

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

ESCUELA DE POSGRADO



PONTIFICIA
**UNIVERSIDAD
CATÓLICA**
DEL PERÚ

**“DECISIONES DE CONSUMO EN LOS HOGARES PERUANOS: GRADO Y
RELACIÓN DE LA SUSTITUIBILIDAD ENTRE EL SERVICIO FIJO Y MÓVIL”**

Tesis para optar el grado de Magíster en Regulación de los Servicios
Públicos

AUTOR

Juan Manuel Rivas Castillo

ASESOR

Gonzalo Martín Ruiz

LIMA - PERÚ

2016

PREFACIO

El desarrollo de esta tesis culmina mis estudios iniciados en la Maestría de Regulación de Servicios Públicos en la Pontificia Universidad Católica del Perú. En esta maestría, recibí la base teórica y práctica necesaria que me sirvió para reforzar mi inclinación por el análisis de los aspectos regulatorios concernientes a la regulación de monopolios naturales y la dinámica competitiva existente en los mercados de nuestro país.

En mi desarrollo profesional, en los organismos reguladores de energía y telecomunicaciones de nuestro país, siempre me sentí fascinado por la dinámica competitiva que se observa en el mercado de servicios móviles, mercado en el que el constante cambio tecnológico y las ganancias en eficiencia dinámica suelen condicionar la forma como compiten las empresas, afectando muchas veces a los mercados restantes.

Es en ese contexto en el que surge la motivación para el desarrollo de esta tesis, al buscar relacionar el mercado de servicios móviles, que se desempeña en un escenario de libre competencia, con el mercado de telefonía fija, regulado vía precios. Planteándose como objetivo central encontrar el tipo de relación económica que existe entre ambos servicios ¿Complementariedad?, ¿Sustitución? O ¿Independencia?

La importancia de evaluar la forma como se relacionan ambos tipos de servicios de comunicaciones tiene implicancias que van más allá de lo puramente académico impactando en tópicos tales como: el diseño de políticas públicas, las estrategias comerciales que desarrollan las empresas, la determinación de mercados relevantes, entre otros aspectos que podrían colisionar, por ejemplo, con la justificación de la intervención estatal del mercado.

Por ejemplo, en análisis de libre competencia efectuadas por la autoridad se podrían realizar los siguientes cuestionamientos: ¿En la determinación del mercado relevante de los servicios de telefonía fija se deberían de incluir los servicios móviles? Y ¿En la determinación del mercado relevante de los servicios de telefonía móvil se debería de incluir los servicios de telefonía fija?, es decir, ¿la sustitución entre ambos servicios de comunicaciones es de un solo lado o es de ambos lados?

En este punto quiero expresar mi agradecimiento a mis profesores de la maestría de regulación, los cuales me nutrieron con sus enseñanzas y pláticas personalizadas respecto a temas de mi interés. También deseo agradecer, de manera especial, al profesor Gonzalo Ruiz quien cumplió el rol de mi asesor de tesis brindándome, de manera clara y acertada, las directrices a seguir en las asesorías que recibí para la elaboración de esta tesis.

Finalmente debo expresar mi mayor agradecimiento a mis padres María Castillo y Marcelo Rivas, a mi esposa Milagros Correa a mi preciosa hija Fátima, quien nació el 29 de setiembre del 2015, que sin su apoyo moral y paciencia en las largas noches y madrugadas no hubiera podido tener la motivación suficiente para llevar a cabo el desarrollo de esta tesis. Para estas personas las cuales amo y valoró con todas mis fuerzas va mi especial agradecimiento.

RESUMEN

En esta tesis se analizan el grado de sustitución de la telefonía móvil con la telefonía fija para el mercado peruano de telecomunicaciones, empleando para ello la Encuesta Residencial de Servicio de Telecomunicaciones – ERESTEL 2013; los resultados indican que respecto a la sustitución en el uso, en los segmentos socioeconómicos de ingresos altos, el ahorro promedio mensual de tener un teléfono móvil sería de S/. 31.8; por lo que ambos servicios serían sustitutos en el uso; mientras que en los segmentos de ingresos medios, la posesión de servicio móvil incrementa el gasto promedio mensual de los hogares en S/ 11.9, por lo que ambos servicios serían complementarios en el uso y en los niveles socioeconómicos de bajos ingresos el ahorro promedio mensual sería de S/. 8.9, concluyéndose que ambos servicios serían sustitutos en el uso. Respecto a la sustitución en el acceso, se evidencia que en los niveles socioeconómicos de ingresos altos y medios ambos servicios serían complementarios en el acceso y en los niveles socioeconómicos de ingresos bajos los servicios serían sustitutos entre sí.

ÍNDICE DE CONTENIDO

Introducción	6
Capítulo 1: Evolución de los Indicadores de Telefonía Fija y Servicios Móviles en el Perú	8
1.1. Líneas en Servicio.....	8
1.2. Tráfico Saliente	12
Capítulo 2: Relación de Sustitución entre los Servicios Móviles y Fijo.	14
Capítulo 3: Evidencia Empírica de la Relación existente entre los Servicios Móviles y Fijos	18
3.1. Conjunto de datos empleados.....	18
3.2. Sustitución en el uso	19
3.2.1. Evidencia Encontrada de Sustitución en el Uso.....	23
3.3. Sustitución en el acceso.....	25
Conclusiones	27
Referencias Bibliográficas	28

Introducción

El crecimiento exponencial mostrado por las líneas en servicio y los niveles de tráfico de la telefonía móvil, contrastado con el estancamiento y disminución en el número de líneas y tráfico de telefonía fija que se observa en nuestro país, motivaron el desarrollo de esta tesis cuyo objeto es brindar evidencia de la existencia de sustitución o complementariedad entre ambos tipos de comunicaciones, teniendo en cuenta tanto la demanda de acceso como la de uso de ambos servicios.

En esa misma línea, Horváth y Maldoom (2002) tomando como base de análisis una encuesta efectuada a 7000 usuarios británicos de telefonía, desarrollan un documento de discusión en el que empleando un “*endogenous switching model*”, que controla por los gustos y preferencias por los servicios de comunicaciones, evidencian que en el mercado británico los servicios de telefonía fija y móvil serían sustitutos entre sí y no complementarios como la Oftel (2001) afirmaba.

De otro lado, en un estudio elaborado por Andonova y Ladrón (2006), a partir del empleo de modelos de difusión tecnológica con crecimiento endógeno de la demanda potencial, evaluaron las interacciones tecnológicas existentes entre la telefonía fija, el servicio móvil y el internet para 195 países, encontrando que el internet y la telefonía móvil resultan servicios complementarios entre sí, que la telefonía fija ayuda a la difusión de la móvil y que la móvil canibaliza a la fija.

Respecto a estudios en la región, se identifica el realizado para Chile por Arellano y Benavente (2007) quienes empleando la metodología desarrollada por Horváth y Maldoom (2002) evidencian la existencia de sustitución en el uso entre ambos tipos de servicio, identificando una reducción del gasto promedio en aquellos hogares que

poseen por lo menos un celular del orden del \$ 5 400 mensuales; de otro lado, no se encontró evidencia de sustitución en el acceso.

En ese contexto, el presente documento tiene por objetivo evaluar, para el caso del Perú, el grado de sustitución entre la telefonía fija y móvil; para ello se emplea la metodología desarrollada por Horváth y Maldoom (2002) de un modelo microeconómico en el que el contraste de la sustitución en la demanda de acceso y uso se encuentra relacionada con la expectativa en la disminución en el gasto de telefonía fija cuando se adquiere un teléfono móvil.

La base de datos empleada es la Encuesta Residencial de Servicios de Telecomunicaciones (ERESTEL) 2013 publicada por el Organismo Supervisor de la Inversión Privada en Telecomunicaciones (OSIPTEL), esta encuesta provee información especializada de la demanda de servicios de telecomunicaciones posibilitando el contraste de la existencia de complementariedad o sustitución entre los servicios de telefonía fija y móvil.

Finalmente, esta tesis se organiza en tres capítulos: en el capítulo 1 se describe la evolución temporal de indicadores agregados tanto para el mercado de telefonía fija como el de servicios móviles; en el capítulo 2 se evalúa el marco teórico de complementariedad o sustitución entre ambos tipos de servicios; en el capítulo 3 se presenta la estrategia empírica diseñada y los resultados de la relación entre ambos tipos de comunicaciones.

Capítulo 1: Evolución de los Indicadores de Telefonía Fija y Servicios Móviles en el Perú

A fines del año 2004 los niveles de densidad de la telefonía fija en nuestro país alcanzaron las 10,2 líneas por cada 100 habitantes; mientras que la densidad en telefonía móvil se encontraba por encima de las 100 líneas por cada cien habitantes; las diferencias en el desarrollo de ambos tipos de comunicaciones posiblemente se encuentren explicadas por las medidas de tipo regulatorio y los niveles de rivalidad intensa observadas en el mercado de servicios móviles.

Dado que la sustitución entre ambos tipos de comunicaciones puede ser posible, por un lado, a nivel de la demanda de acceso (sustitución en el acceso), lo que implicaría renunciar al uso de una red por otra y, por el otro, a nivel de la demanda de uso (sustitución en el uso), relacionado con el empleo de un servicio, en vez de otro, al momento de hacer efectiva una llamada telefónica; en esta parte del documento se analiza la relación temporal de estos dos tipos de demandas.

1.1. Líneas en Servicio

En los últimos años, el desarrollo de las telecomunicaciones en nuestro país ha sido liderado por la telefonía móvil; no obstante, este hecho no siempre fue así, antes del año 2001 el servicio relevante era el de telefonía fija, encontrándose las líneas en servicio por encima de las de telefonía móvil; sin embargo, a partir del año 2001 se

observa una reversión de este comportamiento, alcanzando y superando las líneas de telefonía móvil a las fijas¹.

De esta manera, en el año 2001 existían un total de 1 570,956 líneas de telefonía fija y 1 793,284 líneas de telefonía móvil en servicio, mostrando crecimientos dispares en los niveles de acceso de ambos servicios, con un crecimiento exponencial de la telefonía móvil y un crecimiento, relativamente, estable en las líneas de telefonía fija². Resultado impulsado por las medidas promovidas, en el mercado móvil, por la autoridad regulatoria³. (Ver Gráfico N° 1)

¹ Esta industria inició sus operaciones en abril de 1990 con la entrada de la empresa Tele 2000, la cual inició sus actividades en Lima y Callao. Posteriormente, en abril de 1991, ingresó al mercado la Compañía Peruana de Teléfonos (CPT) y la Empresa Nacional de Telecomunicaciones (ENTEL). Luego, en diciembre de 1994, se fusionan y privatizan las empresas CPT y ENTEL, transfiriendo sus concesiones a Telefónica del Perú, comenzando la etapa de modernización y reestructuración de los servicios de telecomunicaciones. Esta privatización permitió el cambio de la industria hacia una etapa completamente distinta a la anterior, abierta a nuevas posibilidades tecnológicas. Ver Rivas (2009)

² Resulta relevante indicar que si bien se están comparando ambos servicios, la demanda a satisfacer no resulta siendo la misma pues la telefonía fija la demandan principalmente los hogares y las empresas; mientras que los servicios de telefonía móvil los demandan las personas; no obstante, la telefonía móvil presenta ciertas características como la movilidad y la prontitud en las llamadas que podrían hacer que los hogares consideren este servicio dentro de su canasta de consumo.

³ Dentro de las medidas impulsadas por la autoridad se encuentra las siguientes:

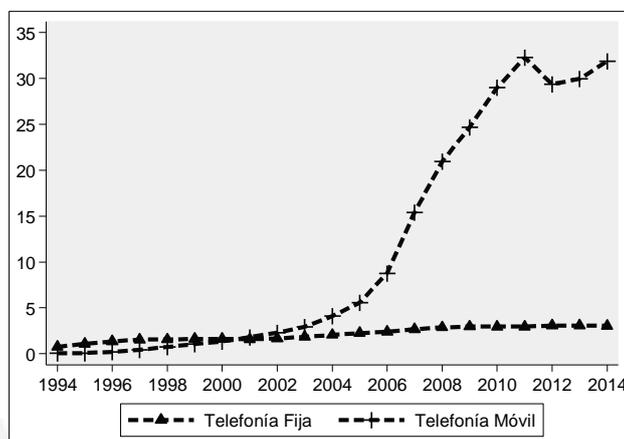
- i. En febrero de 1996 se aprueba el mecanismo tarifario “El que llama paga”, lo que permitió introducir la modalidad prepago en la oferta comercial de las empresas.
- ii. En enero de 1998, se aprobó el “Reglamento de Interconexión”, el cual permitió que un operador menor o que recién ingresa al mercado pueda hacer uso de la red portadora local para brindar sus servicios finales. Ver Rivas (2009)

Gráfico N° 1

Evolución de las Líneas en Servicio-Telefonía Fija y Móvil

Periodo 1994-2014⁴

(En millones de líneas en servicio)



Fuente: OSIPTEL

Elaboración: Propia

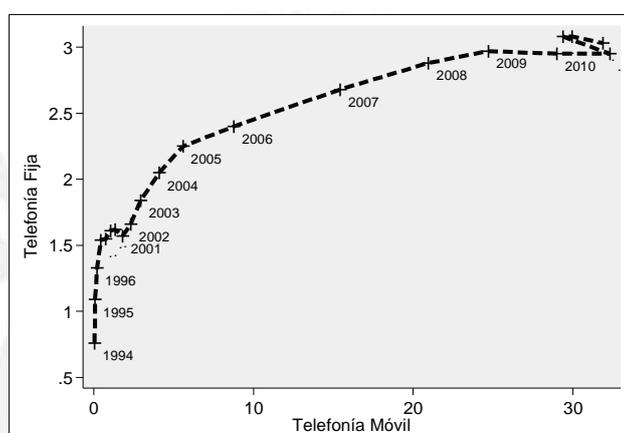
De manera adicional, es importante indicar que en el mercado de servicios móviles se dieron una serie de eventos que impulsaron aún más los niveles de acceso al servicio; como por ejemplo el hecho de que en abril de 2005, América Móvil Perú S.A.C (Claro) ganara la licitación de una nueva banda de frecuencias, y que en agosto de 2005 esta empresa adquiriera el 100% de la operación de la empresa italiana TIM, iniciándose una etapa de intensa competencia en el mercado.

De otro lado, en el siguiente gráfico se relacionan ambas series de manera temporal identificándose ciertas regularidades en el comportamiento de los niveles de acceso; al respecto, con el objeto de describir dichas regularidades se identificaron hasta tres

⁴ Asimismo, cabe indicar que el crecimiento del mercado de servicios móviles se encuentra explicado principalmente por el crecimiento de las líneas de tipo prepago, las mismas que a fines del año 2014 representaban el 69% del total de líneas en servicio; mientras que el 31% de líneas en servicio restante era de tipo postpago o control.

periodos: i) el primer periodo se encuentra comprendido por los años de 1994-2001 ii) el segundo periodo por los años 2002-2008 y iii) el tercer periodo por los años 2009-2014.

Gráfico N° 2
Correlación entre las Líneas en Servicio-Telefonía Fija y Móvil
Periodo 1994-2014
(En millones de líneas en servicio)



Fuente: OSIPTEL

Elaboración: Propia

Del primer periodo, se identifica una relación vertical entre los servicios de telefonía fija y móvil, es decir, mientras los servicios de telefonía fija aumentaban la telefonía móvil se mantenía invariable; de otro lado, en el segundo periodo la relación entre ambos servicios resultaría ser directa, creciendo ambos; hasta llegar al tercer periodo, donde se observa una reversión del comportamiento inicial resultando en una relación de tipo horizontal donde el servicio relevante, ahora, resulta el móvil.

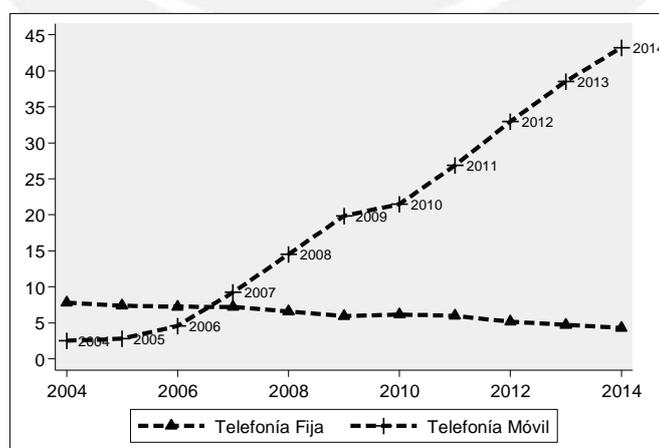
Respecto a los niveles de acceso del servicio, se puede concluir que a partir del año 2001 los servicios móviles superaron a las líneas en servicio de la telefonía y que la

relación entre ambos tipos de servicios paso por tres periodos, siendo que a partir del año 2009 el servicio relevante resultaría ser el de servicios móviles; mientras que el servicio de telefonía fija se mantendría invariable y con una cierta tendencia decreciente.

1.2. Tráfico Saliente

La evolución de la demanda de uso del servicio de la telefonía fija y móvil presentan un comportamiento contrario, siendo que hasta antes de mediados del año 2007 el servicio de comunicación más importante, en lo que respecta a la demanda de uso, era el de telefonía fija; no obstante, luego de esta fecha se observa que mientras el servicio móvil presenta una tendencia macada y creciente, el de telefonía fija muestra una tendencia decreciente (Ver Gráfico N° 3).

Gráfico N° 3
Evolución del Tráfico Saliente
Periodo 2004-2014
(En miles de millones de minutos)

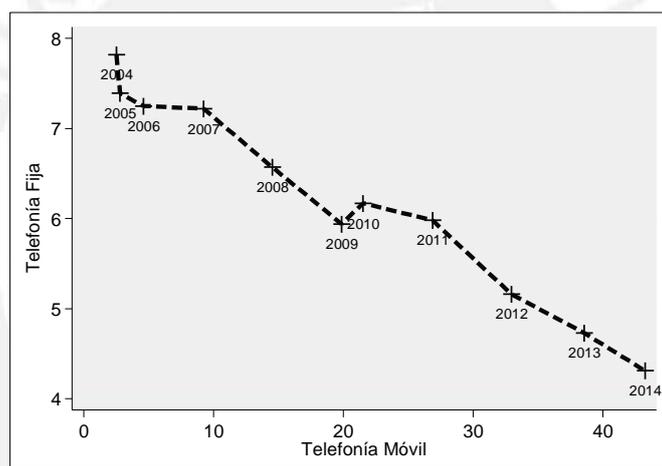


Fuente: OSIPTEL

Elaboración: Propia

De otro lado, la correlación entre las demandas de uso de ambos servicios se muestra marcadamente contraria, indicando que mientras el tráfico en el servicio móvil se incrementa en el tiempo el de telefonía fija disminuye (y viceversa); este hecho brinda mayor evidencia, por lo menos a nivel descriptivo, de la existencia de sustitución en la demanda de uso de ambos servicios, es decir, de manera agregada se prefiere realizar llamadas empleando el servicio móvil. (Ver Gráfico N° 4).

Gráfico N° 4
Correlación entre el Tráfico Saliente de Telefonía Fija y Móvil
Periodo 1994-2014
(En miles de millones de minutos)



Fuente: OSIPTEL

Elaboración: Propia

Como conclusión de lo descrito en este capítulo, se puede afirmar que respecto a la demanda de acceso de ambos servicios en el primer periodo los patrones de consumo en nuestro país se inclinaban al servicio de telefonía fija, siendo este el servicio relevante; no obstante este patrón parece haber cambiado en el tiempo siendo, en el

tercer periodo, el servicio móvil el relevante; de otro lado, respecto a la demanda de uso la relación entre ambos servicios resultó ser marcadamente inversa⁵.

Capítulo 2: Relación de Sustitución entre los Servicios Móviles y Fijo.

Luego del análisis descriptivo efectuado en el capítulo anterior, en esta parte del documento se busca estudiar la decisión, a nivel microeconómico, que toman los hogares respecto a la demanda acceso y uso de los servicios de telefonía fija y móvil; para tal objeto, se emplea la metodología desarrollada por los autores Horváth y Maldoom (2002) consistente en evaluar el cambio observado en el gasto de los hogares en telefonía fija producto de que posean un teléfono móvil.

La racionalidad tras esta metodología parte de identificar el gasto en teléfono fijo en que incurre un hogar “*i*”, representándolo mediante G_{im} cuando se posee un teléfono móvil y G_{in} cuando no se posee un teléfono móvil. Mientras que la variación en el gasto en teléfono fijo producto de la posesión de un teléfono móvil se representa mediante $G_{in} - G_{im}$, si esta diferencia toma un valor negativo implicaría sustitución entre ambos servicios⁶.

⁵ Ward y Woroch (2004) muestran que algo similar ha ocurrido en Estados Unidos pues si bien las compañías de telefonía local no han perdido consumidores, sí han perdido parte del tráfico, especialmente el de larga distancia nacional.

⁶ Si esta diferencia toma un valor positivo, implicaría que ambos servicios son complementarios entre sí, es decir, adquirir un servicio móvil incrementaría el uso del servicio de telefonía fija; de otro lado, si la diferencia fuese negativa lo que se tendría es la adquisición de un servicio móvil reduciría el gasto en telefonía fija por lo que ambos servicios serían sustitutos en el uso. Si la diferencia fuese igual a cero lo

Asimismo, el modelo asume que los beneficios que un hogar obtiene producto de la compra de un teléfono celular se pueden agrupar en dos categorías: i) el impacto en la cuenta de telefonía fija producto de la diferencia en gastos cuando el hogar posee un teléfono móvil respecto a cuándo el hogar no lo posee y ii) un conjunto de otros beneficios observables y no observables producto de la decisión tomada, los mismos que se representan de la siguiente manera:

$$\Phi_i = \alpha X_i + \varepsilon_i \quad (1)$$

De la expresión 1: Φ_i representa los beneficios (costos) que obtienen los hogares en el gasto en telefonía fija producto de la adquisición de un teléfono móvil, α es un coeficiente que mide el efecto parcial de algunas características (edad, educación, etc.) en los beneficios, X_i son la(s) característica(s) incluidas como determinantes de los beneficios; mientras que ε_i representa a la parte aleatoria que incluye aquellas variables no observables que podrían impactar en los beneficios.

De esta manera, un hogar tomaría la decisión de adquirir un servicio móvil siempre y cuando los beneficios esperados se encuentren por encima de un determinado nivel de reserva, el mismo que por simplicidad se asume que toma un valor de cero. Al respecto, en la siguiente ecuación se representa este hecho como la diferencia del gasto en el hogar, cuando no posee teléfono móvil respecto a poseerlo, agregándosele el conjunto de los beneficios adicionales que recibe el hogar producto de esta decisión.

$$G_{in} - G_{im} + \Phi_i > 0 \quad (2)$$

que se tendría es que ambos servicios serían independientes entre sí, es decir, el gasto en los servicios móviles sería exactamente igual al de la telefonía fija.

Reemplazando el valor del parámetro Φ_i se obtiene:

$$G_{in} - G_{im} + \alpha X_i + \varepsilon_i > 0 \quad (3)$$

La expresión anterior indica que la decisión de adquirir un teléfono móvil en el hogar dependerá de que el beneficio neto esperado sea mayor a cero, de esta manera si se considera la variable indicadora I_i^* la cual toma el valor de 1 si se decide tener un teléfono móvil y cero en el caso contrario, resulta posible representar la decisión que toman los hogares en la decisión de adquirir un teléfono móvil mediante la siguiente relación de tipo discreto.

$$I_i^* = \varphi_0 + \varphi_1(G_{in} - G_{im}) + \varphi_2 X_i + \varepsilon_i \quad (4)$$

Los parámetros de esta relación son φ_0 , φ_1 y φ_2 ; el primero de ellos mide un efecto constante relacionado con la decisión del hogar de adquirir un teléfono móvil, de otro lado φ_1 representaría el efecto diferencial de gasto, el mismo que indicaría que si dicho parámetro toma un valor positivo, entonces la expectativa en la reducción del gasto en telefonía fija inclinaría la decisión a tener un teléfono móvil y φ_2 representaría el efecto de los controles en el modelo.

El problema con esta formulación es que se desconoce, de manera simultánea, el gasto del hogar en telefonía fija sin móvil y con móvil; por lo que resultaría necesario predecir cuál sería el gasto en telefonía fija de aquellos hogares que no poseen teléfono móvil si es que contarán con dicho servicio y cuál hubiera sido el gasto en telefonía fija de aquellos hogares que poseen servicio móvil en el escenario que no poseyeran tal servicio.

Para lograr tal objetivo y evitar posibles problemas de sesgo de selección relacionados con seleccionar solo aquellos hogares que poseen teléfono móvil, se emplean las siguientes estrategias de estimación; por ejemplo para el caso del gasto en telefonía fija de aquellos hogares que poseen un teléfono móvil se controla los problemas de sesgo incorporando el siguiente factor $\frac{\phi(\psi_i^*)}{1-\Phi(\psi_i^*)}$, conocido con el ratio inverso de Mills.

$$E(G_{im}/I_i = 1) = \bar{G}_m + \Gamma_m * \frac{\phi(\psi_i^*)}{1 - \Phi(\psi_i^*)} \quad (5)$$

Donde \bar{G}_m representa el gasto promedio en telefonía fija de aquellos hogares que se posee un teléfono móvil y ϕ y Φ representa la función de densidad y la función de distribución acumulada de una distribución normal, respectivamente; mientras que ψ_i^* representa una estimación consistente de la probabilidad de que un individuo posea un teléfono móvil. De otro lado, la especificación para el gasto en telefonía fija sin poseer un teléfono móvil es la siguiente:

$$E(G_{in}/I_i = 0) = \bar{G}_n + \Gamma_n * \frac{\phi(\psi_i^*)}{\Phi(\psi_i^*)} \quad (6)$$

Capítulo 3: Evidencia Empírica de la Relación existente entre los Servicios Móviles y Fijos

3.1. Conjunto de datos empleados

Para la presente investigación, se emplea la información reportada en la Encuesta Residencial de Servicios de Telecomunicaciones (ERESTEL) para el año 2013, dicha encuesta describe la cantidad de hogares que a nivel nacional cuentan con teléfono fijo. Al respecto, en el siguiente cuadro se puede ver que el 33.54% de los hogares, a nivel nacional, cuentan con teléfono fijo, mientras que el 66.46% no cuentan con dicho servicio.

Cuadro N° 1
Hogares con Teléfono Fijo

Descripción	Año 2013	
	Frecuencia	Porcentaje
Hogares con teléfono fijo	2,524,420	33.54
Hogares sin teléfono fijo	5,001,611	66.46
Total	7,526,031.1	100.00

Fuente: ERESTEL 2013

Elaboración: Propia

Asimismo, se identifica a partir de la encuesta que de los 2 524,420 hogares que a nivel nacional cuentan con el servicio de telefonía fija, el 88.63% cuentan también con teléfono móvil y el 11.37% restante no cuentan con dicho servicio. Evidenciándose que en la mayoría de hogares de nuestro país en el que se dispone del servicio de telefonía fija por lo menos un miembro del hogar posee el servicio de telefonía móvil (Ver Cuadro N° 2)

Cuadro N° 2
Distribución de los Hogares

Descripción	Año 2013	
	Líneas	Porcentaje
Hogares con teléfono fijo y que cuentan con teléfono móvil	2,237,501	88.63
Hogares con teléfono fijo y que no cuentan con teléfono móvil	286,918.7	11.37
Total	2,524,420	100.00

Fuente: ERESTEL 2013

Elaboración: Propia

Del cuadro anterior se puede identificar que el gasto promedio de los hogares que cuentan con teléfono fijo y móvil a la vez es de S/. 49; mientras que el gasto promedio de los hogares que solo cuentan con teléfono fijo es de S/43, resultados que podrían llevar a confusión al indicar que los hogares que solo cuentan con telefonía fija gastarían en promedio S/. 6 menos respecto aquellos hogares que solo cuentan con el servicio de telefonía fija.

3.2. Sustitución en el uso

Según la estrategia empírica esbozada (ecuaciones 5 y 6), se plantea una estimación robusta de la probabilidad de que los hogares posean un teléfono móvil condicionado a que ya cuenten con un teléfono fijo; para ello se emplea un modelo de elección discreta de tipo Probit⁷ a partir del cual se calcula la Razón Inversa de Mills, variable que permite controlar por posibles problemas de sesgo de selección en las estimaciones de las ecuaciones del gasto.

⁷ El modelo Probit es un tipo de modelo de elección discreta que emplea una distribución normal para el cálculo de las probabilidades. Para mayores detalles ver Wooldridge (2002)

Al respecto, considerando el hecho de que los efectos en el gasto final de los hogares no, necesariamente, serían los mismos para aquellos hogares pertenecientes a distintos niveles socioeconómicos; en las estimaciones siguientes se considera la probabilidad de tener un teléfono móvil tomando en cuenta el hecho de que el hogar pertenece a un nivel socioeconómico alto (A o B), un nivel socioeconómico medio (C) o un nivel socioeconómico bajo (D o E).

Cuadro N° 3

Determinantes de los Hogares de la Probabilidad de Poseer un Teléfono Móvil dado que estos poseen un Teléfono Fijo

Variables	NS Alto	NS Medio	NS Bajo
Edad	-0.052***	-0.025***	-0.059***
Miembros	0.698***	0.589***	0.643***
Nivel Educativo	-0.025***	-0.029***	-0.093***
Desempleados	-0.717***	-0.364***	-0.251***
Sexo	-0.370***	-0.688***	0.252***
Estado Civil	-0.831***	0.660***	0.893***
Larga Distancia	0.958***	0.297***	-0.065***
Duración de las Llamadas	0.494***	0.036***	0.425***
Constante	4.217***	1.572***	2.662***
N	149	304	157
Pseudo R2	0.406	0,262	0.422
Chi2 (P-value)	0.000	0.000	0.000

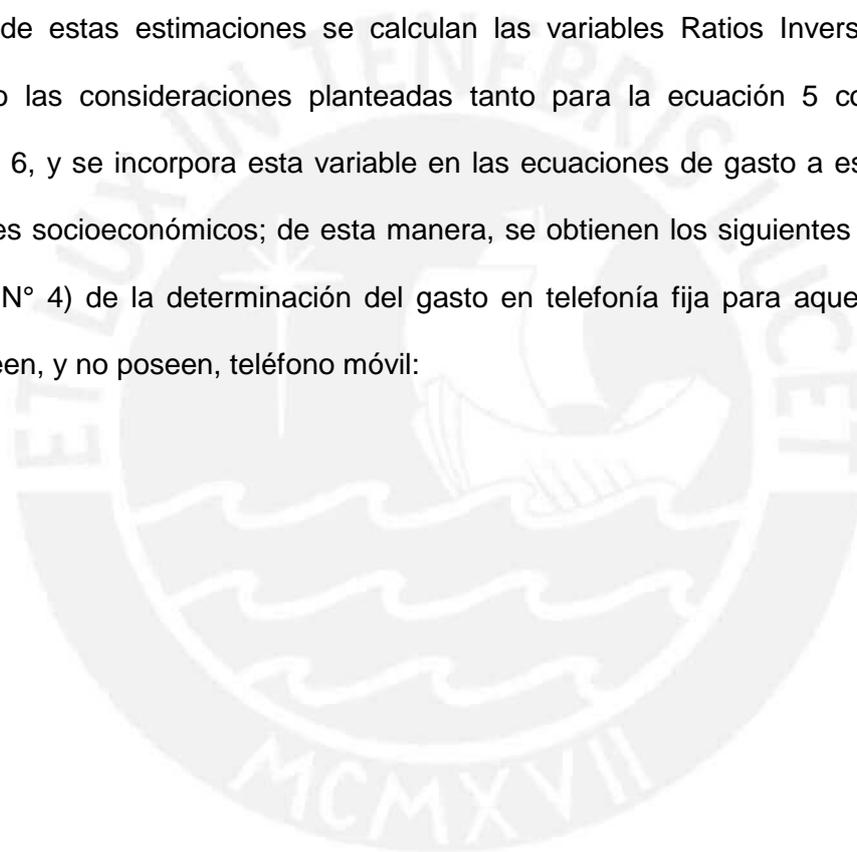
Fuente: ERETEL 2013

Elaboración: Propia

De las estimaciones efectuadas, se puede identificar que estas resultan estadísticamente significativas de manera global; asimismo, los coeficientes estimados son estadísticamente significativos de manera individual (considerando un 99% de confianza). De la misma manera, el impacto de las variables en la probabilidad de tener un teléfono móvil sería distinto, según los tres niveles socioeconómicos considerados.

Las variables: edad, años de educación y número de desempleados presentan un impacto negativo en la probabilidad de poseer un teléfono móvil; mientras que la variable número de miembros en el hogar tiene un impacto positivo en la probabilidad de poseer un teléfono móvil. De otro lado, si el sexo del jefe del hogar es masculino el efecto en la probabilidad de poseer un teléfono móvil es negativo en los niveles socioeconómicos alto y medio y positivo en niveles socioeconómicos bajos

A partir de estas estimaciones se calculan las variables Ratios Inversos de Mills, siguiendo las consideraciones planteadas tanto para la ecuación 5 como para la ecuación 6, y se incorpora esta variable en las ecuaciones de gasto a estimar según los niveles socioeconómicos; de esta manera, se obtienen los siguientes estimadores (Cuadro N° 4) de la determinación del gasto en telefonía fija para aquellos hogares que poseen, y no poseen, teléfono móvil:



Cuadro N° 4

Determinantes del Gasto de los hogares en Teléfono Fijo

Variables	NS Alto		NS Medio		NS Bajo	
	Gasto hogares sin móvil	Gasto hogares con móvil	Gasto hogares sin móvil	Gasto hogares con móvil	Gasto hogares sin móvil	Gasto hogares con móvil
Edad	0.16808884***	0.54583633***	0.2331667***	0.82753811***	3.7002395***	-2.0266518***
Miembros	28.006935***	3.853814***	3.4249309***	-20.904694***	-93.368477***	21.55602***
Nivel Educativo	-12.474385***	.40892237***	0.93857571***	0.57247357***	3.3148812***	- 4.5771074***
Desempleados	-43.222175***	-4.555684***	5.6736062***	11.750619***	65.706037***	-10.818984***
RIM	-14.987519***	3.047737***	-45.244728***	41.595629***	-214.69986**	-49.193758***
(.....)	(.....)	(.....)	(.....)	(.....)	(.....)	(.....)
	Variables de control					
(.....)	(.....)	(.....)	(.....)	(.....)	(.....)	(.....)
Constante	345.72267***	51.077169***	158.91866***	12.233826*	139.30804***	133.33431***
N	13397	102412	27765	122707	7745	43368
R2 ajustado	0.8959	0.2855	0.7351	0.2175	0.8928	0.7455
F	12808.93	2408.28	3670.38	1264.02	6453.08	3850.32
P-value	0	0	0	0	0	0

Fuente: ERESTEL 2013

Elaboración: Propia

Nota: RIM significa Ratio Inverso de Mills

(.....): Representa al conjunta de variables de control incluidas en el modelo.

Los modelos estimados según niveles socioeconómicos resultaron estadísticamente significativos de manera individual; asimismo, los coeficientes estimados resultan estadísticamente distintos de cero, el nivel de ajuste obtenido en todos los casos es superior al 20% y el Ratio Inverso de Mills (RIM) resultó estadísticamente significativa en todos los modelos, evidenciando lo necesario de su inclusión para corregir sesgos de selección en la estimación promedio del gasto.

De otro lado, respecto a los determinantes del gasto del hogar según niveles socioeconómicos no se evidencia un patrón en el impacto de las variables estructurales del modelo, en algunos casos los efectos resultan positivos y en otros negativos; no obstante, lo que si se identifica es que la no inclusión de la variable RIM generaría un sesgo en la estimación promedio del gasto sobreestimando el valor del mismo en la mayoría de casos⁸.

3.2.1. Evidencia Encontrada de Sustitución en el Uso

A partir de las estimaciones efectuadas se predice el gasto de los hogares en telefonía fija si tuviesen un teléfono móvil dado que no cuentan con un teléfono móvil y el gasto de los hogares en telefonía fija si no tuviesen un teléfono móvil dado que cuentan con un teléfono móvil. Con dichos cálculos se estima el promedio del gasto de los hogares con y sin teléfono móvil, resultado que permite determinar la relación de sustitución entre ambos tipos de servicios.

⁸ La constante del modelo se interpreta como la esperanza condicionada al conjunto de determinantes del gasto; por ejemplo en el caso del nivel socioeconómico alto este valor resulta en 98.03 el cual representaría el gasto promedio, condicionado a las variables explicativas, de los hogares que poseen servicio móvil.

Cuadro N° 5

Predicción del Gasto de los Hogares

Gasto	NS Alto	NS Medio	NS Bajo
Telefonía Fija/ No Tiene Móvil	S/. 92,8	S/. 36,8	S/. 31,6
Telefonía Fija/ Tiene Móvil	S/. 47,2	S/. 44,2	S/. 19,8
Diferencia	S/. 45,5	-S/. 7,4	S/. 11,8
Porcentaje	49%	-20%	37%

Fuente: ERESTEL 2013

Elaboración: Propia

De los resultados estimados se encuentra que en niveles socioeconómicos altos, el gasto promedio de los hogares en telefonía fija que no cuentan con servicio móvil es de S/. 92,8; mientras que los hogares que si cuentan con dicho servicio gastan en promedio S/. 47,2, existiendo una diferencia de S/. 45,5. Este resultado permite evidenciar, según la metodología desarrollada en el presente documento, la existencia de sustitución en el uso entre ambos servicios.

De otro lado, en el nivel socioeconómico medio el gasto en telefonía fija de aquellos hogares que no cuentan con servicios móviles es de S/. 36,8 y los hogares que si cuentan con dicho servicio gastan S/. 44,2 , con una diferencia en el gasto de -S/. 7,4; por lo que la conclusión para este nivel socioeconómico es que la relación entre ambos servicios sería del tipo complementaria, es decir, la posesión de servicio móvil en estos hogares incrementa el gasto en telefonía fija.

Finalmente, en el nivel socioeconómico bajo el gasto promedio para los hogares que cuentan solamente con el servicio de telefonía fija es de S/. 31,6 y de S/. 19,8 para los hogares que adicionalmente cuentan con el servicio móvil, encontrándose una diferencia de S/. 11,8. Significando un ahorro promedio en gasto en aquellos hogares

que cuentan con servicio móvil de 37%; por lo que se concluye la existencia de una relación de sustitución entre ambos tipos de servicios.

3.3. Sustitución en el acceso

La decisión de compra y uso de un teléfono móvil en el hogar se materializaría si y solo si los beneficios superan a los costos, es decir, la consideración de las reducciones del gasto en telefonía fija como un beneficio que se obtiene producto de la posesión de un teléfono móvil; en ese sentido, es posible comprender que si la expectativa de ahorro en costos resulta relevante, los hogares optarían por sustituir, en el acceso, el servicio fijo por el servicio móvil.

La siguiente estimación es de un modelo Probit que incluye las diferencias del gasto del hogar en telefonía fija con y sin servicio móvil, para evaluar si en la decisión que toman los hogares para tener un teléfono móvil consideran la reducción esperada en la cuenta de telefonía fija. Los resultados obtenidos de dicha estimación resultaron estadísticamente significativos con un signo negativo en los niveles socioeconómicos alto y medio y positivo en el nivel socioeconómico bajo. (Ve Cuadro N° 6)

Cuadro N° 6

Sustitución en la Demanda de Acceso

Variables	NS Alto	NS Medio	NS Bajo
Diferencia	-0.01096211***	0.00130178***	0.02289065***
Edad	-0.07724103***	-0.02694866***	-0.06163117***
Miembros	1.7042025***	0.48932202***	1.3805422***
Nivel Educativo	-0.33316083***	-0.02294484***	-0.07424965***
Desempleados	-2.2718241***	-0.13945387***	-0.75492027***
Sexo	-1.1904612***	-0.71221803***	-0.19888894***
Estado Civil	-2.9261408***	0.74242511***	0.56612236***
Larga Distancia	1.5180488***	0.22669398***	0.05047137*
Constante	12.582816***	1.4536486***	2.0003884***
N	128	186	83
Pseudo R2	0.5578	0.3023	0.4602
Chi2 (P-value)	0.0000	0.0000	0.0000

Fuente: ERESTEL 2013

Elaboración: Propia

De los resultados se tiene que en el nivel socioeconómico alto expectativa de reducción del gasto en telefonía fija reduce la probabilidad de adquirir un servicio móvil; por lo que en los hogares pertenecientes a este segmentos ambos servicios serían complementarios en el acceso. De otro lado, el signo positivo observado en los niveles socioeconómicos bajos y medios indican que en los hogares pertenecientes a este segmento ambos servicios serían sustitutos en el acceso.

Respecto a la sustitución en el acceso para el caso de Chile, Arellano y Benavente (2007) empleando una especificación similar a la empleada en este documento no encuentran evidencia de sustitución en el acceso, explicando este hecho por que en la actualidad los teléfonos móviles resultan prácticamente gratis.

Conclusiones

En esta tesis, empleando información de la Encuesta Residencial de Servicios de Telecomunicaciones (ERESTEL) del año 2013, elaborada por el OSIPTEL, se evaluó la existencia de una relación de sustitución entre los servicios de telefonía fija y móvil en el mercado peruano de telecomunicaciones. Para tal objetivo se empleó un modelo microeconómico en base a los desarrollos teóricos presentados por los autores Horváth y Maldoom (2002).

Los resultados evidencian que respecto a la sustitución en el uso, en los segmentos socioeconómicos de ingresos altos, el ahorro promedio mensual de tener un teléfono móvil sería de S/. 31.8; por lo que ambos servicios serían sustitutos en el uso; mientras que en los segmentos de ingresos medios, la posesión de servicio móvil incrementa el gasto promedio mensual de los hogares en S/ 11.9, por lo que ambos servicios serían complementarios en el uso y en los niveles socioeconómicos de bajos ingresos el ahorro promedio mensual sería de S/. 8.9, concluyéndose que ambos servicios serían sustitutos en el uso.

De otro lado, respecto a la sustitución en el acceso se evidencia que en los niveles socioeconómicos de ingresos altos y medios ambos servicios serían complementarios en el acceso y en los niveles socioeconómicos de ingresos bajos los servicios serían sustitutos en el acceso.

Referencias Bibliográficas

Ahn, Lee and Kim (2004): Estimation of a Fixed-Mobile Substitution Model in Korean Voice Telephony Markets.

Arellano, S., Benavente, J. (2007): Sustitución Entre Telefonía Fija y Móvil en Chile. Abril 2007.

Cameron y Trivedi; Microeconometrics: Methods and applications. Cambridge University Press, New York, Mayo 2005.

Dot Econ (2000). Fixed-Mobile Substitution, Second Report for BT. March 2000

Horváth, R., y Maldoom, D. (2002): Fixed Mobile Substitution: a simultaneous equation model with qualitative and limited dependent variables. DotEcon DP No.02/02

Ladron, A., (2006): Technology Interactions in the Presence of Network Effects: Fixed Telephony, Mobile Telephony and the Internet. February 2006. Disponible en:
< http://esnie.org/pdf/textes_2006/ando_ref3.pdf >

Rodini, M., Ward, M., Woroch, G. (2002). Going Mobile: substitutability between fixed and mobile access. Telecommunications Policy (2003) 27, 457-476

Rivas, J. (2009). Modelo de Difusión Tecnológica: Un análisis de la Industria Peruana de Servicios Móviles. Mayo 2009. Disponible en:
<https://www.osiptel.gob.pe/Archivos/info_empresas/Políticas_competencias/DocumentoTrabajo001-GRE-2009.pdf>

Ward, M., Woroch, G. (2004): Usage Substitution between Fixed and Mobile Telephony in the US. May 2004.

Ward, M., Woroch, G. (2005): Fixed-Mobile Telephone Subscription Substitution in the U.S. March 2005.

