el 2016 cambió al 60% y en el 2018 al 94%.



Gráfica 7. Minutos de voz y SMS ilimitados por Concesionario

Capacidad incluida (Internet)

En lo que respecta a la capacidad incluida para Internet en los planes pospago de servicios de telecomunicaciones móviles se ve una clara tendencia al alza (Gráfica 8 y Gráfica 9).



Gráfica 8. Diagramas de Caja y Brazos de Capacidad Incluida (Internet) por Concesionario y Año

En los diagramas de caja y brazos se puede visualizar que éstos van aumentando de tamaño al paso de los años. En el 2015, Nextel es el que incluye mayores Mb para datos en sus planes, con un máximo de 15,360 Mb que es considerada observación atípica, y un promedio de 6,283.4 Mb, mientras que los promedios de los otros operadores son inferiores a 2000 Mb.

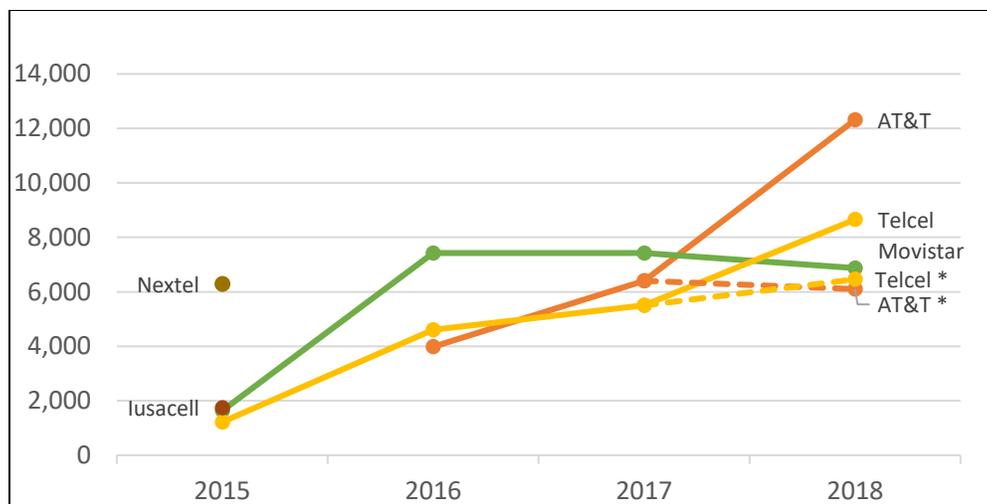
En el 2018, se pueden distinguir en los diagramas de caja y brazos (Gráfica 8) las observaciones atípicas para Mb de datos que incluyen AT&T y Telcel en sus nuevos planes, que se encuentran por arriba de 30,000 Mb. Y también, como estos valores atípicos influyen en las capacidades promedio y desviaciones estándar (Gráfica 9 y Tabla 7), ya que al no considerar los valores de los nuevos planes los promedios cambian relativamente menos con respecto a los del año anterior.

Año	Concesionario	no. de planes	Mínimo	Máximo	Mediana	Promedio	Desviación Estándar	Coefficiente de Variación
2015	Iusacell	16	205	4,096	1,536	1,740.8	1,050.9	0.60
	Nextel	7	500	15,360	6,144	6,283.4	5,415.5	0.86
	Movistar	5	500	3,072	1,536	1,636.0	988.3	0.60
	Telcel	21	200	5,120	600	1,218.0	1,333.1	1.09
	Total	49	200	15,360	1,024	2,155.0	2,790.7	1.30
2016	AT&T	17	512	9,216	3,584	3,981.5	2,629.1	0.66
	Movistar	6	2,048	15,360	6,400	7,424.0	4,778.4	0.64
	Telcel	46	250	15,000	3,536	4,605.3	3,864.5	0.84
	Total	69	250	15,360	4,000	4,696.7	3,738.7	0.80
2017	AT&T	20	819	16,384	5,888	6,405.1	4,589.3	0.72
	Movistar	6	2,048	15,360	6,400	7,424.0	4,778.4	0.64
	Telcel	18	1,000	12,000	5,000	5,500.0	3,850.1	0.70
	Total	44	819	16,384	5,632	6,173.8	4,272.6	0.69
2018	AT&T	33	1,024	81,920	6,656	12,312.8	17,660.3	1.43
	Movistar	7	2,048	15,360	5,632	6,875.4	4,597.2	0.67
	Telcel	26	1,000	50,000	7,000	8,653.8	9,986.8	1.15
	Total	66	1,000	81,920	6,828	10,294.7	14,080.4	1.37
	AT&T *	28	1,024	14,336	5,888	6,100.1	3,919.6	0.64
	Telcel *	24	1,000	15,000	6,000	6,458.3	4,843.0	0.75
	Total *	59	1,000	15,360	5,632	6,337.8	4,325.2	0.68

Tabla 7. Estadísticas Descriptivas de la Capacidad Incluida (Internet) por Concesionario

Movistar es el concesionario que incrementó más los Mb para datos incluidos en sus planes en el 2016, que ha mantenido en los siguientes años, ya que el cambio en las medidas descriptivas en el 2018 se debe al nuevo plan que ofrece. Es el concesionario con el mayor promedio (y mediana) de capacidad incluida de 2016 a 2018.

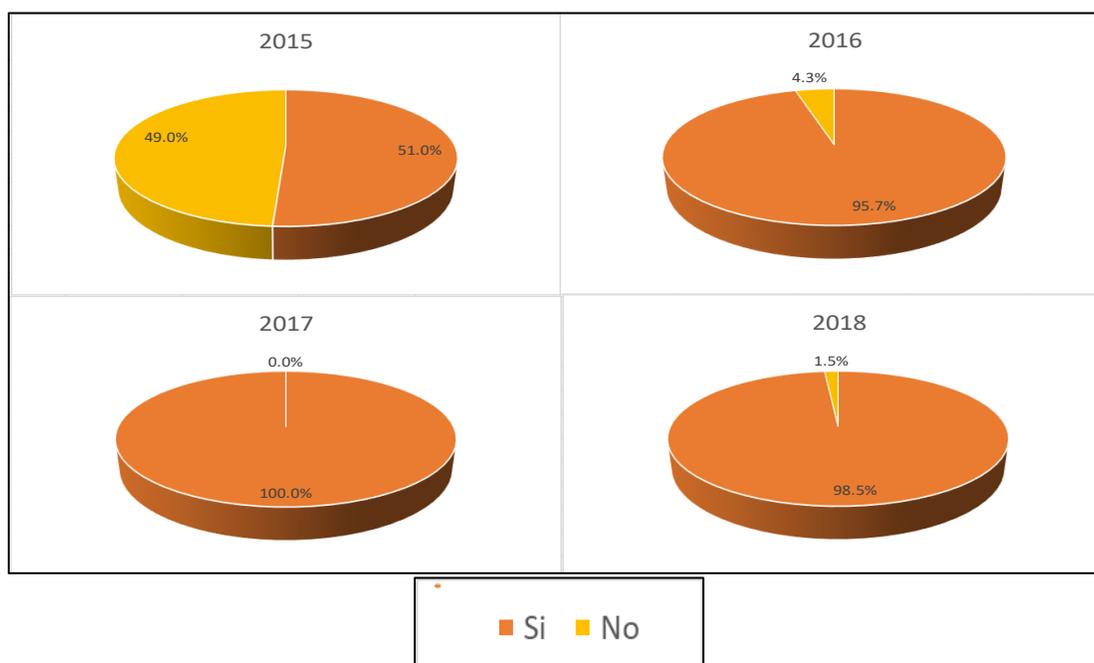
AT&T y Telcel parece que están compitiendo por el segundo lugar, ya que en el 2016 Telcel tenía un mayor promedio (mediana), en el 2017 fue AT&T y en el 2018 fue Telcel sin considerar los nuevos planes. Aunque, en el 2018, los promedios de los tres concesionarios se encuentran muy cercanos.



Gráfica 9. Capacidad Incluida Promedio por Concesionario y Año

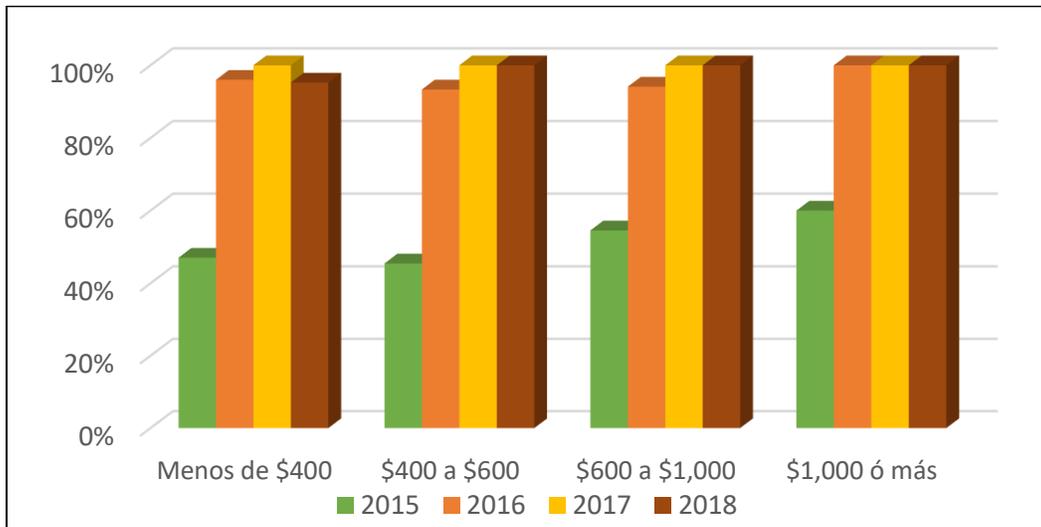
Capacidad Adicional para Redes Sociales

La característica de capacidad adicional para redes sociales es la que más cambios ha experimentado en estos años, ya que en el 2015 sólo el 51% de los planes analizados la incluían y en los otros planes no se mencionaba o se tenía que hacer un pago adicional (se puede consultar el estado de esta característica en los diferentes planes en el Anexo A). En el 2016, el 95.7% de los planes la incluían, en el 2017, todos los planes y en el 2018, el 98.5%, ya que AT&T ofrece un plan que no la incluye (Gráfica 10).



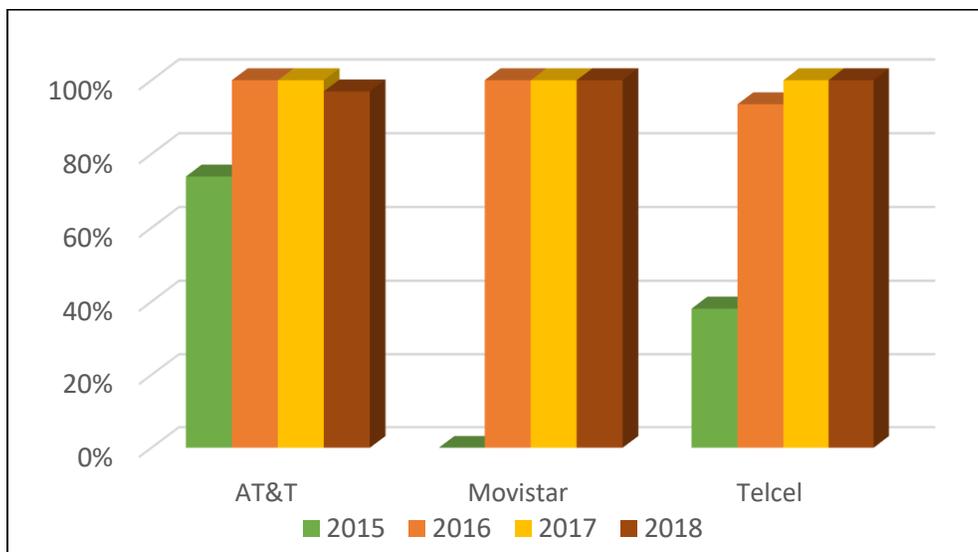
Gráfica 10. Capacidad Adicional para Redes Sociales Incluida

Los planes de renta mensual de \$1,000 o mayor son los que han incluido capacidad adicional para redes sociales en mayor proporción (Gráfica 11), lo cual tiene sentido. En el 2015 y 2016, la proporción de planes de renta menor de \$400 que la incluían era mayor que la de los planes de renta entre \$400 y \$600.



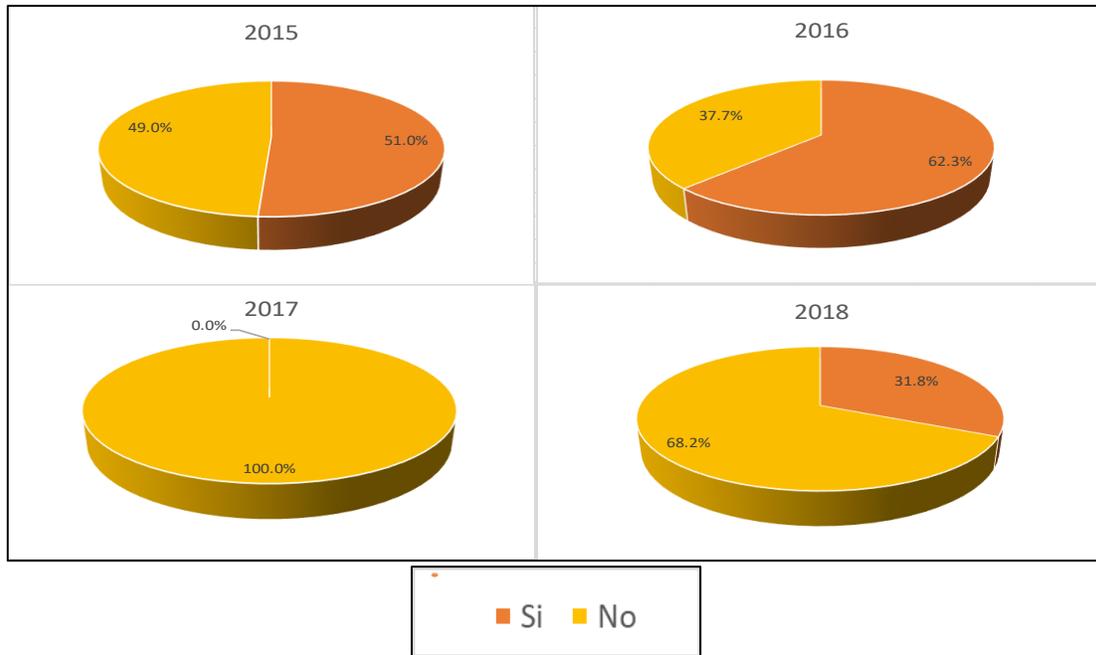
Gráfica 11. Capacidad para Redes Sociales Includida por Rango de Renta Mensual

En lo que respecta a los concesionarios que incluyen capacidad adicional para redes sociales en los planes que ofrecen, se tiene que en el 2015, Movistar con un cargo adicional, Nextel capacidad ilimitada en todos sus planes, Iusacell en el Plan Libertad no se hace mención y en los otros si se incluye, y Telcel sólo en Telcel Pro si la incluye y es ilimitada, pero en los otros no se incluye.



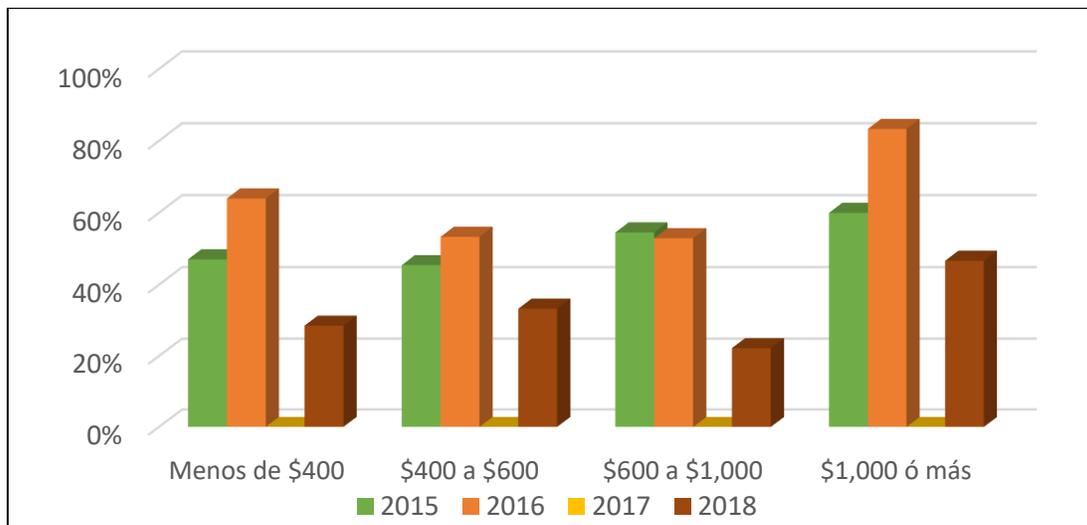
Gráfica 12. Capacidad para Redes Sociales Includida por Concesionario

En los años 2016 a 2018 casi todos los planes han incluido capacidad adicional para redes sociales, solamente en el 2016 Telcel lo incluía en el 93.5% de sus planes y en el 2018, AT&T en el 97%, esto último por el plan Consíguelo Básico 1 que no incluye. A continuación, se analiza si los concesionarios han ofrecido la capacidad adicional para redes sociales limitada o ilimitada.



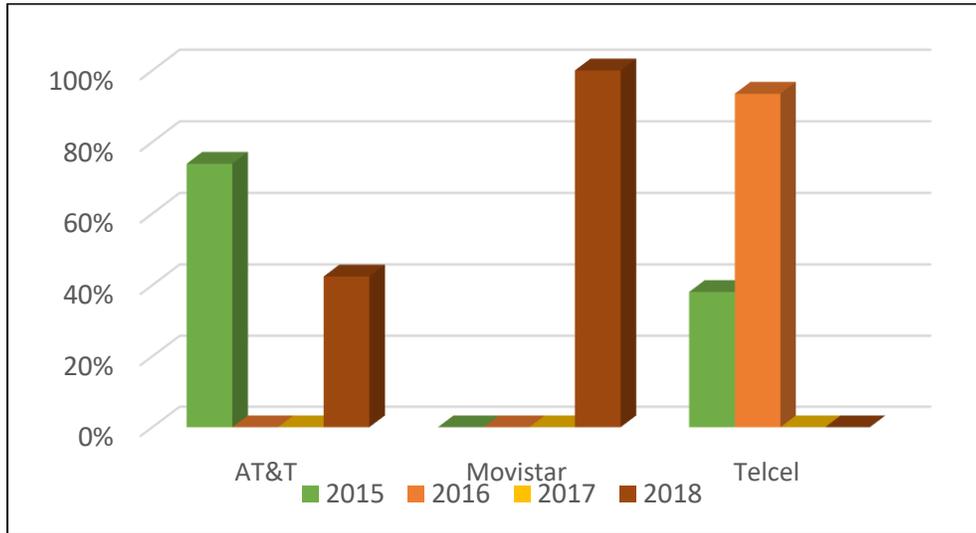
Gráfica 13. Capacidad Adicional para Redes Sociales Ilimitada

En el 2015, el 51% de los planes incluían capacidad adicional ilimitada, que aumento a 62.3% en el 2016, en el 2017 ninguno y en el 2018, el 31.8% (Gráfica 13).

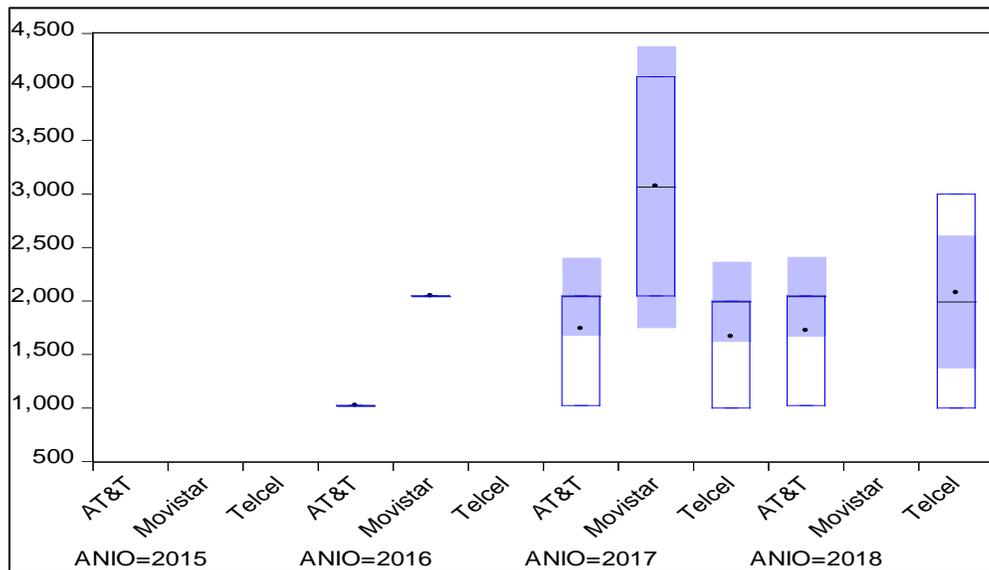


Gráfica 14. Capacidad para Redes Sociales Ilimitada por Rango de Renta Mensual

En la Gráfica 14 se puede observar que en el 2015 a mayor renta es mayor la proporción de que los planes incluyan capacidad adicional para redes sociales ilimitada. En el 2016, esto no se cumple del todo, ya que la proporción de planes de menos de \$400 con capacidad ilimitada es mayor que la de los planes con renta entre \$400 y \$600 y entre \$600 y \$1,000. Y en el 2018, la proporción de planes que incluyen capacidad ilimitada con renta entre \$600 y \$1,000 es menor que la de los planes con renta menor.



Gráfica 15. Capacidad para Redes Sociales Ilimitada por Concesionario



Gráfica 16. Diagramas de Caja y Brazos de Capacidad Adicional Incluida por Concesionario y Año

En el 2015 Iusacell incluía capacidad adicional ilimitada en algunos de sus planes con renta de \$300 o mayor y Nextel en todos sus planes, en el 2016 los planes de AT&T disponían de 1 GB, en

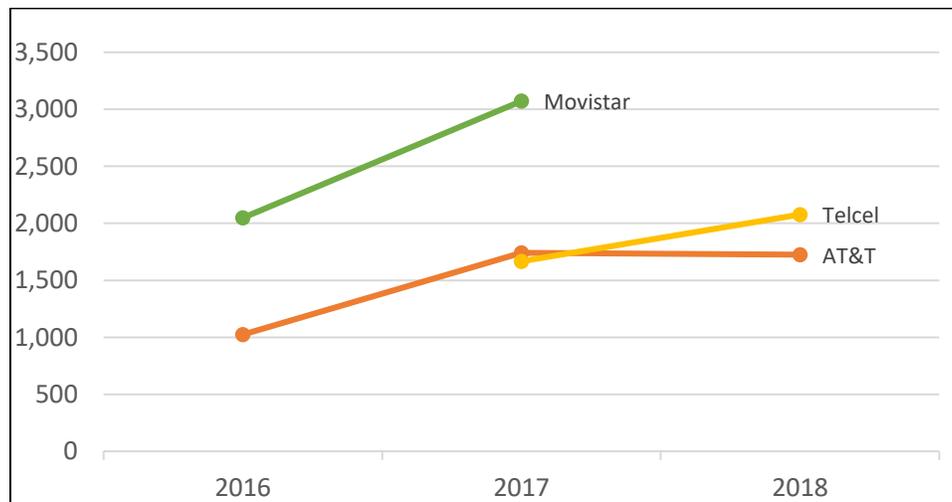
el 2017, 1 o 2 GB y en el 2018, en el 42.4% capacidad adicional ilimitada y en el resto 1 o 2 GB (Gráficas 15 y 16 y Tabla 8).

En los planes de Movistar se incluía 2 GB para redes sociales en el 2016, en el 2017, 2, 3 o 4 GB y en el 2018 todos sus planes tienen capacidad adicional ilimitada.

Por último, Telcel incluía capacidad ilimitada en el 38.1% de sus planes del 2015, en el 2016, el 93.5% de sus planes tenía “uso gratuito de redes sociales en territorio nacional”, en el 2017, todos sus planes disponían de 1,000 o 2,000 Mb para redes sociales y en 2018 puede ser 1,000, 2,000 o 3,000 Mb.

Año	Concesionario	Capacidad Adicional Ilimitada	no. de planes	Capacidad Adicional Limitada				Desviación Estándar	Coeficiente de Variación
				Mínimo	Máximo	Mediana	Promedio		
2016	AT&T	0 %	17	1,024	1,024	1,024	1,024	0.0	0.00
	Movistar	0 %	6	2,048	2,048	2,048	2,048	0.0	0.00
	Telcel	93.5 %	---	---	---	---	---	---	---
	Total	62.3 %	23	1,024	2,048	1,024	1,291.1	459.8	0.36
2017	AT&T	0 %	20	1,024	2,048	2,048	1,740.8	481.4	0.28
	Movistar	0 %	6	2,048	4,098	3,072	3,072.0	915.9	0.30
	Telcel	0 %	18	1,000	2,000	2,000	1,666.7	485.1	0.29
	Total	0 %	44	1,000	4,098	2,000	1,892.0	720.5	0.38
2018	AT&T	42.4 %	19	1,024	2,048	1,024	1,724.6	489.0	0.28
	Movistar	100 %	---	---	---	---	---	---	---
	Telcel	0 %	26	1,000	3,000	2,000	2,076.9	844.9	0.41
	Total	31.8 %	45	1,000	3,000	2,048	1,928.2	731.0	0.38

Tabla 8. Estadísticas Descriptivas de la Capacidad Adicional Incluida por Concesionario

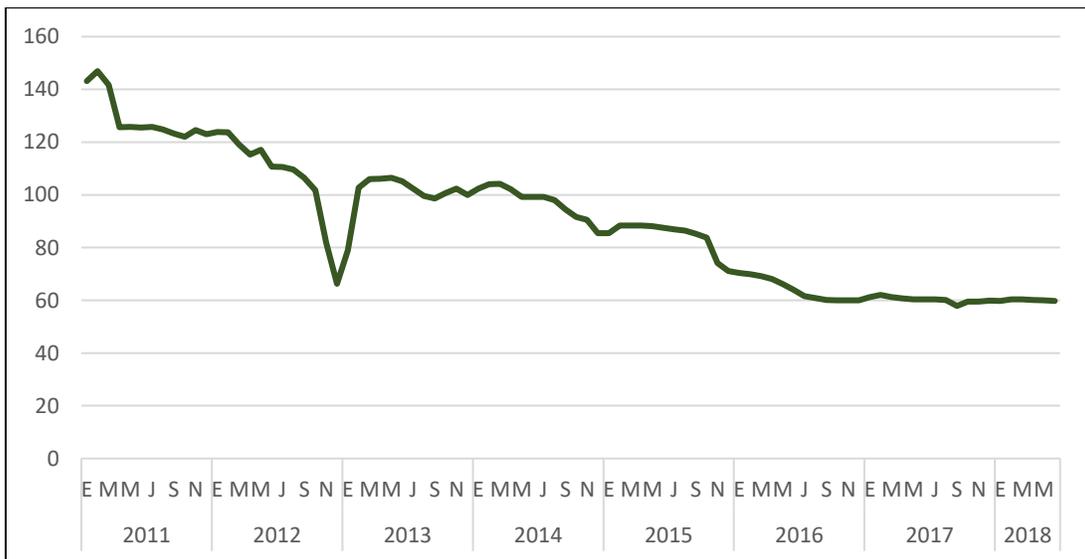


Gráfica 17. Capacidad Adicional Incluida Promedio por Concesionario y Año

Esta característica debe ser analizada con cuidado, ya que se puede disponer de una cantidad máxima o ser ilimitada, lo que no es posible cuantificar de manera conjunta. La Tabla 8 muestra las estadísticas descriptivas al respecto y en la Gráfica 17 se visualizan los promedios de la capacidad adicional limitada para redes sociales en los planes que la incluyen. El único año, en el que los promedios son comparables es el 2017, ya que ningún plan incluía capacidad adicional ilimitada y en el que se observa que el promedio de capacidad para Movistar es mayor y es similar entre los planes de AT&T y de Telcel.

Análisis hedónico de precios

En el análisis se estiman los coeficientes de la función de precios hedónicos, con la cual se explican los precios observados en términos de las características del producto o servicio. Por lo que en el caso de los planes tarifarios pospago de telecomunicaciones móviles, la renta mensual (precio del plan) es la variable dependiente y se tiene información para planes vigentes en mayo de 2015, mayo de 2016, mayo de 2017 y marzo de 2018. En el análisis descriptivo anterior se encontró que la renta mensual no ha tenido incrementos de precio en estos años, por el contrario, se observó una disminución en 2016 con respecto a 2015, lo que concuerda con el comportamiento del Índice de Precios de Servicios de Telefonía Móvil del Índice Nacional de Precios del INEGI (Gráfica 18).

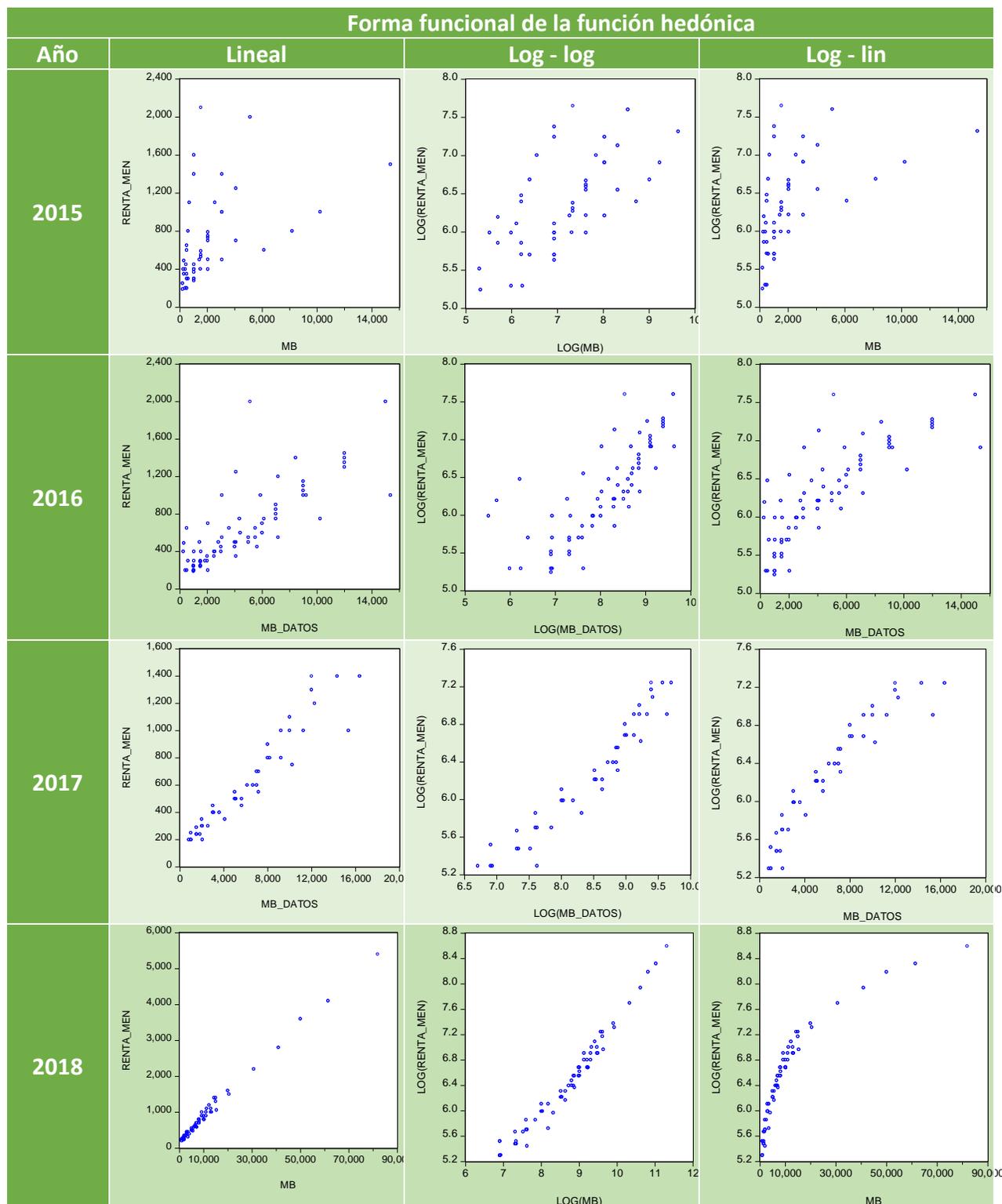


Gráfica 18. Índice de Precios de Servicios de Telefonía Móvil

Las variables explicativas incluidas en la función de precios hedónica se presentan en la Tabla 9, indicando si se trata de una variable cuantitativa o cualitativa y los años para los que se tienen datos. Es importante resaltar que la única variable cuantitativa para incluir en las funciones hedónicas de los cuatro años es *Capacidad incluida (Internet) en Mb*, que además se encontró que su relación con la renta mensual se fue fortaleciendo en estos años, como se puede apreciar en los diagramas de dispersión de la Gráfica 19.

Concepto	Variable	Tipo de variable	Incluida en función hedónica			
			2015	2016	2017	2018
Minutos de voz	Minutos a otras compañías	Cuantitativa	X			
	Minutos a misma compañía	Cuantitativa	X			
	Minutos indistintos	Cuantitativa	X	*	X	X
	Minutos ilimitados	Cualitativa	*	*	*	*
Mensajes de texto (SMS)	SMS a otras compañías	Cuantitativa	X			
	SMS indistintos	Cuantitativa	X	*	X	*
	SMS ilimitados	Cualitativa	*	*	*	*
Minutos de voz y Mensajes de texto	Minutos a otras compañías y SMS	Cuantitativa	X			
	Minutos de voz y SMS indistintos	Cuantitativa	X		X	
	Minutos de voz y SMS ilimitados	Cualitativa	X	X	X	X
Números gratis	Cantidad de teléfonos para llamadas gratis	Cuantitativa		X		
Datos	Capacidad incluida en Mb	Cuantitativa	X	X	X	X
Redes sociales	Capacidad adicional para redes sociales	Cuantitativa			X	X
	No incluye redes sociales	Cualitativa		*		*
	Redes sociales con cargo adicional	Cualitativa	X			
	Redes sociales ilimitadas	Cualitativa	X			X
Operador	Variables indicadoras de los diferentes concesionarios	Cualitativa	X	X	X	X
Renta de \$600 o mayor	Variable indicadora de que la renta mensual es de \$600 o mayor	Cualitativa	X	X	X	X
Renta de \$1,500 o mayor	Variable indicadora de que la renta mensual es de \$1,500 o mayor	Cualitativa				X
Notas: * Variable que no se pudo incluir por problemas de multicolinealidad perfecta X Variable incluida en la función hedónica						

Tabla 9. Variables consideradas en la estimación de la función de precios hedónica



Gráfica 19. Diagramas de dispersión de la *Renta mensual vs. Capacidad incluida en Mb* por año