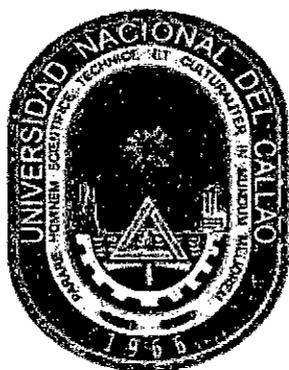


**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS**  
**ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE ECONOMÍA**



**“MERCADO DE TELEFONÍA MÓVIL EN EL PERÚ, 2008-  
2015: UN ANÁLISIS A TRAVÉS DE LA ESTIMACIÓN  
DEL ESTADÍSTICO H DE PANZAR Y ROSSE”**

**ESTUDIO PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
ECONOMISTA**

**BACH. EDITH MARITZA VIGO BARRIENTOS  
BACH. JEAN RAUL CARLOS VASQUEZ**

**ASESOR: CARLOS PALOMARES PALOMARES**

**CALLAO-PERÚ**

**2018**

*Dedicatoria:*

*A nuestros familiares por apoyarnos en nuestra educación, tanto académica, como de la vida, por su incondicional apoyo perfectamente mantenido a través del tiempo; y a todos aquellos que participaron directa o indirectamente en la elaboración de esta tesis.*

## *Agradecimientos*

*Agradecemos a Dios por ser nuestro guía y darnos las fuerzas necesarias para trazar nuestros objetivos.*

*A nuestros familiares por apoyarnos en todo momento, y sobre todo por ser un excelente ejemplo de vida a seguir.*

*Un agradecimiento especial al Profesor Carlos Palomares Palomares por brindarnos su apoyo y tiempo en el desarrollo de nuestra tesis profesional.*

*Un sincero agradecimiento a los señores Juan Rivas Castillo, Max Carbajal Navarro, por su motivación, ejemplo profesional y contribución al desarrollo de esta investigación.*

*Gracias a la Universidad Nacional del Callao por la oportunidad de crecer profesionalmente y aprender cosas nuevas.*

**“MERCADO DE TELEFONÍA MÓVIL EN EL PERÚ, 2008-  
2015: UN ANÁLISIS A TRAVÉS DE LA ESTIMACIÓN  
DEL ESTADÍSTICO H DE PANZAR Y ROSSE”**

## INDICE GENERAL

RESUMEN .....	5
ABSTRACT .....	6
INTRODUCCIÓN .....	7
CAPITULO I: MERCADO DE TELEFONÍA MÓVIL .....	9
1.1 Evolución de la Telefonía Móvil Peruano .....	9
1.1.1 Ingreso de nuevas operadoras al mercado .....	10
1.1.2 Aspectos que afectan el desempeño del mercado móvil .....	11
1.1.2.1 Medidas para la aplicación de Portabilidad Numérica Móvil .....	11
1.1.2.2 Seguridad, información y derechos de los consumidores .....	11
1.1.2.3 Determinación de nuevos cargos móviles .....	12
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO .....	14
2.1 Evidencia Empírica .....	14
2.2 Teorías .....	17
2.2.1 Teoría de la Empresa .....	17
2.2.2 Teoría del Consumidor .....	17
2.2.2.1 Enfoque de la Elección .....	17
2.2.2.2 Enfoque de las Preferencias .....	17
2.2.3 Teoría de Competencia perfecta, monopolística, oligopólica y Monopolio .....	18
2.2.3.1 Competencia perfecta .....	18
2.2.3.2 Competencia monopolística .....	18
2.2.3.3 Competencia oligopólica .....	19
2.2.3.4 Monopolio .....	20
2.2.3.5 Colusión .....	20
2.2.4 Modelo de Panzar y Rosse .....	20
2.2.4.1 Indicador H <sup>1</sup> de Panzar y Rosse .....	21
CAPITULO III: RELEVANCIA EMPÍRICA DEL PROBLEMA ECONÓMICO A ESTUDIAR .....	22
3.1 Estructura del Mercado de Telefonía Móvil Peruano .....	22
3.1.1 Indicadores del mercado móvil .....	22
3.2 Características del Mercado de Telefonía Móvil Peruano .....	27

3.2.1	Índices de concentración en el Mercado de Telefonía Móvil Peruano.....	29
<b>CAPITULO IV: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, OBJETIVOS E HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN.....</b>		<b>35</b>
4.1	Planteamiento del Problema.....	35
4.1.1	Determinación del problema.....	35
4.1.2	Formulación del problema.....	36
4.1.2.1	Problema General.....	36
4.1.2.2	Problemas específicos.....	36
4.2	Objetivos de la Investigación.....	36
4.2.1	Objetivo General.....	36
4.2.2	Objetivos Específicos.....	36
4.3	Justificación.....	37
4.4	Hipótesis de la Investigación.....	38
<b>CAPITULO V: MARCO METODOLÓGICO.....</b>		<b>39</b>
5.1	Metodología.....	39
5.2	Descripción de la base de datos.....	39
5.3	Especificación del modelo econométrico.....	42
5.3.1	Escenario 1: MCO.....	44
5.3.2	Escenario 2: Panel Data.....	44
<b>CAPITULO VI: RESULTADO E INTERPRETACIONES.....</b>		<b>45</b>
6.1	Resultados e interpretación.....	45
<b>CAPITULO VII: CONCLUSIONES.....</b>		<b>53</b>
<b>CAPITULO VIII: RECOMENDACIONES.....</b>		<b>56</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>		<b>57</b>
<b>ANEXOS.....</b>		<b>60</b>

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1.1: Evolución del mercado móvil peruano.....	10
Gráfico N° 1.2: Línea de tiempo del desempeño del mercado móvil .....	13
Gráfico N° 3.1: Evolución de la cantidad de líneas móviles por operador.....	23
Gráfico N°3.2: Crecimiento de líneas móviles y teledensidad a nivel nacional .....	23
Gráfico N°3.3: Evolución de participación de mercado- Telefonía móvil.....	24
Gráfico N°3.4: Tráfico saliente por escenario y operador .....	25
Gráfico N°3.5: Evolución tecnológica en el sector de telefonía móvil .....	26
Gráfico N°3.6: Planes de la telefonía móvil.....	29

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N°3.1: Evolución de los niveles de concentración de mercado .....	33
Cuadro N° 5.1: Unidadfuén,fuentes de período de observación de los ingresos por operadora .....	40
Cuadro 5.2: Estadísticos descriptivos de los ingresos, según operadora .....	40
Cuadro N° 5.3: Definición, unidad, fuente y periodo de las variables .....	41
Cuadro N° 5.4: Estadísticos descriptivos de las variables .....	41
Cuadro N°5.5: Interpretación del estadístico H .....	43
Cuadro N°6.1: Estimación para el logaritmo de los ingresos en MCO.....	45
Cuadro N°6.2: Estimación para el logaritmo de los ingresos en Panel data	48
Cuadro N° 6.3: Resultados del estadístico H.....	51
Cuadro N°6.4: Test de Hausman.....	52
Cuadro N° A.1: Teledensidad nacional móvil.....	65
Cuadro N° A.2: Líneas en servicio y participación de mercado .....	66
Cuadro N° A.3: Tráfico local saliente por Escenario y Operador .....	70
Gráfico N° A.1: Evolución de la portabilidad numérica.....	72
Cuadro N° A.4: Primera regresión MCO .....	73
Cuadro N° A.5: Segunda regresión MCO .....	73
Cuadro N°A.6: Tercera regresión MCO .....	74
Cuadro N° A.7: Cuarta regresión - MCO.....	74
Cuadro N° A.8: Quinta regresión – MCO .....	75
Cuadro N° A.9: Sexta regresión – MCO .....	75
Cuadro N° A.10: Significancia global de las variables estructurales – MCO.	76
Cuadro N° A.11: Primera regresión - Datos Panel.....	76
Cuadro N° A.12: Segunda regresión - Datos Panel.....	77
Cuadro N° A.13: Tercera regresión - Datos Panel.....	77
Cuadro N° A.14: Cuarta regresión - Datos Panel .....	78
Cuadro N° A.15: Quinta regresión - Datos Panel.....	78
Cuadro N° A.16: Sexta regresión - Datos Panel .....	79
Cuadro N° A.17: Test de Heterocedasticidad .....	79
Cuadro N° A.18: Significancia global de las variables estructurales- Datos Panel.....	80

## RESUMEN

En el presente trabajo se estima el grado de la competencia del mercado de telefonía móvil en el Perú, en el periodo comprendido entre el 2008 y el 2015, a través del estadístico H, desarrollado por Panzar y Rosse (1987). El estadístico H se determina como la suma de las elasticidades de ingresos de las operadoras de telefonía móvil con respecto a los precios de los factores del mercado. Si el H es igual a 1, el mercado móvil presenta características competitivas; si H esta entre 0 y 1, el mercado móvil presenta competencia monopolística; por último, si H es menor a 0, el mercado móvil presenta comportamiento monopólico.

Para ello, se estudia la estructura y características del mercado de telefonía móvil en el Perú, que nos indican el mercado móvil es uno de los más dinámicos del sector de telecomunicaciones, con mayor cobertura geográfica y con altos niveles de concentración, con la recolección de data de variables apropiadas para la estimación del modelo econométrico, se evalúa la robustez en dos escenarios. En el primer escenario, se emplea Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO); mientras que el segundo escenario, Panel Data tipo efectos fijos.

De las estimaciones realizadas, se concluye que el mercado de telefonía móvil es un mercado de competencia monopolística ( $0 < H < 1$  en ambos escenarios), las empresas de telefonía móvil tiene la capacidad de diferenciar el servicio que ofrecen en el mercado mediante diversas estrategias de negocio.

*Palabras claves: Modelo de Panzar y Rose, estadístico H, Panel Data, Mínimos cuadros Ordinarios, Mercado de Telefonía Móvil.*

## ABSTRACT

In this paper we estimate the grade of market competition of mobile phone in Peru, en the period between 2008 and 2015, using the "statistic H" developed by Panzar and Rosse (1987). The statistic H is determined as the sum of income elasticity of mobile firms with respect to prices of market factors. If the statistic H is equal to 1, the mobile market presents competitive characteristics; if the statistic H is between 0 and 1, the mobile market presents monopolistic competition; by last, if the statistic H is less than 0, the mobile market presents monopoly behavior.

For that, we study the structure and characteristics of mobile market of mobile phone in Peru, that indicate the mobile market is one of the most dynamic in the telecommunications sector, with greater geographic coverage and high levels of concentration, with data collection of appropriate variables for the estimation of the econometric model, the robustness is evaluated in two scenarios. In the first scenario, is used Ordinary Least Squares (OLS); while the second scenario, Panel Data type fixed effects.

From the estimates performed, we conclude that the mobile market is a market of monopolistic competition ( $0 < H < 1$  in both scenarios), the firms of mobile market have the ability to differentiate the service that they offer in the market through various business strategies.

*Keywords: Model of Panzar and Rose, statistic H, Panel Data, Ordinary Least Squares, Mobile Phone Market.*

## INTRODUCCIÓN

En el Perú, la cobertura del servicio de telefonía móvil ha crecido considerablemente durante los últimos años, siendo hoy en día, el servicio de telecomunicaciones con mayor cobertura y número de usuarios en el país. Desde los años 90's se ofrece el servicio de telefonía móvil con la empresa Tele 2000 S.A., la cual ofrecía un servicio costoso, con equipos grandes y pesados. En 1991, aparecen CPT Celular (Compañía de Teléfonos del Perú), que operaba en Lima y Callao y ENTEL Perú (Empresa Nacional de Telecomunicaciones del Perú), quien realizaba el servicio en el resto del país. Telefónica de España llega al mercado peruano cuando la economía del país estaba en crisis; la empresa española gana la concesión, con la cual CPT Celular y ENTEL Perú pasan a formar parte de Telefónica. Y como es de esperarse en esa década, la empresa española tiene una gran participación del mercado peruano, generando un monopolio. Asimismo, la cobertura abarcaba casi todo el país en aquel entonces.

Con el transcurso de los años, el mercado de telefonía móvil ha ido cambiando, debido a la entrada de otras empresas competitivas. En el año 2005, entró al mercado peruano la empresa mexicana América Móvil, más conocida como Claro, la cual al manejar gran estrategia de marketing le ha permitido tener una considerable participación en el mercado del sector de telecomunicaciones hasta hoy en día. En el año 2014, ingresa Entel y Bitel, ambos con una fuerte publicidad de migrar a estas nuevas opciones en telefonía móvil, cuyas promociones van ganando poco a poco el mercado nacional.

Estas cuatro operadoras que ofrecen servicio móvil en el país, presentan a su vez diferente dominio de mercado, Telefónica del Perú S.A.A tiene el mayor porcentaje 52.3%, América Móvil Perú S.A.C (más conocido como Claro) 36.7%, Entel Perú S.A presenta un porcentaje de 7.6%, y por último Viettel Perú S.A.C (más conocido como Bitel) tiene un dominio de 3.5%. El comportamiento de mercado que pueda presentar el sector de telefonía móvil, es referente a los ingresos de las operadoras, la cual depende de diversos factores como: el salario, la tasa activa, cargo de interconexión, costo de equipos, la población y la portabilidad numérica.

En el presente trabajo se estima el grado de la competencia en el mercado de telefonía móvil en el Perú, en el período comprendido entre el primer trimestre del 2008 y el cuatro trimestre del 2015, a través del estadístico H, desarrollado por Panzar y Rosse (1987), el cual permite identificar si el mercado que se está evaluando presenta características competitivas ( $H=1$ ), de competencia monopolística ( $0 < H < 1$ ) o de monopolio ( $H < 0$ ). El estadístico H se define como la suma de las elasticidades de ingresos de las operadoras de telefonía móvil con respecto a los precios de los factores del mercado móvil; con esa información, se evalúa la robustez de los resultados en dos escenarios. En el primer escenario, se emplea la técnica de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO); mientras que el segundo escenario, se utiliza datos panel tipo efectos fijos.

De acuerdo a los análisis de los dos escenarios, la estructura de mercado de telefonía móvil en el país es de competencia monopolística. Calculando el estadístico H, en el escenario de MCO se obtuvo 0.12, cual está dentro del rango entre cero y uno. Respecto al segundo escenario de Panel Data, el estadístico H dio como resultado 0.11 y la fracción de la varianza respecto a  $\mu_i$ <sup>1</sup> es de 91%, lo cual refuerza lo obtenido por el estadístico H; ya que, nos indican que las empresas móviles tiene la capacidad de diferenciar el servicio que ofrecen.

El trabajo presenta la siguiente estructura. En el capítulo 1, se expone el mercado de telefonía móvil. En el capítulo 2, se desarrolla el marco teórico, el que refleja la evidencia empírica y teorías. En el capítulo 3, se analiza la relevancia empírica del problema económico a estudiar. En el capítulo 4, se expone los objetivos e hipótesis de investigación. En el capítulo 5, se expone la metodología. En el capítulo 6, se resume los resultados e interpretaciones.

---

<sup>1</sup> Es la diferencia entre la empresas

## **CAPITULO I MERCADO DE TELEFONÍA MÓVIL**

### **1.1 Evolución de la Telefonía Móvil Peruano**

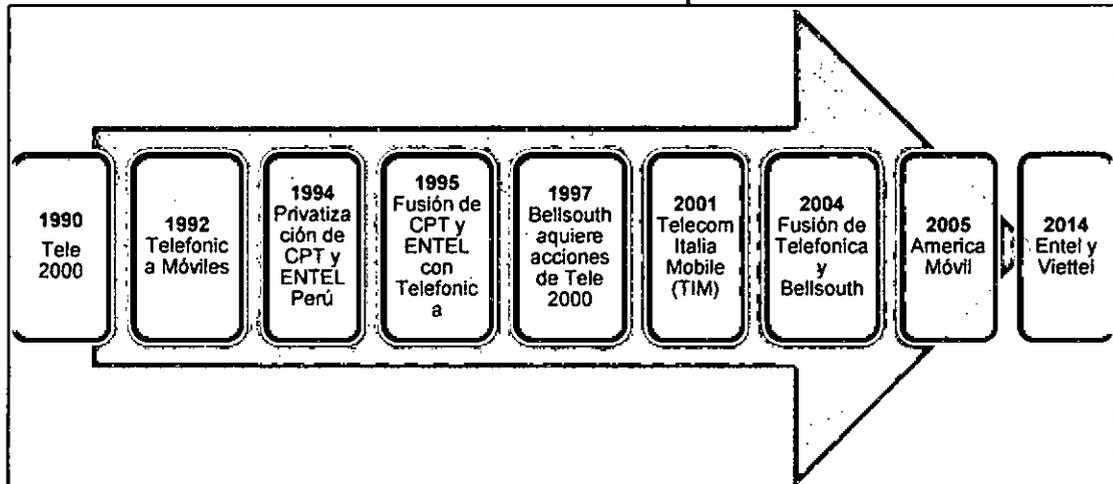
El mercado de telefonía móvil ha tenido cambios importantes en el transcurso de los años. Como cambios en el marco normativo que ha impactado a las empresas, también la entrada de nuevos competidores; lo cual ha generado que las empresas realicen estrategias comerciales de constante renovación.

En 1990, se ofrece al mercado peruano el servicio de telefonía móvil con Tele 2000 S.A; luego al año siguiente ingresa al mercado CPT Celular (Compañía de Teléfonos del Perú), ambas empresas operaban solo en Lima y Callao, mientras ENTEL Perú (Empresa Nacional de Telecomunicaciones del Perú) lo realizaba en el resto del país. En 1992, Telefónica Móviles S.A (ahora Telefónica del Perú S.A.) ingresó al mercado peruano. En 1994, se da el proceso de privatización, vía el mecanismo de una subasta internacional, en la cual gana Telefónica la concesión de dos empresas públicas (CPT y ENTEL Perú).

En 1997, Bellsouth adquiere el 58.7% de acciones de Tele 2000 S.A comenzando así una etapa de mayor competencia; posteriormente en 1998 ingresó Nextel del Perú al mercado de telecomunicaciones. Telecom Italia Mobile Perú S.A.C (TIM) inició en el año 2001.

Para el año 2000, Telefónica continuaba con su amplia participación de mercado, para el 2004 se fusiona con Bellsouth en el mes de marzo. En agosto del año 2005, llega una gran competencia, la empresa mexicana América Móvil (Grupo Telmex), la cual en el mes de agosto compra a TIM, y gracias a su gran publicidad y marketing consigue también un gran número de usuarios hasta la actualidad.

**Gráfico N° 1.1**  
**Evolución del mercado móvil peruano**



Fuente: Elaboración Propia

### 1.1.1 Ingreso de nuevas operadoras al mercado

En el año 2014, ingresa Entel Perú S.A. y Viettel Perú S.A.C. (más conocido como Bitel), ambos con una fuerte publicidad de migrar a estas nuevas opciones.

#### **La entrada de Entel Perú S.A**

La presentación oficial del plan comercial de Entel Perú, con su oferta disruptiva dinamizó la competencia pues, motivó a los principales operadores, Movistar y Claro, a replantear su oferta comercial con mayores beneficios para los usuarios. Gracias a su marketing y usando el eslogan "La señal que estabas esperando", la compañía de telecomunicaciones Entel está logrando muchos clientes.

#### **La entrada de Viettel Perú S.A.C**

En el año 2011 se adjudicó a Viettel, la concesión de espectro en la banda de 1900 MHz para poder brindar el servicio de comunicaciones móviles en el país, convirtiéndose así en el cuarto operador móvil que operaría en el Perú. Más tarde, en agosto de 2012 se le adjudicó 35 MHz de espectro adicional en la banda de 900 MHz. (Loaiza, 2014)

Viettel ingresa al mercado peruano móvil formalmente el 26 de julio del 2014 bajo la marca comercial de Bitel, con tarifas de menor costo y una publicidad comercial atractiva.

### **1.1.2 Aspectos que afectan el desempeño del mercado móvil<sup>2</sup>**

#### **1.1.2.1 Medidas para la aplicación de Portabilidad Numérica Móvil**

En el 2010, la implementación de la portabilidad numérica cumplió con la finalidad de reducir los costos de cambios para usuarios que deseaban cambiar de operadora móvil.

A pesar de la portabilidad numérica, no habían muchos usuarios que optaban por esa opción, es así que a fines del 2013, se aprobaron las medidas complementarias a la portabilidad numérica, cuyo objetivo era hacer el proceso de portación de usuarios más eficiente. Cabe destacar que estas medidas entraron en vigencia el 16 de julio de 2014. Los principales cambios fueron:

- Disminuir los plazos establecidos para el procedimiento, antes eran 7 días y se redujo a solo 24 horas.
- Mantener la continuidad del servicio, es así que la interrupción del servicio solo puede ser de 3 horas como máximo.
- Al cambiar de empresa móvil, el usuario debe hacerlo sin tener deudas, es así que las empresas móviles pueden solicitar la suspensión temporal del servicio.
- Implantar nuevas condiciones económicas con el objetivo que las empresas móviles tenga incentivos a crear estrategias para captar más clientes por medio de la portabilidad.

#### **1.1.2.2 Seguridad, información y derechos de los consumidores**

En junio del 2015, mediante Resolución de Consejo Directivo N° 056-2015-CD/OSIPTEL<sup>3</sup>, modifican las condiciones de uso a favor de los consumidores. Los cuales son:

---

<sup>2</sup> Para mayor detalle ver: Loaiza, R y Jáuregui S. Evolución del Mercado de Telecomunicaciones Móviles en el Perú- OSIPTEL (Organismo Supervisor de Inversión Privada en Telecomunicaciones)

<sup>3</sup> <https://www.osiptel.gob.pe/repositorioaps/data/1/1/1/par/056-2015-cd-osiptel/Res056-2015-CD.pdf>

- Derecho a migrar hacia otros planes: Las operadoras móviles no podrán negar la migración sustentando que determinado plan está dirigido únicamente a potenciales abonados.
- Alerta para consumo de internet en móviles: Las operadoras están obligadas a remitir una alerta a sus usuarios postpago y control.
- Conservación del número telefónico: En caso de baja del servicio o cambio de número, las operadoras están impedidas de asignar el número por 90 días calendario.
- Bloqueo de equipos terminales reportados como robados o perdidos: Las operadoras están obligadas a suspender el servicio y bloquear el equipo de forma simultánea cuando el usuario reporte un robo o pérdida
- Las operadoras deben contar con página web.
- Mayor información ante interrupciones por mantenimiento: Las operadoras están obligadas a comunicar oportunamente a sus usuarios las interrupciones por mantenimiento a través de medios documentados e idóneos, y a publicarlo en su página web.

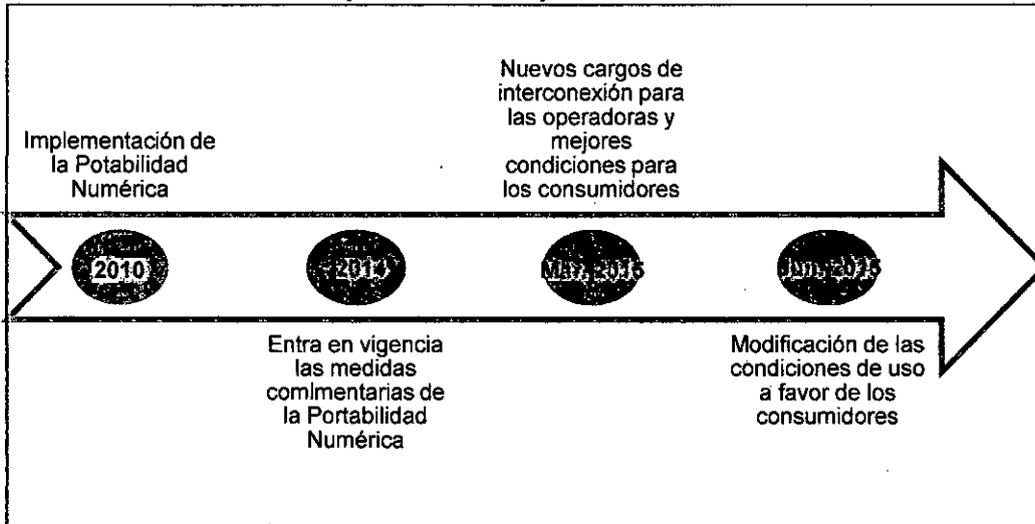
### **1.1.2.3 Determinación de nuevos cargos móviles**

Durante el año 2004, se inició el procedimiento para la fijación de cargos de interconexión tope por terminación de llamadas en las redes de los servicios móviles.

En marzo del 2015, se aprobaron los nuevos cargos a ser aplicados hasta diciembre de 2017, y debido a los cambios en el mercado móvil presenta diferencias a comparación a los antiguos procesos,

Se dividió a las empresas móviles en dos grupos, El primer grupo está conformado por las empresas operadoras establecidas y con mayor participación de mercado: Telefónica del Perú S.A.A. y América Móvil S.A.C; y el segundo grupo por las empresas operadoras con reducida participación de mercado: Entel Perú S.A., Viettel Perú S.A.C. y futuros entrantes. De este modo, se fijó un único Cargo Móvil para cada grupo: US\$ 0.0179 para el primer grupo y US\$ 0.0201 para el segundo grupo. Además, se determinó que la aplicación del cargo sería inmediata para el primer grupo y gradual para el segundo grupo. (OSIPTEL)

**Gráfico N° 1.2**  
**Línea de tiempo del desempeño del mercado móvil**



Fuente: Elaboración propia

## **CAPITULO II MARCO TEÓRICO**

### **2.1 Evidencia Empírica**

Existen diversos estudios que hallan el comportamiento de mercado de diversas industrias los cuales utilizan la metodología del indicador H de Panzar y Rosse, como también otro método que es el parámetro de conducta.

Rivas y Ledesma (2015)<sup>4</sup>, estudia el nivel de competencia de la industria de cervezas en el mercado peruano. Donde la metodología que modela la rivalidad de las empresas, es mediante el indicador H de Panzar y Rosse, dicho indicador consiste en estimar la forma reducida de una ecuación de ingresos en función a los factores productivos. El cual estimaron a través de la técnica de mínimos cuadrados para un primer escenario de tipo Pooled. Luego emplearon el modelo de efectos fijos para un segundo escenario.

En sus resultados obtenidos, muestran valores del estadístico H negativos y muy similares. En el primer escenario y segundo escenario -3.603 y -3.508 respectivamente, dando como evidencia que el mercado peruano de cervezas tendría características del tipo monopolístico.

Pozo (2008)<sup>5</sup>, realizó un estudio sobre el nivel de competencia en las microfinanzas para el mercado peruano, utilizando la metodología propuesta por Panzar y Rosse a través de las estimaciones mínimos cuadrados ordinarios y mínimos cuadrados generalizados para Instituciones de Microfinanzas reguladas.

Sus resultados demostraron un indicador H para mínimos cuadrados ordinarios y mínimos cuadrados generalizados de 0.475 y 0.412, respectivamente. Por lo tanto, se concluye que existe una competencia monopolística en el segmento de microfinanzas.

---

<sup>4</sup> Rivas, Juan. Dinámica de Mercado en largo plazo: El caso de la Industria de Cervezas en el Perú.

<sup>5</sup> Pozo, Jorge. Crecimiento económico y distribución de los ingresos en el Perú: 1970-2007.

Céspedes y Orrego (2014)<sup>6</sup>, estimaron el indicador de competencia H de Panzar y Rosse para la industria bancaria en el Perú. Dando como resultado de su estudio un indicador H alrededor de 0.5, concluyendo en la existencia de una competencia monopolística.

Bikker, Shaffer y Spierdijk (2009)<sup>7</sup>; utilizan un panel data desbalanceado para estimar el H estadístico del mercado financiero de 67 países en el periodo de 1986-2004, mediante tres versiones diferentes del modelo de Panzar y Rosse: función de ingresos no escalada (H), función de ingresos con activos totales como variable explicativa (H<sup>r</sup>), y función de precio con ingresos totales dividido entre el total de activos como la variable dependiente (H<sup>p</sup>).

Con la variable dependiente basada en ingresos por interés; el valor promedio H de 67 países es igual a 0.39, versus a 0.75 por ambos H<sup>r</sup> y H<sup>p</sup>. Con la variable dependiente basada en ingresos totales, los valores promedio de H de las tres versiones del modelo Panzar y Rosse es igual a 0.37, 0.75 y 0.75 respectivamente.

Parker y Röller (1997)<sup>8</sup>, realizaron un estudio para el mercado estadounidense de telefonía móvil, utilizando variaciones conjeturales para hallar el parámetro de conducta de dicho mercado, el cual la evidencia empírica sugiere que los precios de los celulares están por encima de los niveles competitivos en un régimen de duopolio regulado. Este modelo puede ser usado cuando los costos marginales no están disponibles lo que resulta recomendable. Los autores, primero comprobaron si su modelo reflejaba que el sector estaba monopolizado, para posteriormente utilizarlo cuando el sector está en un régimen de duopolio regulado.

Según los resultados del estudio de Parker y Röller, la estimación del parámetro de variación conjetural, donde la diferencia que existen entre los precios de mercado y competencia son en mayor medida por la participación cruzada y el multimarket contact lo que contribuye a un comportamiento colusorio en el mercado de telefonía móvil. De igual manera, los autores

---

<sup>6</sup> Céspedes-Reynaga, Nikita. Competencia de intermediarios financieros en Perú.

<sup>7</sup> Bikker, Jacob. Assessing Competition with the Panzar-Rosse Model: The Roles of scale, costs, and equilibrium.

<sup>8</sup> Parker, Philip. Collusive Conduct in Duopolies: Multimarket Contact and Cross-Ownership in the Mobile Telephone Industry.

hicieron notar que la regulación podría conducir a precios más altos, pero que la relación entre el nivel de regulación y comportamiento colusorio puede ser no lineal.

Kala (2008)<sup>9</sup>, analiza el comportamiento del mercado de microcrédito empresarial peruano entre los años de 2000-2006. Estableciendo que el comportamiento del mercado es Oligopolio-Cournot, obteniendo como resultado del parámetro de conducta 0.65. En su estudio las empresas maximizaban sus beneficios originados por su propio nivel de producción, mientras sus rivales mantienen su producción constante.

Allen y Liu (2007)<sup>10</sup>, analiza la eficiencia y competencia en la banca canadiense para los años 2000-2006. Considerando que el sistema bancario canadiense se caracteriza por una competencia monopolística, mediante el estadístico H de Panzar y Rosee, proporciona un resultado de H que corresponde a 0.67 obteniendo resultados muy similares a estudios anteriores.

Concluyendo que los bancos canadienses no ejercen monopolio o un poder oligopolio colusivo. Por lo tanto, el sistema bancario canadiense tiene competencia monopolística.

Bingsheng, Xueqing Wang, Yuan Chen & Yinghua Shen (2013)<sup>11</sup>, realizaron un estudio a la industria de construcción China. En dicho estudio consideraron 21 empresas de construcción para el periodo 2009-2011, el cual fue analizado a través de un modelo de Panzar y Rosee mediante un panel data de efectos fijos.

El resultado obtenido sobre el estadístico H fue 0.0055 encontrándose ligeramente en el intervalo  $0 < H < 1$ , lo cual indica que la industria de construcción tiene competencia monopolística.

---

<sup>9</sup> Kala Pacheco, Olgier. Caracterización del Comportamiento del Mercado de Microcrédito Empresarial Peruano (2002 – 2006).

<sup>10</sup> Allen, J. and Engert, W. (2007). "Efficiency and Competition in Canadian Banking", Bank of Canada Review, Summer 2007.

<sup>11</sup> Liu, B, Wang, X, Chen, Y and Shen, Y (2013) Market structure of China's construction industry based on the Panzar Rosse model.

Sin embargo, la industria de construcción exhibe fuertes características de un fuerte monopolio debido a que China tiene un alto grado de proteccionismo en la industria de construcción. Por ello contribuye a la segmentación de los mercados locales y mercados industriales subdivididos.

## **2.2 Teorías**

### **2.2.1 Teoría de la Empresa**

Según Hart (2003)<sup>12</sup>, la teoría neoclásica concibe a la empresa como una unidad de planes de producción factibles. Un administrador maneja la empresa en un plan que maximice beneficios para el dueño, aquel beneficio es representado por la utilidad. Por otra parte, la teoría del Agente-Principal, reconoce los conflictos de interés existentes entre los diferentes actores económicos. Esta teoría aún toma a la empresa como una unidad de producción, pero ahora el administrador toma decisiones de producción, tales como inversión o asignación de esfuerzos, que los dueños de la empresa no observan.

### **2.2.2 Teoría del Consumidor**

#### **2.2.2.1 Enfoque de la Elección**

Acerca el enfoque de elección se basa en las preferencias reveladas. Samuelson (1938)<sup>13</sup>, percibió su teoría de la preferencia revelada como una manera de esquivar la necesidad de representar las preferencias del consumidor mediante una función de utilidad. Es decir, las preferencias de los consumidores pueden ser reveladas por sus hábitos de compra.

#### **2.2.2.2 Enfoque de las Preferencias**

Se parte de unos axiomas y el orden de preferencias se establece mediante un mapa de curvas de indiferencia. (Hicks 1939)<sup>14</sup>

---

<sup>12</sup> Hart, Oliver. Una Perspectiva Económica sobre la Teoría de la Empresa.

<sup>13</sup> Samuelson, Paul. A note on the pure theory of consumer's behavior.

<sup>14</sup> Hicks, John. Value and Capital.

En el enfoque de las preferencias, se basa en los axiomas, que son los siguientes:

- Completas, se basa en que siempre podemos comparar dos cestas cualesquiera.
- Transitivas, hay una elección y evita comportamientos circulares. Al ser una cesta completa y transitiva es racional, es decir puede ser representada por una función de utilidad.
- Continúas, un conjunto cerrado es aquel que incluye su frontera.
- Convexas, se prefieren las combinaciones de servicios.
- Monótonas, una mayor cantidad es preferible a menor cantidad.

Los consumidores del mercado de telefonía móvil, se clasifican en diferentes segmentos que pueden ser diferenciados por su sensibilidad ante cambios en el precio, ingreso, precios de bienes relacionados, moda, etc.

### **2.2.3 Teoría de Competencia perfecta, Competencia monopolística, Oligopólica y Monopolio**

#### **2.2.3.1 Competencia perfecta**

Un mercado competitivo es un mercado en el que hay múltiples compradores y vendedores, y por lo tanto, individualmente ninguno de ellos tiene un impacto significativo sobre el mercado. La competencia perfecta tiene dos principales características: primero, los bienes que se venden deben ser exactamente los mismos. Segundo, los compradores y los vendedores son tan numerosos que no pueden cambiar el precio del bien en el mercado. Debido a que en los mercados perfectamente competitivos los compradores y los vendedores deben aceptar el precio que el mercado determina, se dice que ambos son tomadores de precios. (Mankiw, 2008)

#### **2.2.3.2 Competencia monopolística**

Edward Chamberlin (1933), en su obra "la competencia monopolística" que en aquellos tiempos rompió barreras entre las dos grandes teorías desde ese entonces tenían el mercado. El mercado de competencia monopolística es uno de los más comunes en la vida real. Presenta unas características que lo colocan en una situación intermedia entre monopolio y un mercado de

competencia perfecta. Se trata de un mercado formado por muchas empresas, que pueden entrar o salir sin complicadas barreras de entrada o salida. Pero a diferencia de la competencia perfecta, el producto o servicio que ofrecen unas empresas tiene cierto grado de diferencia respecto al que ofrecen otras. Por ese motivo, el empresario tiene poder sobre los precios, aunque no tanto como un monopolista.

La empresa de competencia monopolística maximiza beneficios cuando el  $IMG=CMG$ , a partir de esta condición el empresario obtiene cual es la cantidad óptima que debe producir. Además se cumple que  $P > IMG$  al igual que en el monopolio. En el ámbito del largo plazo las empresas presentan beneficios extraordinarios nulos de la misma forma que las empresas puramente competitivas. Esto es debido a que mientras hay beneficios positivos entran empresas al mercado repartiéndose los consumidores entre las ya existentes, hasta que llega un momento que el reparto hace que el beneficio obtenido por cada empresa desaparezca.

### **2.2.3.3 Competencia oligopólica**

Bertrand (1883), propuso un modelo alternativo de competencia oligopolística, donde las empresas se centran en el precio; es decir, el precio es la variable de decisión y adoptada simultáneamente por las empresas.

Von Stackelberg, propuso un modelo que incorpora asimetrías entre los diferentes competidores y es que en la realidad la gran mayoría de juegos son secuenciales o dinámicos; es decir, la elección estratégica se mueve dependiendo de lo que ya eligió su oponente. El modelo parte del supuesto de que hay una empresa líder que tiene la capacidad de decidir primero; esto significa que las firmas toman sus decisiones en un orden pre establecido. Este juego se modela formalmente a través de un juego de dos etapas; en la primera etapa, la líder determina la cantidad que va a producir; en la segunda etapa, las firmas seguidoras determinan simultáneamente su producción.

El producto de esta competencia es homogéneo, las empresas reconocerían su interdependencia y por lo tanto podrían fijar el precio sin que hubiera un acuerdo explícito. La amenaza de una peligrosa guerra de precios bastaría

para detener la tentación de rebajar dichos precios. Por tanto, los oligopolistas podrían ponerse de acuerdo de una manera no cooperativa.

#### **2.2.3.4 Monopolio**

En Monopolio, se trata de un único vendedor, la empresa tiene gran poder de mercado<sup>15</sup> y puede decidir el precio del producto o servicio que ofrece, fijándolo en el nivel que maximice su beneficio.

Existe cuando una empresa tiene suficiente control sobre un producto o servicio en particular para determinar de manera significativa las condiciones en que otras personas tendrán acceso a ella. El monopolio se caracteriza por la falta de competencia económica para el bien o servicio que prestan y la falta de bienes sustitutos viables.

#### **2.2.3.5 Colusión**

Un mercado colusivo se denomina al acuerdo en que dos o más empresas de un mercado determinado definen que cada una actuará de manera concertada respecto del resto de las demás empresas. El fin de este tipo de acuerdos es que cada una de las empresas participantes en la colusión tome control de una determinada porción del mercado en el que operan, y actuar de manera consistente en el país con algo llamado monopolística, impidiendo a otras empresas entrar al mercado.

#### **2.2.4 Modelo de Panzar y Rosse**

Panzar y Rosse desarrollaron un modelo con el cual se estima el nivel de competencia de un mercado y determinar la estructura competitiva del mismo: competencia perfecta, competencia monopolística, oligopolio o monopolio. Con la modelación se obtiene un indicador, denominado estadístico H, el cual es interpretado como una medida continua y creciente del grado de competencia existente en un mercado concreto en un momento del tiempo dado. En el modelo de Panzar y Rosse, el grado de competencia en el

---

<sup>15</sup> Capacidad que tiene las empresas para fijar sus tarifas por encima del costo marginal.

mercado se mide a través del efecto que tienen los cambios en los precios de los factores sobre los ingresos de las operadoras en situación de equilibrio.

#### 2.2.4.1 Indicador H de Panzar y Rosse

El estadístico H está formado por la suma de elasticidades ingreso de las operadoras móviles con respecto a los precios de los factores de producción, el cual nos permite estimar el comportamiento de mercado. Para determinar la estructura que caracteriza un mercado, se presenta como supuesto que las empresas operan en los niveles de equilibrio de largo plazo y que maximizan beneficios.

$$\pi(y, z, w, t) = R(y, z) - C(y, w, t)$$

Donde la función ingresos es  $R = R(y, z)$ ,  $y$  es un vector de variables de decisión que afecta a los ingresos de las operadoras,  $z$  es un vector de variables exógenas; de igual modo, la función de costos es  $C = C(y, w, t)$ ,  $w$  es el vector de precios de los factores que son exógenos a las operadoras y  $t$  es el vector de variables exógenas.

Luego de una serie de ecuaciones, se llega a la ecuación que es la forma reducida de la función ingreso

$$R^*(Y, Z) \equiv R^*(z, w, t)^{16}$$

El estadístico H está definido como la suma de las elasticidades del ingreso ante cambios en los precios de los factores:

$$H = \sum_{i=1}^n \frac{\partial R_i^*}{\partial w_i} \frac{w_i}{R_i^*}$$

Donde  $R_i^*$  es la función de ingreso de la  $i$ -ésima operadora y  $w_i$  es el precio del  $i$ -ésimo factor de producción de la  $i$ -ésima operadora.

El valor que puede tomar el estadístico H va desde menos infinito a 1:

- Si  $H < 0$ , la estructura de mercado que presenta es monopolio o colusión.
- Si  $0 < H < 1$ , presenta competencia monopolística u oligopolística.
- Si  $H = 1$ , la estructura de mercado es competencia perfecta.

---

<sup>16</sup> Ver ANEXO 2

### **CAPITULO III**

#### **RELEVANCIA EMPÍRICA DEL PROBLEMA ECONÓMICO A ESTUDIAR**

En este capítulo se detalla en primer lugar, la estructura de mercado de telefonía móvil, basada en los indicadores de dicho mercado como: cantidad de líneas móviles, teledensidad<sup>17</sup>, participación de mercado y tráfico saliente. En segundo lugar, las características del mercado de telefonía móvil, se muestra la evolución de la oferta y demanda.

#### **3.1 Estructura del Mercado de Telefonía Móvil Peruano**

Para el 2015, en el mercado peruano de telecomunicaciones móviles operan cuatro empresas: Telefónica del Perú S.A.A, más conocida como Movistar, la cual ingresó al mercado en 1992; América Móvil Perú S.A.C, más conocida como Claro, ingresó al mercado en el 2005 adquiriendo activos de TIM Perú; Entel Perú S.A, la empresa chilena inicio sus actividades en el año 2014, al igual que la última empresa Viettel Perú S.A.C, ambas empresas con fuerte marketing para ganar participación del mercado peruano.

##### **3.1.1 Indicadores del mercado móvil**

Los indicadores del mercado de telefonía móvil han demostrado que este sector es uno de los más dinámicos del sector de telecomunicaciones, con la presencia de cuatro operadores, se ha convertido en el mercado con mayor cobertura geográfica.

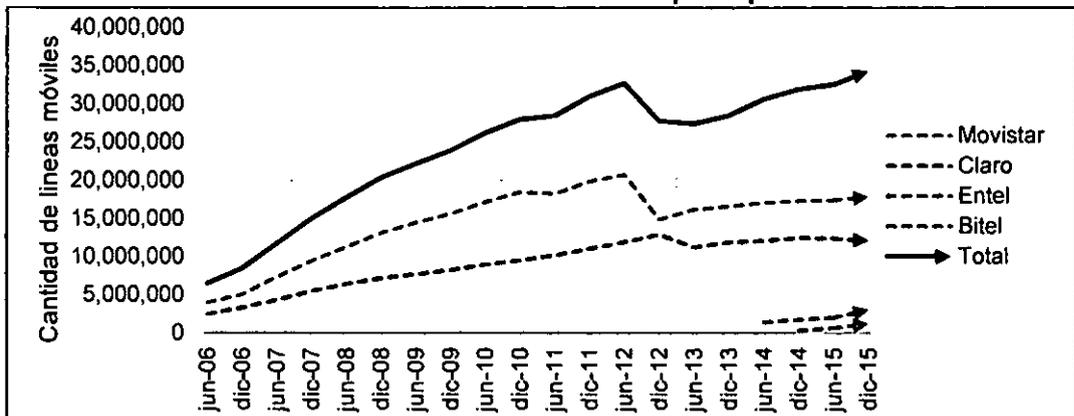
La evolución de líneas móviles ha sido creciente desde la entrada de nuevas empresas como son América Móvil Perú S.A.C, Entel Perú S.A, Viettel Perú S.A.C. En el grafico N° 3.1 se puede observar cómo con la entrada de América Móvil frena el crecimiento de líneas móviles de Movistar a finales del año 2012. También, se analiza que la cantidad de líneas móviles respecto al año 2006 al año 2015, se cuadruplico<sup>18</sup>, creció de 31.9% a 114.2%. El operador con mayor cantidad de líneas móviles es Movistar, seguido de Claro, ambos operadores son los más antiguos del mercado.

---

<sup>17</sup> Se refiere al número de líneas por habitante.

<sup>18</sup> Ver ANEXO 3, para detalles.

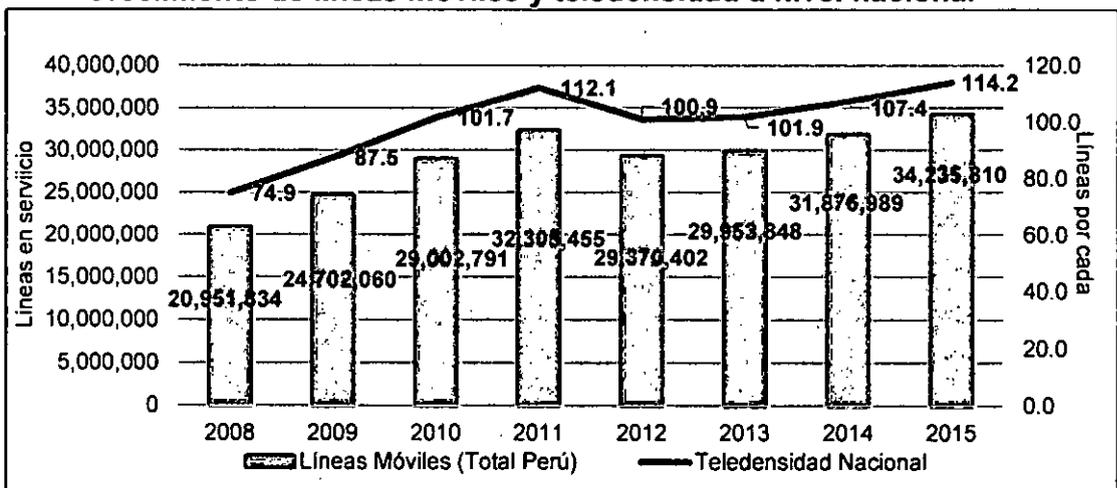
**Gráfico N° 3.1**  
**Evolución de la cantidad de líneas móviles por operador 2006-2015**



Fuente: Elaboración propia basada en OSIPTEL

El número de clientes de la telefonía móvil ha incrementado en el transcurso de los años, en efecto, la cantidad total de líneas móviles es mayor que la población nacional<sup>19</sup>. La teledensidad a nivel nacional superó el 100%, a pesar que la cifra en el año 2012 disminuyó, este indicador siempre se mantuvo por encima de las 100 líneas por cada 100 habitantes. (Ver gráfico N° 3.2)

**Gráfico N°3.2**  
**Crecimiento de líneas móviles y teledensidad a nivel nacional**



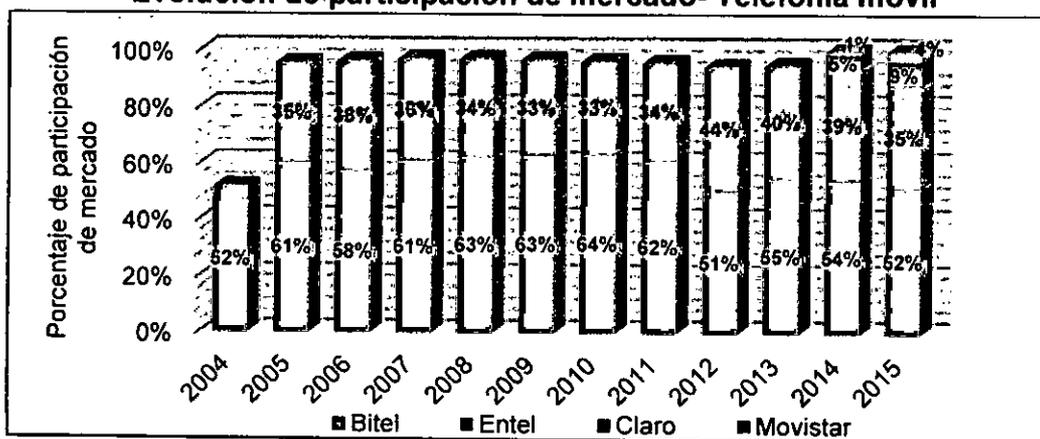
Fuente: Elaboración propia basada en OSIPTEL

<sup>19</sup> Ver ANEXO 2, para detalles.

Al examinar los cuatro operadores actuales, se puede desprender que Telefónica del Perú S.A.A y América Móvil Perú S.A.C son las empresas más antiguas del mercado de telefonía móvil, y su gran participación en conjunto del mercado se ve reflejada en el siguiente gráfico; en el cual se observa que en año 2013 tenían el 95% de todo el mercado móvil. Es importante mencionar, que con la entrada de América Móvil Perú S.A.C en el 2005, hizo que la participación de Telefónica disminuyera varios porcentajes, ya que en el año 2005 presentaba una participación de mercado del 61%, y en el año 2012 del 51%, a pesar de la entrada de nuevas empresas Telefónica del Perú S.A.A siempre ha mantenido su participación de mercado por encima del 50%.

Con la entrada de Entel Perú S.A y Viettel Perú S.A.C en el año 2014, las empresas antiguas redujeron su participación de mercado, pero no de manera considerable. Para el año 2015, las nuevas empresas lograron en conjunto el 11% de la participación total del mercado móvil. (Ver gráfico N° 3.3)

**Gráfico N°3.3**  
**Evolución de participación de mercado- Telefonía móvil**

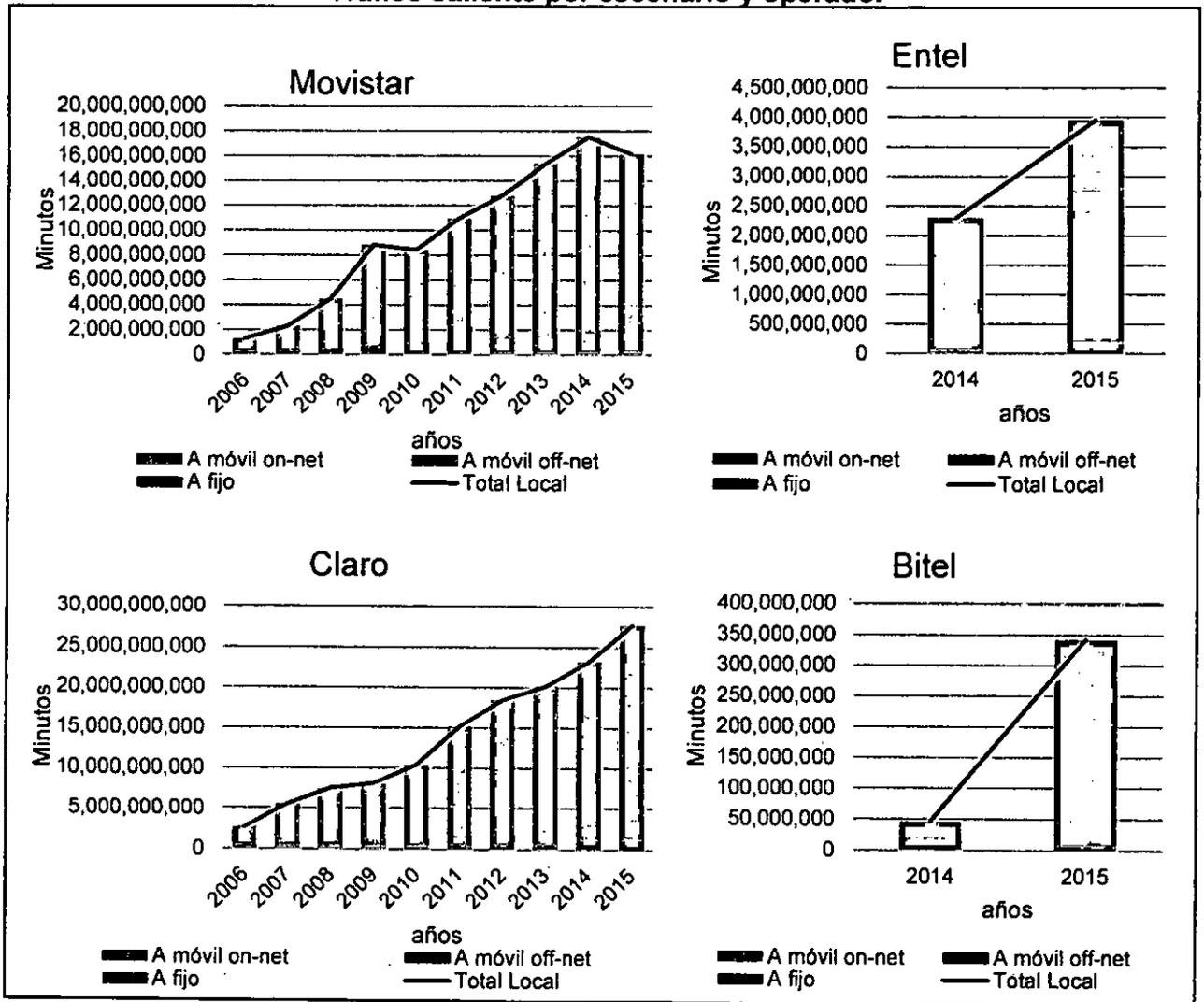


Fuente: Elaboración propia basada en OSIPTEL

En el mercado de telefonía móvil peruano, las empresas han desarrollado la táctica de diferenciar las tarifas según la red donde termina la llamada que son; tarifas on-net (o en la misma red) que son menores a las tarifas off-net (o redes diferentes); así mismo, las operadoras han creado redes privadas, lo cual permite que las comunicaciones de la misma red puedan incluso ser gratuitas, es el caso de las empresas Telefónica y América Móvil que han creado su Red Privada Movistar (RPM) y Red Privada Claro (RPC), respectivamente. Por tal razón son capaces de diferenciar su servicio.

En el siguiente gráfico, se puede observar que en las empresas nuevas (Entel y Viettel), la red más usada es la off-net, debido a que al ser nuevas en el mercado, cuentan con un menor número de usuarios en comparación con Telefónica y América Móvil.

**Gráfico N°3.4**  
**Tráfico saliente por escenario y operador**

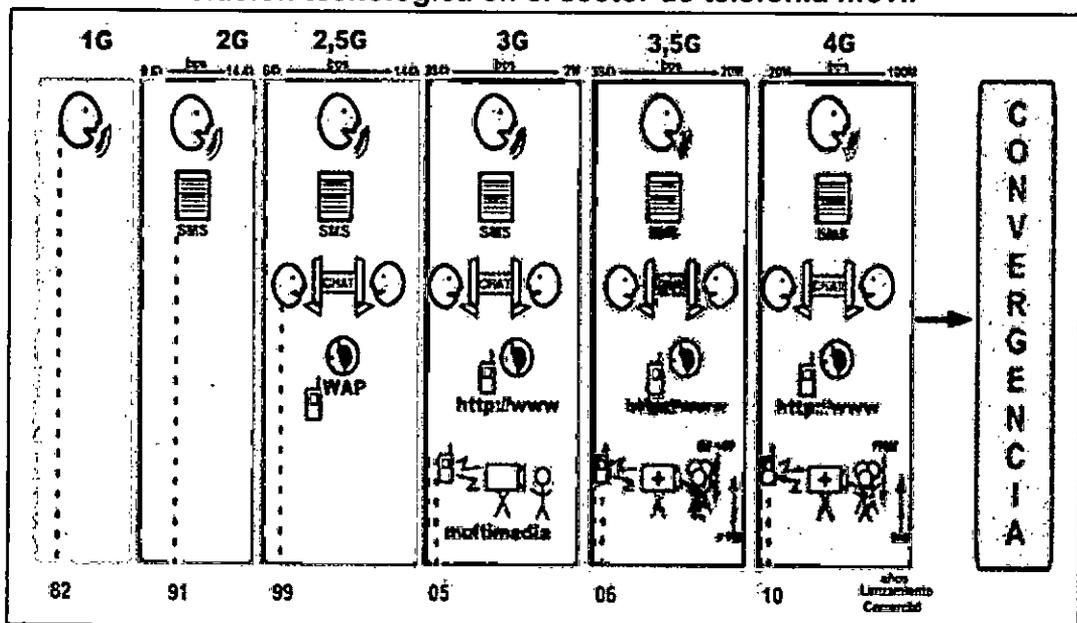


Fuente: Elaboración propia basado en OSIPTEL

En el caso de los cuatro operadores, se observa que el tráfico off-net está ganando mayor participación en los últimos años (especialmente en las empresas más antiguas). Esto puede tener dos explicaciones; la primera al cambio en la estructura del mercado, el ingreso de dos empresas con gran publicidad y buenos planes para el usuario, generaría que se efectúa más llamadas hacia otro operador. La segunda, la reducción del cargo móvil (ver capítulo I, sección 1.1.2.3) que ha disminuido los costos de las llamadas off-net, y en consecuencia ha permitido reducir las tarifas de estas llamadas.

La innovación tecnológica en el mercado de telefonía móvil, ha crecido impulsado por las inversiones realizadas que han permitido la actualización constante de las redes. Al inicio solo permitían el tráfico de voz, y posteriormente se complementaba con mensajes de texto, videos multimedia y conexiones de banda ancha a Internet. Eso ha permitido que los móviles con los que cuentan actualmente los usuarios sean tecnológicamente compatibles con las redes, para que se aproveche al máximo los funcionamientos de los servicios de última generación.

**Gráfico N°3.5**  
**Evolución tecnológica en el sector de telefonía móvil**



Fuente: OSIPTEL

En efecto, los indicadores mencionados muestran que se trata de un mercado dinámico e importante en las telecomunicaciones, que ya ha alcanzado una gran cobertura y teledensidad a nivel nacional. También muestra que está conformado especialmente por dos grandes operadoras que son Telefónica y América Móvil, que al ser las más antiguas les ha permitido tener en conjunto casi toda la participación de mercado del servicio de telefonía móvil, es decir, los indicadores nos muestran una estructura de mercado cuasi-duopólica, ya que a pesar de la entrada de dos nuevas operadoras (Entel Perú y Viettel Perú) la participación de mercado aún es muy amplia para Telefónica y América Móvil (alrededor del 90%).

### **3.2 Características del Mercado de Telefonía Móvil Peruano**

Como se mostró en la sección anterior, el mercado de telefonía móvil se caracteriza por ser un mercado dinámico, otra característica importante es que en este mercado operan cuatro empresas compitiendo con diversas ofertas y planes, diferenciando el servicio que ofrecen:

- *Telefónica del Perú*: Es la primera empresa de las cuatro actuales, en entrar al mercado de telefonía móvil peruano, así mismo, también es la primera operadora en introducir el concepto de las redes privadas; en el 2006 lanza el servicio Red Privada Movistar (RPM) para plan post pago, que consistía en otorgar minutos libres para realizar llamadas a otras líneas RPM. Adicionalmente, en noviembre del 2014, el servicio RPM también se dio a los clientes con plan prepago. En el año 2013, realiza una nueva estrategia comercial que consistía en la entrega de datos ilimitados para uso exclusivo en redes sociales. Tras el lanzamiento de su marca Tuenti en octubre de 2014, Telefónica amplía este beneficio para los clientes prepago de dicha marca. En mayo de 2015, Telefónica lanzó su promoción "Supercargas ilimitadas" que permiten acceder a WhatsApp ilimitadamente por un día pagando S/. 1.
- *América Móvil*: Es la segunda empresa con mayor participación en el sector móvil, en el 2006 también lanzó la Red Privada Claro (RPC) como respuesta a la empresa Telefónica Móviles y en mayo del 2014 lanzó su servicio 4G. A fines del 2014, la empresa comenzó a ofrecer

el servicio de WhatsApp gratis como beneficio adicional para altas nuevas de los planes RPC Ilimitado.

- *Entel Perú:* Desde su lanzamiento cuenta también con el servicio de Red Privada Entel (RPE). En agosto de 2015, Entel ofrece por S/. 1 el servicio de WhatsApp ilimitado por un día para determinados clientes control (actuales y altas nuevas) y prepago.
- *Viettel Perú:* Desde su entrada en julio del 2014, lanzó sus planes con el servicio de Red Privada Bitel (RPB), que es para los clientes de postpago de Bitel. Desde inicios del 2015, Viettel ofrece el servicio de WhatsApp ilimitado para los clientes de sus planes prepago.

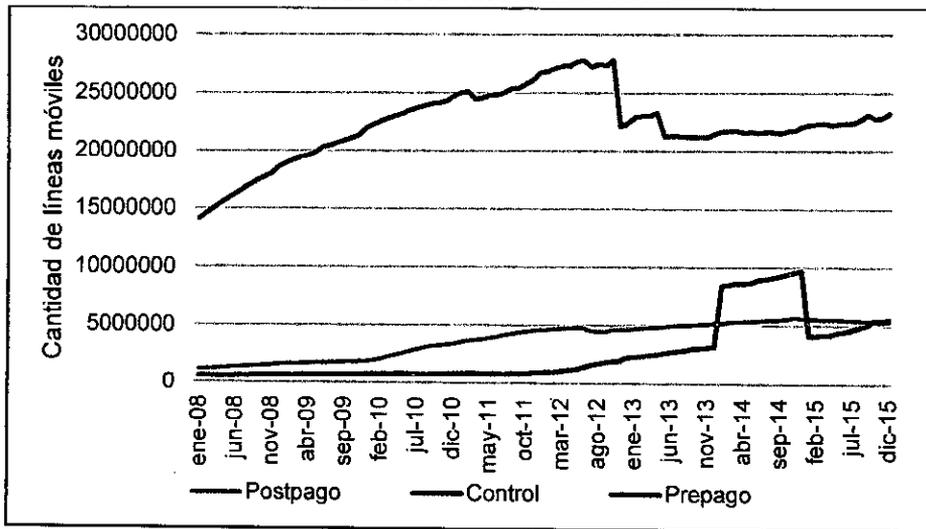
Las cuatro empresas ofrecen celulares que deben estar a la vanguardia de la tecnología para satisfacer la necesidad de comunicarse de sus clientes, que en la actualidad pueden ser diferenciados por sus sensibilidades ante los cambios en el precio, el ingreso, los precios de bienes relacionados, gustos y preferencias, etc.

El servicio de telefonía móvil se basan en diferentes planes, los cuales ofrecen las operadoras para elección del consumidor (Ver gráfico N° 3.6). A pesar de brindar los mismos planes; las promociones que ofrecen es diferenciado, por ende el servicio también.

- *El plan prepago:* Son planes que consiste en solo adquirir el equipo telefónico, eso hace más caro el valor del equipo, ya que para comunicarse es por medio de recargas. No hay ataduras a un contrato y cuenta con comunicación libre, rápida, económica y al alcance de todos.
- *El plan post pago:* Son planes con línea abierta que te permiten hablar ilimitadamente, se paga una mensualidad que permite realizar llamadas, mensajes de texto, navegar en internet, redes sociales, entre otras.
- *El plan control:* Son planes de línea semi abierta, ya que al comienzo de tu ciclo de facturación te ofrece una cantidad de soles para llamadas

a cualquier destino, pasando esta cantidad de saldo, no podrás acceder a línea, con lo cual desde ese momento se convierte como un plan prepago, en el cual se tendrá que acceder a una recarga para poder hacer llamadas.

**Gráfico N°3.6**  
**Planes de la telefonía móvil**



Fuente: Elaboración propia basado en OSIPTEL

Respecto a la preferencia de los consumidores se inclina hacia el plan prepago, por lo que nos están sujetos a un contrato, tienen incentivos por las promociones y la flexibilidad que ofrece esta modalidad.

### 3.2.1 Índices de concentración en el Mercado de Telefonía Móvil Peruano

De acuerdo a Curry y George (1983), el concepto de concentración se refiere a la distribución del tamaño de las firmas que venden un determinado producto o conjunto de productos<sup>20</sup>.

<sup>20</sup> Para mayor detalle ver : Indicadores de Concentración: Una revisión del marco conceptual y la experiencia internacional – OSIPTEL

Por su parte, Rodríguez (2002) reseña que la concentración se refiere a la estructura de la industria, es decir, al número de empresas y la forma en que éstas participan en el mercado<sup>21</sup>.

a) *Herfindahl-Hirschman Index (HHI)*

Este indicador es el más frecuente utilizado por las agencias de competencia en el mundo, por cuanto ha sido establecido por El Departamento de Justicia de Estados Unidos (DOJ) para evaluar las concentraciones.<sup>22</sup>

$$HHI = \sum_{i=1}^N S_i^2$$

Dónde:

N: Número de empresas en una industria

$S_i$ : Participación de mercado de cada empresa

A partir del cálculo de este valor, se posibilita la clasificación de los mercados, de la siguiente manera:<sup>23</sup>

- $HHI < 1\ 500$  Mercado no concentrado
- $1\ 500 < HHI < 2\ 500$ , Mercado moderadamente concentrado
- $2\ 500 < HHI$ , Mercado altamente concentrado

El cálculo del IHH mínimo parte de la determinación de la varianza de las tasas de participación de las empresas ( $\sigma^2$ ), así:

$$\sigma^2 = \frac{\sum_1^N (S_i - \mu)^2}{N} = \frac{\sum_1^N (S_i^2 - 2S_i\mu + \mu^2)}{N}$$

---

<sup>21</sup> Para mayor detalle ver : Indicadores de Concentración: Una revisión del marco conceptual y la experiencia internacional – OSIPTEL

<sup>22</sup> Para mayor detalle ver : Indicadores de Concentración: Una revisión del marco conceptual y la experiencia internacional – OSIPTEL

<sup>23</sup> Ver Departamento de Justicia de Estados Unidos <https://www.justice.gov/atr/horizontal-merger-guidelines-08192010#5c>

Dónde:  $\mu = \frac{100}{n}$  y dado que:  $\sum_{i=1}^N S_i = 100$  se obtiene:

$$HHI = \sum_{i=1}^N S_i^2 = \frac{10000}{N} + N\sigma^2$$

Entonces, el HHI mínimo se obtiene al considerar que no existe diferencias en participación de mercado  $\sigma^2 = 0$

$$HHI_{\text{mínimo}} = \frac{10000}{N}$$

b) *Ratio de concentración ( $C_r$ )*

Este índice se calcula en función a la sumatoria de la cuota de mercado por las empresas más grandes. Un resultado de uno significa un nivel de máxima concentración y un resultado de cero (o cercano a él) implica un mercado desconcentrado.

$$C_r = \sum_{i=1}^r S_i$$

Dónde:

$r$  : Número de empresas más grandes en la industria.

$S_i$ : Participación de mercado de las empresas más grandes en la industria.

c) *Índice de dominancia (ID)*

Según Rodríguez (2002), el índice de dominación mide cuán dominado está un mercado por la empresa más grande que opera en dicho mercado.

Este índice toma valores entre  $1/n$  y 1. En el caso de monopolio, éste tomará el valor de 1.

$$ID = \frac{\sum_{i=1}^n S_i^4}{HHI^2}$$

Dónde:

$S_i$  = participación en el mercado de la empresa

$n$  = número de empresas participantes en el mercado

HHI = Índice Herfindhal-Hirschman

Las principales características del ID son<sup>24</sup>:

- i. Coincide con HHI cuando se tienen empresas del mismo tamaño.
- ii. La adquisición de cualquier empresa por la mayor de ellas dará como resultado un valor mayor de ID.

Una ventaja del ID es que su valor depende del tamaño relativo de las empresas y de la estructura de mercado.

Por ello, ID no siempre aumenta cuando las empresas se concentran (en cambio el HHI siempre aumenta), aún en circunstancias que pueden ser favorables a la competencia. Así, este índice considera si una concentración puede aumentar la capacidad de dos o más empresas pequeñas para competir frente a una más grande.

Índice de dominancia de KWOKA<sup>25</sup> mide la estructura de las participaciones de mercado de las empresas. Por lo tanto, cuando la desigualdad entre el tamaño de las empresas aumenta, se incrementa la dominancia y, consecuentemente, el índice se eleva.

El índice varía entre 0 y 1, siendo 1 el valor correspondiente a una estructura de mercado de monopolio.

$$K = \sum_{i=1}^{n-1} (S_i - S_{i+1})^2$$

Donde:

$S_i$  = participación en el mercado de la empresa y esta ordenada de mayor a menor.

---

<sup>24</sup> Para mayor detalle ver : Indicadores de Concentración: Una revisión del marco conceptual y la experiencia internacional – OSITELP

<sup>25</sup> Para mayor detalle ver: Guía de integraciones empresariales - Superintendencia de Industria y Comercio.

Índice de dominancia STENBACKA<sup>26</sup> es una medida para identificar cuándo una empresa podría tener posición dominante en un mercado determinado. Teniendo en cuenta la participación de mercado de la empresa líder y de la segunda empresa más importante, el índice de STENBACKA arroja un umbral de cuota de mercado después del cual la empresa líder posiblemente ostentaría posición de dominio.

$$S^D = g(S_1, S_2) = \frac{1}{2} (1 - \gamma(S_1^2 - S_2^2))$$

Donde:

$S_i$  = participación en el mercado de la empresa.

$\gamma$  = parámetro específico a cada industria

**Cuadro N°3.1**  
**Evolución de los niveles de concentración de mercado, 2008-2015**

Años	HHI	HHI Mínimo	Cr	ID
2008	5 101	3 333	0.97	0.59
2009	5 120	3 333	0.97	0.61
2010	5 129	3 333	0.96	0.62
2011	4 973	3 333	0.96	0.58
2012	4 515	3 333	0.94	0.32
2013	4 653	3 333	0.95	0.43
2014	4 520	2 500	0.94	0.43
2015	4 056	2 500	0.87	0.45

Fuente: Elaboración propia basado en OSIPTEL

Del cuadro anterior se desprende que:

- El HHI, en el periodo 2008-2015, presenta valores por encima de los 2 500 puntos; resultado que indicaría que el de telefonía móvil peruano,

<sup>26</sup> Para mayor detalle ver: Guía de integraciones empresariales - Superintendencia de Industria y Comercio.

a lo largo del periodo de análisis, ha mantenido y mantiene altos niveles de concentración.

- El HHI mínimo indica que, con el paso del tiempo, se ha ido incrementando la asimetría entre las participaciones de mercado de las empresas.
- El Cr indica que, cuando tiene un valor cercano de 1, se infiere que el mercado telefonía móvil peruano está altamente concentrado.
- El ID nos demuestra que a lo largo del tiempo la empresa más grande tiene un poder de dominancia considerable a pesar que ha ido disminuyendo en los últimos años.

## **CAPITULO IV PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, OBJETIVOS E HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN**

En este capítulo se analiza el planteamiento del problema, los objetivos de la investigación, la justificación de este presente estudio, y la formulación de las hipótesis de investigación.

### **4.1 Planteamiento del Problema**

#### **4.1.1 Determinación del problema**

En 1990, se ofrece al mercado peruano el servicio de telefonía móvil con Tele 2000 S.A; luego al año siguiente ingresa al mercado CPT Celular (Compañía de Teléfonos del Perú), ambas empresas operaban solo en Lima y Callao, mientras ENTEL Perú (Empresa Nacional de Telecomunicaciones del Perú) lo realizaba en el resto del país. En 1994 se dio la privatización de CPT y ENTEL Perú, y luego posteriormente en enero de 1995, la fusión de CPT- ENTEL en Telefónica del Perú operando a nivel nacional.

En 1997, Bellsouth adquiere el 58.7% de acciones de Tele 2000 S.A comenzando así una etapa de mayor competencia; posteriormente en 1998 ingresó Nextel del Perú al mercado de telecomunicaciones. Telecom Italia Mobile Perú S.A.C (TIM) inició en el año 2001.

Para el año 2000, telefónica continuaba con su amplia participación de mercado, para el 2004 se fusiona con Bellsouth en el mes de marzo. En el año 2005, llega una gran competencia, la empresa mexicana América Móvil (Grupo Telmex), la cual en el mes de agosto compra a TIM, y gracias a su gran publicidad y marketing consigue también un gran número de usuarios hasta la actualidad.

En el año 2014, ingresa Entel Perú S.A y Viettel Perú S.A.C (más conocido como Bitel), ambos con una fuerte publicidad de migrar a estas nuevas opciones.

En el presente estudio, se analizará si en estos últimos años, el comportamiento de mercado de telefonía móvil ha cambiado y debido a que variables.

## **4.1.2 Formulación del problema**

### **4.1.2.1 Problema General**

¿Cuál es el mercado que define las operadoras con mayor participación de telefonía móvil en Perú, durante el periodo del 2008 al 2015?

### **4.1.2.2 Problemas específicos**

- a. ¿Cuál es la relación de los precios de los factores de producción frente a los ingresos totales en el mercado de telefonía móvil, durante el periodo 2008-2015?
- b. ¿Cuál es el impacto de la portabilidad numérica al mercado de telefonía móvil, durante el periodo 2008-2015.
- c. ¿Cómo ha evolucionado el mercado de las operadoras de telefonía móvil en el Perú, durante el periodo 2008-2015?

## **4.2 Objetivos de la Investigación**

Los objetivos de la investigación se dividen en objetivo general y objetivos específicos.

### **4.2.1 Objetivo General**

Identificar el mercado para las operadoras con mayor participación<sup>27</sup> de telefonía móvil en el Perú, durante el periodo del 2008 al 2015.

### **4.2.2 Objetivos Específicos**

Para llegar al objetivo general es importante lograr abordar previamente los objetivos específicos, los cuales ayudaran a predecir el comportamiento del mercado de la telefonía móvil.

---

<sup>27</sup> Telefónica del Perú y América Móvil siempre han tenido en conjunto una gran participación de mercado alrededor del 96% desde el 2005 al 2014, con la entrada de las nuevas empresas (Entel y Bitel) hace que esa participación de mercado conjunta disminuya a 87% en el año 2015. Sin embargo, la participación de mercado de ambas empresas antiguas es muy grande, además para la elaboración de este presente estudio se ha requerido de data específica de las empresas, dichos datos no están actualizados y completos en las empresas nuevas; por esas dos razones se decide trabajar con las empresas con mayor participación en el mercado móvil.

- Determinar la relación que existe entre los precios de los factores de producción frente a los ingresos totales en el mercado de telefonía móvil, durante el periodo de estudio.
- Medir el impacto de la portabilidad numérica en periodo de estudio. La reducción del plazo de 7 días a tan solo 24 horas para cambiar de empresa operadora sin perder el número y la continuidad del servicio, fue un efecto importante en la estructura del mercado móvil.
- Analizar el comportamiento del mercado de telefonía móvil en el Perú, durante el periodo de estudio. Considerando a las empresas con mayor participación de mercado en el sector de telefonía móvil.

La realización de los tres objetivos específicos, permitirán evaluar y analizar las variables necesarias para luego identificar el mercado para las operadoras con mayor participación de telefonía móvil en el Perú.

### **4.3 Justificación**

#### ***En la temática Económica***

Actualmente, en el mercado peruano de telefonía móvil son cuatro operadores que presentan participación de mercado: Telefónica del Perú S.A.A, América Móvil Perú S.A.C, Entel Perú S.A y Viettel Perú S.A.C. La participación de mercado que tiene Telefónica es 52.3%; mientras, América Móvil presenta un 36.7% de dominio de mercado. Por otra parte, Entel y Bitel juntos presentan un 11% de participación de mercado. El presente estudio estimaremos mediante el estadístico H de Panzar y Rosse, si en el mercado de telefonía móvil existe competencia o no.

#### ***En la temática Social***

El sector de telefonía móvil en el Perú ha crecido considerablemente. Según el Organismo Supervisor de Inversión Privada en Telecomunicaciones (OSIPTEL), en el 2004 la teledensidad nacional de líneas móviles es 14.7% con un total de 4'092,558 de líneas; lo que significa que de 100 personas, 14 de ellas tienen el servicio móvil; sin embargo, en el 2015 la teledensidad

nacional de líneas móviles es de 34'235,810 lo que es un 114.2%, lo cual se puede interpretar que un ciudadano peruano posee un celular sin importar su condición económica o social. Un importante motivo del por qué la teledensidad nacional ha aumentado muy rápido, podría darse por la entrada de nuevos competidores en el mercado.

#### **4.4 Hipótesis de la Investigación**

La identificación de la estructura de mercado que define las operadoras con mayor participación en el mercado de telefonía móvil peruano durante el periodo del 2008 - 2015, se ve reflejado como un mercado oligopolístico.

Mediante la estimación del estadístico H de Panzar y Rosse se determinará si la hipótesis general planteada es la correcta. También mediante esa misma metodología, se analizarán las hipótesis específicas de la investigación que son:

Los precios de los factores de producción frente a los ingresos totales de las operadoras móviles presentan relación positiva, ya que en el mercado de telefonía móvil la ganancia no se ve reflejada en los insumos, sino en la tarifa, y el precio de los insumos es bajo en este mercado.

La portabilidad de telefonía móvil ha impactado a al ingreso de las operadoras de telefonía móvil negativamente, ya que, ha incrementado la competencia efectiva, lo cual hace que busquen nuevas estrategias para atraer a sus clientes y nuevos clientes, y eso les genera costo.

El mercado de las operadoras de telefonía móvil durante el periodo del 2008 al 2015, utilizando el estadístico H de Panzar y Rosse, ha evolucionado de forma competitiva, debido a diversos factores de entorno económico y social.

## **CAPITULO V MARCO METODOLÓGICO**

En este capítulo, se desarrolla la modelación del mercado de telefonía móvil peruano, para lo cual analizaremos el modelo a utilizarse.

### **5.1 Metodología**

La metodología empleada en el presente estudio, consiste en estimar el grado de competencia del mercado de telefonía móvil. La investigación es longitudinal a base de los datos estadísticos y de los documentos referidos al sector de telefonía móvil. En ese sentido, los desarrollos de Panzar y Rose del estadístico H, estimado a partir de la forma reducida de una ecuación de ingresos en función de las factores de producción<sup>28</sup>.

Hasta el 2015, el mercado de telefonía móvil está conformado por 4 operadoras (Telefónica Perú S.A.A, América Móvil Perú S.A.C, Entel Perú S.A, Viettel Perú S.A.C). Sin embargo, para el presente estudio trabajaremos con las operadoras con mayor participación de mercado que son Telefónica Perú S.A.A (52.3%) y América Móvil Perú S.A.C (36.7%); debido a que son las más influyentes en el mercado, y los datos de las otras empresas recientes (Entel Perú S.A, Viettel Perú S.A.C), no se encuentran completos.

#### *Lineamientos metodológicos*

- *Ámbito geográfico:* Perú
- *Periodo de análisis:* I trimestre 2008 – IV trimestre 2015
- *Método de procesamiento y análisis de datos:* Econometría, en donde se utilizara el software STATA.

### **5.2 Descripción de la base de datos**

#### *a. Ingreso de las operadoras de telefonía móvil*

---

<sup>28</sup> El estadístico H facilita la evaluación de la estructura competitiva, al relacionar los cambios en los precios de los insumos con los cambios de los ingresos de las operadoras.

La información de los ingresos de las operadoras de telefonía móviles del mercado peruano, ha sido recolectada de las páginas web de la Superintendencia de Mercado de Valores (SMV), y de reportes de trimestrales de propias páginas de las operadoras.

Dicha información, se limita a solo dos empresas que son Telefónica y América Móvil, por dos razones, la primera es que Telefónica y América Móvil presentan en conjunto casi toda la participación de mercado; la segunda, es debido a que las nuevas empresas (Entel y Viettel ) no reportan información financiera del mercado peruano como pública.

**Cuadro N° 5.1**  
**Unidad, fuentes y período de observación de los ingresos por operadora**

Operadora	Unidad	Fuente	Período
Telefónica (Movistar)	Soles	Superintendencia de Mercado de Valores	I 2008- IV 2015
América Móvil (Claro)	Soles	Reporte Trimestrales América Móvil <sup>29</sup>	I 2008- IV 2015

Fuente: Elaboración propia, basado en SMV y Reporte América Móvil

La información se encuentra trimestralmente, lo que conlleva a que el análisis de los datos de las demás variables también se realice empleando dicha frecuencia.

**Cuadro 5.2**  
**Estadísticos descriptivos de los ingresos, según operadora, en miles de soles**

Operadora	Media	Desviación Estándar	Mínimo	Máximo
Telefónica (Movistar)	751,966.16	132,744	614,617.23	975,560.00
América Móvil (Claro)	864,281.25	236,626	482,000.00	1'198,000.00

Fuente: Elaboración propia, basado en SMV y Reporte América Móvil

<sup>29</sup> <http://www.americamovil.com/es/relaci%C3%B3n-con-inversionistas/informes-financieros/reportes-trimestrales>

*b. Variables Estructurales y de Control*

En el siguiente cuadro se muestra las variables estructurales para estimación econométrica a realizar. Es importante mencionar que todas las variables se han obtenido a fuentes de acceso público y con frecuencia trimestral. (Cuadro N° 5.3)

Según el modelo que estamos planteando de Panzar y Rose (1987), aparte de obtener data de los ingresos de las operadoras, también se busca data de los precios de los factores de producción (renta, tasa de interés, cargo de interconexión y costo de equipo).

**Cuadro N° 5.3**  
**Definición, unidad, fuente y periodo de las variables**

Variables	Descripción	Unidad	Fuente	Período
Renta	Salario mínimo vital	Soles	INEI	I 2008- IV 2015
Interés	Tasa activa promedio en moneda nacional	Porcentaje	BCRP	I 2008- IV 2015
Cargo Interconexión	Cargo de interconexión tope	Porcentaje	OSIPTTEL	I 2008- IV 2015
Costo de equipo	Costo por equipo de celulares importados	Soles	INEI	I 2008- IV 2015

Fuente: Elaboración propia, basada en INEI, BCRP, OSIPTTEL

En el cuadro N° 5.4, se muestra los estadísticos descriptivos de las variables estructurales.

**Cuadro N° 5.4**  
**Estadísticos descriptivos de las variables**

Variables	Media	Desviación Estándar	Mínimo	Máximo
Renta	560	46.60	494.51	633.84
Interés	18.95	2.49	15.61	23.97
Cargo Interconexión	0.07	0.03	0.02	0.13
Costo de equipo	771.32	228.86	353.93	1195.61

Fuente: Elaboración propia, basada en INEI, BCRP, OSIPTTEL

Asimismo, y con la finalidad de un mejor ajuste de los modelos a estimar, se incluyeron las siguientes variables de control.

- *Población*: Es una variable cuantitativa que representa la cantidad de sus usuarios de las operadoras.
- *Portabilidad numérica*<sup>30</sup>: Es una variable dicotómica que representa la portabilidad numérica en el mercado móvil, a partir del periodo en que la norma que regula la migración se redujo de una semana a un día de plazo para el trámite de portabilidad, teniendo el valor de uno (1) a partir del tercer trimestre del 2014 y cero (0) en anteriores periodos.

Adicionalmente, se incorporaran variables *dummy* estacionales<sup>31</sup> que asumen valores discretos de 0 y 1, denominadas *du1*, *du2* y *du3*; las cuales no cambian el sentido de los signos de las variables estructurales y tampoco incrementa sus errores estándar volviéndolas no significativas. Estas variables ayudarán al mejor ajuste del modelo econométrico.

### 5.3 Especificación del modelo econométrico

El modelo de Panzar y Rose (1987) del estadístico H, se estima a partir de la forma reducida de la ecuación de ingresos en función de los factores de producción.

Según los autores, se plantea la estimación de la siguiente forma reducida<sup>32</sup>:

$$\ln R(z, t, w) = \gamma_0 + \psi^* \sum a_i \ln w_i + \psi^* \beta \ln t + \alpha e + \ln z \quad ; a_i > 0 \text{ y } \sum a_i = 1$$

Donde *z* son las variables exógenas que afectan a los ingresos de la firma, *t* son variables exógenas que afecta la función de costos de la firma y *w* son los precios de los factores de producción. Los factores que acompañan a los

---

<sup>30</sup> Mayor información en ANEXO 6

<sup>31</sup> Son variables artificiales que asumen valores discretos, generalmente de 0 y 1, y sirven para explicar la estacionalidad, la cual, es un patrón de comportamiento regular de una serie a lo largo de cada año. Si se trabaja con datos trimestrales, la primera idea que surge es la de utilizar variables artificiales; una para cada trimestre. Si se usan las 4 *dummy* habría problemas de multicolinealidad, para evitar este inconveniente deben utilizarse únicamente tres de las cuatro variables *dummy*.

<sup>32</sup> Mayor detalle en ANEXO 2

precios de los factores, representados mediante el vector  $b_i = \psi^* a_i$ , resultan ser elasticidades que miden los cambios relativos de los ingresos ante los cambios relativos de los precios de los insumos. (Rivas, 2015)

**Cuadro N°5.5**  
**Interpretación del estadístico H**

Estructura	Suma de Elasticidades
Monopolio <sup>33</sup>	$\sum_i^k b_i < 0$
Competencia Monopolística <sup>34</sup>	$0 < \sum_i^k b_i < 1$
Competencia perfecta	$\sum_i^k b_i = 1$

Fuente: INDECOPÍ

El modelo de Panzar y Rose predice que si el estadístico H es menor a cero, el mercado de telefonía móvil es monopolio, ya que un aumento en los precios de los insumos implicaría un incremento en los costos marginales, aumentando el precio del bien y reduciendo la cantidad ofertada. (Rivas, 2015)

En el caso que si el estadístico H es igual a uno ( $H= 1$ ), la estructura de mercado es competencia perfecta; ya que, un incremento en los precios de los insumos hará incrementar en la misma proporción el precio del producto o servicio.

Por último, si el estadístico H se encuentra entre cero y uno ( $0 < H < 1$ ), el mercado de telefonía móvil presenta competencia monopolística.

Según los autores del modelo Panzar y Rose, para el cálculo de las elasticidades de los factores, se emplean los coeficientes estimados a partir de un modelo de regresión tipo log-logarítmico; y se estimarán dos escenarios con la finalidad de analizar la relación entre los ingresos totales de las operadoras y los factores de producción. El primer escenario será mediante el

<sup>33</sup> En el mercado de telefonía móvil, la participación de mercado de la operadora de Telefónica ha sido mayor del 50% en el transcurso de los últimos años, es la razón por la cual la estructura de competencia puede ser monopólica.

<sup>34</sup> Al poder diferenciar sus servicios las empresas de telefonía móvil, un modelo apropiado es la competencia monopolística.

método de Mínimos Cuadrados Ordinarios MCO, y el segundo escenario mediante Panel Data.

### **5.3.1 Escenario 1: MCO**

Para la estimación con el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios, se iniciará con un modelo log-logarítmico que contenga las variables estructurales del modelo, y se agregaran las variables de control una por una, permitiendo con ellos evaluar la robustez de las estimaciones.

### **5.3.2 Escenario 2: Panel Data**

Para el segundo escenario, la especificación econométrica considera a las operadoras de Telefónica y América Móvil, estimando modelos de tipo Panel Data. De igual forma se emplearan las mismas variables de control que en el escenario de MCO.

## CAPITULO VI RESULTADO E INTERPRETACIONES

### 6.1 Resultados e interpretación

Como se mencionó en el capítulo anterior, con el objetivo de evaluar la relación entre los ingresos totales de las operadoras y los factores de producción, se estima dos escenarios. Uno mediante el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios MCO, y el otro escenario mediante Panel Data.

Respecto al primer escenario de Mínimo Cuadrados Ordinarios, en el cuadro N° 6.1 se muestra la regresión que contiene variables estructurales y de control, con la estimación de las elasticidades de las variables estructurales se realiza el cálculo del estadístico H de Panzar-Rosse.

**Cuadro N°6.1**  
**Estimación para el logaritmo de los ingresos en el escenario 1**  
**(Mínimos Cuadrados Ordinarios)**

Variables	Regresión 1	Regresión 2	Regresión 3	Regresión 4	Regresión 5	Regresión 6
Lrenta	<b>0.531*</b> (0.229)	<b>0.564</b> (0.286)	<b>0.502</b> (0.314)	<b>0.496</b> (0.317)	<b>0.468</b> (0.315)	<b>0.4030</b> (0.340)
Linteres	<b>-0.301*</b> (0.178)	<b>-0.369</b> (0.203)	<b>-0.363</b> (0.204)	<b>-0.358</b> (0.206)	<b>-0.340</b> (0.201)	<b>-0.3218</b> (0.207)
Lcarga_intex	<b>-0.180*</b> (0.039)	<b>-0.158***</b> (0.037)	<b>-0.175***</b> (0.048)	<b>-0.176***</b> (0.049)	<b>-0.187***</b> (0.050)	<b>-0.1928***</b> (0.052)
Lcosto_equipo	<b>0.179**</b> (0.072)	<b>0.192*</b> (0.082)	<b>0.200*</b> 0.086	<b>0.202*</b> (0.087)	<b>0.203*</b> (0.087)	<b>0.2286*</b> (0.100)
Lpoblacion		<b>-0.093</b> (0.054)	<b>-0.087</b> (0.056)	<b>-0.086</b> (0.057)	<b>-0.081</b> (0.057)	<b>-0.0806</b> (0.058)
Portabilidad			<b>-0.0288</b> (0.050)	<b>-0.031</b> (0.051)	<b>-0.045</b> (0.053)	<b>-0.0560</b> (0.056)
du1				<b>-0.014</b> (0.031)	<b>-0.029</b> (0.033)	<b>-0.0481</b> (0.038)
du2					<b>-0.043</b> (0.035)	<b>-0.0620</b> (0.041)
du3						<b>-0.0374</b> (0.045)
Constante	<b>17.562***</b> (1.976)	<b>19.147***</b> (2.074)	<b>19.384***</b> (2.143)	<b>19.396***</b> (2.187)	<b>19.416***</b> (2.199)	<b>19.7820***</b> (2.344)

<i>Observaciones</i>	64	64	64	64	64	64
<i>H statistic</i>	<b>0.229</b>	<b>0.2284</b>	<b>0.1644</b>	<b>0.1630</b>	<b>0.1431</b>	<b>0.1169</b>
<i>R-squared</i>	0.810	0.8184	0.8191	0.8197	0.8247	0.8273
<i>Ajusted R-squared</i>	0.797					
		0.8028	0.8001	0.7972	0.7992	0.7985
<i>F</i>	77.44	60.13	50.31	44.65	38.99	34.08
<i>p value</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Nota: Los errores estándar (*robustos*) se encuentran en paréntesis.

1/. \* significativo al 10%, \*\* significativo al 5%, \*\*\* significativo al 1%.

Fuente: Elaboración propia

Los resultados muestran que los modelos estimados presentan niveles de ajuste alrededor de 80% en las seis regresiones, la prueba F (significancia global) es estadísticamente significativa; de igual manera se puede observar que los coeficientes estructurales mantiene los mismos signos en las seis regresiones.

La renta (como aproximación del costo de mano de obra) donde la elasticidad de la renta presenta signo positivo lo que evidencia una relación directamente proporcional con los ingresos de las empresas. El cual muestra que por cada incremento del 1% en el salario, incrementa los ingresos de las operadoras en 40.30%.

La tasa de interés activa en moneda nacional (como aproximación del costo del capital) tiene un signo negativo, mostrando una relación inversa. El cual muestra que por cada incremento del 1% en la tasa de interés, disminuye los ingresos de las operadoras en 32.19%.

El cargo de interconexión (cargo de acceso) presenta un signo negativo lo que muestra una relación inversa frente a los ingresos de las empresas. El cual muestra que por cada incremento del 1% en el cargo de interconexión, disminuye los ingresos de las operadoras en 19.29%

El costo por equipo de celulares importados representa el costo promedio por equipo de celulares importados. Donde la variable muestra una relación directa con los ingresos de las empresas. El cual muestra que por cada incremento del 1% en el costo por equipo de celulares importados, aumenta los ingresos de las operadoras en 22.86%.

Respecto a las variables de control son importantes para evaluar robustez en las estimaciones. La variable Población representa la cantidad de clientes de cada operador, muestra una relación inversa con los ingresos de las empresas. El cual muestra que por cada incremento del 1% en la cantidad de clientes, disminuye los ingresos de las operadoras en 8.06%.

Portabilidad numérica muestra una relación inversa con los ingresos de las empresas. El cual muestra que con la implementación de la portabilidad numérica móvil, las empresas móviles disminuirán sus ingresos en 1% más que sin la implementación de la portabilidad numérica.

Los coeficientes de las variables estacionales presentan signos negativos, que acumulan entre los tres -0.15, según el cuadro anterior. Esto indica que la variable dependiente (ingresos de las empresas de telefonía móviles) es en realidad menor de lo que sería sin estacionalidad.<sup>35</sup>

Respecto al cálculo del estadístico H se realiza con la suma de los coeficientes estimados de los logaritmos de los precios de los factores (renta, interés, cargo interconexión, costo de equipo). De acuerdo con los resultados obtenidos, el valor estimado promedio del estadístico H de Panzar-Rosse es alrededor de 0.12. Encontrándose en el intervalo  $0 < H < 1$ , lo cual indica que existe competencia monopolística en el mercado de telefonía móvil en Perú.

El segundo escenario a analizar es utilizando la técnica de Panel Data, en el cual se analiza los datos de dos empresas Telefónica del Perú y América Móvil (empresas con mayor participación de mercado del servicio de telefonía móvil en el país), mediante seis estimaciones. Para obtener la estimación de las elasticidades y realizar el cálculo del estadístico H de Panzar-Rosse, se emplea esta técnica con la finalidad de obtener en cuenta la posible heterogeneidad no observable existente entre las empresas de telefonía móvil. En el cuadro N° 6.2 se muestra la regresión de panel data, en el cual obtenemos resultados más robustos para la estimación de las elasticidades y realizar así el cálculo del estadístico H.

---

<sup>35</sup> Si no se rechaza la hipótesis de que, estadísticamente, los coeficientes son iguales a cero, no habría estacionalidad y la variable dependiente estaría de acuerdo con los fundamentos o la tendencia.

**Cuadro N°6.2**  
**Estimación para el logaritmo de los ingresos en el escenario 2**  
**(Panel data de tipo efectos fijos)**

Variables	Regresión 1	Regresión 2	Regresión 3	Regresión 4	Regresión 5	Regresión 6
Lrenta	<b>0.553*</b> (0.225)	<b>0.417*</b> (0.201)	<b>0.478*</b> (0.228)	<b>0.467*</b> (0.229)	<b>0.435</b> (0.226)	<b>0.4153</b> (0.236)
Linteres	<b>-0.425**</b> (0.185)	<b>-0.413*</b> (0.163)	<b>-0.420*</b> (0.164)	<b>-0.413*</b> (0.165)	<b>-0.393*</b> (0.163)	<b>-0.3870*</b> (0.165)
Lcarga_intex	<b>-0.135**</b> (0.043)	<b>-0.119**</b> (0.038)	<b>-0.100</b> (0.051)	<b>-0.101</b> (0.051)	<b>-0.113*</b> (0.050)	<b>-0.1151*</b> (0.051)
Lcosto_equipo	<b>0.201**</b> (0.074)	<b>0.195**</b> (0.065)	<b>0.186**</b> (0.067)	<b>0.188**</b> (0.068)	<b>0.189**</b> (0.067)	<b>0.1971**</b> (0.071)
Lpoblacion		<b>0.603***</b> (0.143)	<b>0.615***</b> (0.146)	<b>0.622***</b> (0.146)	<b>0.637***</b> (0.144)	<b>0.6301***</b> (0.147)
Portabilidad			<b>0.030</b> (0.053)	<b>0.027</b> (0.053)	<b>0.012</b> (0.052)	<b>0.008</b> (0.054)
du1				<b>-0.021</b> (0.027)	<b>-0.038</b> (0.028)	<b>-0.0441</b> (0.033)
du2					<b>-0.048</b> (0.028)	<b>-0.0541</b> (0.033)
du3						<b>-0.0119</b> (0.034)
Constante	<b>17.916*</b> (1.547)	<b>8.879***</b> (2.543)	<b>8.371**</b> (2.707)	<b>8.297**</b> (2.717)	<b>8.189**</b> (2.672)	<b>8.4138**</b> (2.771)
Observaciones	64	64	64	64	64	64
H statistic	<b>0.195</b>	<b>0.0800</b>	<b>0.1432</b>	<b>0.1409</b>	<b>0.1183</b>	<b>0.1102</b>
R-squared	0.828	0.8685	0.8693	0.8707	0.8774	0.8777
Ajusted R-squared		0.8547	0.8529	0.8519	0.8569	0.8546
R-squared within model	0.8276	0.8685	0.8693	0.8707	0.8774	0.8777
R-squared overall model	0.806	0.4209	0.4076	0.4041	0.4027	0.4084
R-squared between model	1	1	1	1	1	1
rho	0.905	<i>(fracción de la varianza respecto a <math>\mu_i</math>)</i>				

1/. \* significativo al 10%, \*\* significativo al 5%, \*\*\* significativo al 1%.

Fuente: Elaboración propia

Entre los resultados obtenidos, se observa que la significancia global es estadísticamente significativa; de igual modo se puede mostrar que los coeficientes estructurales mantienen los mismos signos en las seis regresiones.

La elasticidad de la variable estructural renta presenta signo positivo lo que evidencia una relación directamente proporcional con los ingresos de las empresas, dicha variable estructural muestra que por cada incremento del 1% en la renta, incrementa los ingresos de las operadoras en 41.53%. Esto se debe a que tener trabajadores de un nivel más especializado implica salarios más altos pero que originaría retornos más favorables para la empresa.

La tasa de interés activa en moneda nacional tiene un signo negativo, mostrando una relación inversa. El cual muestra que por cada incremento del 1% en la tasa de interés, disminuye los ingresos de las operadoras en 38.70%. Esto implica que debido al constante cambio tecnológico las empresas de telefonía móvil tienen invertir en mayor capital.

El cargo de interconexión presenta un signo negativo lo que muestra una relación inversa frente a los ingresos de las empresas. El cual muestra que por cada incremento del 1% en el cargo de interconexión, disminuye los ingresos de las operadoras en 11.51%. Esto se debe al monto que deben de dar por la terminación de llamadas en las redes de los servicios móviles de su rival.

El costo por equipo de celulares importados tiene una relación directa con los ingresos de las empresas, dicha variable muestra que por cada incremento del 1% en el costo por equipo de celulares importados, aumenta los ingresos de las operadoras en 19.71%. Lo cual indica que las empresas ahorran al comprar en volumen los equipos celulares, gracias a la gran cantidad de usuarios que tienen.

Respecto a las variables de control contribuyen para evaluar robustez de las estimaciones. La variable Población representa la cantidad de clientes de cada operador, muestra una relación directa con los ingresos de las empresas. El cual muestra que por cada incremento del 1% en la cantidad de clientes, incrementa los ingresos de las operadoras en 63.01%; Contar con mayor cantidad de usuarios favorece mucho los ingresos de las empresas, debido a que gracias a su consumo del servicio, las operadoras móviles aumentarán sus ganancias.

La variable Portabilidad numérica muestra una relación directa con los ingresos de las empresas, dicha variable de control muestra que con la implementación de la portabilidad numérica móvil, las empresas móviles incrementarán sus ingresos en 1% más que sin la portabilidad numérica. Las operadoras móviles al saber que los usuarios pueden cambiar de operador sin costo y sin perder mucho tiempo, buscan nuevas estrategias con la finalidad de atraer nuevos usuarios y de mantener la fidelidad de sus actuales usuarios, lo cual genera un costo, ya sea publicitario, comercial o de gestión; a pesar de lo mencionado, esas estrategias hacen incrementar sus ingresos en 1%; ya que la obtención de nuevos clientes y mantener la fidelidad de los mismos es mayor que el costo de las estrategias.

Al igual que al primer escenario, La sumatoria de los coeficientes de las variables estacionales ( $du1$ ,  $du2$ ,  $du3$ ) es -0.11. Esto indica que la variable dependiente (ingresos de las empresas de telefonía móviles) es en realidad menor de lo que sería sin estacionalidad.

Respecto al cálculo del estadístico H que es la sumatoria de las elasticidades de los precios de los factores, se obtiene 0.11, y estar en el intervalo  $0 < H < 1$  indica que es que la estructura del mercado de telefonía móvil en Perú es competencia monopolística.

En las regresiones que se observaron en el cuadro N° 6.2, se ha ido agregando variables de control, las cuales son estadísticamente significativas de manera global en cada una de las especificaciones consideradas. Respecto a la heterogeneidad no observable se rechaza la hipótesis nula de que dichos efectos resulten iguales a cero por lo cual no se consideraría un modelo de tipo "Pooled".

Debido a que el  $\rho$ <sup>36</sup> (fracción de la varianza respecto a  $\mu_i$ <sup>37</sup>) es 91%, refuerza lo obtenido por el estadístico H; ya que, es la diferenciación entre las empresas analizadas; es decir, las empresas móviles no hacen lo mismo para ganar ingresos, dichas empresas tiene la capacidad de diferenciar el servicio que ofrecen en el mercado mediante diversas estrategias de negocio.

---

<sup>36</sup> Ver ANEXO 7, cuadro N°A16

<sup>37</sup> Es la diferencia entre la empresa Telefónica y Claro

En el siguiente cuadro (ver cuadro N° 6.3), se observa las estimaciones de ambos escenarios, los resultados son parecidos, 0.117 para el escenario de Mínimos Cuadrados Ordinarios y 0.110 para el escenario de Panel Data; por lo cual se deduce que el mercado de telefonía móvil presenta competencia monopolista, es decir, las empresas tiene la capacidad de diferenciar el servicio que ofrecen en el mercado.

**Cuadro N° 6.3**  
**Resultados del estadístico H**

Parámetros	Escenario 1 (MCO)	Escenario 2 (Datos de Panel)
<i>H- Statistics</i>	<b>0.117</b>	<b>0.110</b>
<i>F statistics (b<sub>i</sub> = 0)</i>	38.39	33.04
<i>p-value</i>	0.00	0.00

Fuente: Elaboración Propia

El resultado test de Hausman es  $p\text{-value} = 0.000 < 0.05$ . Por lo tanto, la que la mejor especificación se obtiene mediante un modelo de efectos fijos que uno de efectos aleatorios. La hipótesis nula ( $H_0$ ) del test de Hausman es que los estimadores de efectos aleatorios y de efectos fijos no difieren el valor de sus coeficientes sustancialmente. Si se rechaza la  $H_0$ , los estimadores sí difieren, por ende los efectos fijos resulta más conveniente que efectos aleatorios. De lo contrario, si no podemos rechazar  $H_0$ , preferimos efectos aleatorios que es un modelo más eficiente.

Esto se debe a que el modelo de efectos aleatorios supone que la correlación entre el componente de error individual  $u_i$  y las variables X es igual a cero. Por lo tanto, podemos notar que las  $u_i$  y las variables X están correlacionadas, entonces no incluir  $u_i$  en el modelo producirá un sesgo de variable omitida en los coeficientes de X.

**Cuadro N°6.4**  
**Test de Hausman**

	-----Coefficients -----			sqrt(diag(V_b-V_B)) S.E.
	(b) Fixed	(B) Random	(b-B) Difference	
log(renta)	0.4152551	0.4030408	0.0122143	0.002889
Log(interés)	-0.3869747	-0.3218995	-0.0650751	0.0153919
log(cargo_interconex)	-0.1151444	-0.1928931	0.0777487	0.0183895
log(costo_equipo)	0.1970971	0.2286468	-0.0315497	0.0074623
log(población)	0.6300952	-0.0806151	0.7107103	0.1681008
Portabilidad	0.0079444	-0.0560141	0.0639585	0.0151278
du1	-0.0440616	-0.0481469	0.0040853	0.0009663
du2	-0.0540252	-0.0620889	0.0080636	0.0019073
du3	-0.0118831	-0.0374411	0.025558	0.0060451

b = consistent under Ho and Ha; obtained from xtreg

B = inconsistent under Ha, efficient under Ho; obtained from xtreg

Test: Ho: difference in coefficients not systematic

$$\begin{aligned} \text{chi2}(1) &= (b-B)'[(V_b-V_B)^{-1}](b-B) \\ &= 17.87 \\ \text{Prob}>\text{chi2} &= 0.0000 \end{aligned}$$

Fuente: Elaboración propia

Hausman demostró que la diferencia entre los coeficientes de efectos fijos y aleatorios  $(\beta_{ef} - \beta_{ea})$  puede ser usada para probar la hipótesis nula de que  $u_i$  y las variables X no están correlacionadas

## **CAPITULO VII CONCLUSIONES**

El servicio de telefonía móvil en el Perú ha tenido cambios en el marco normativo que ha impactado a las empresas móviles, lo cual ha generado que realicen estrategias comerciales de constante renovación. La implementación de la portabilidad numérica ha reducido los costos de cambios para usuarios que deseaban cambiar de operadora móvil, manteniendo su número. Este servicio de telecomunicaciones tiene el mayor número de usuarios, gran cobertura geográfica, altos niveles de concentración y los indicadores del mercado móvil han demostrado que este sector es uno de los más dinámicos del sector de telecomunicaciones, para lo cual se evaluó el nivel de competencia en este mercado utilizando el estadístico H desarrollado por Panzar y Rose.

El estadístico H identifica si el mercado de telefonía móvil presenta características competitivas ( $H=1$ ), competencia monopolística ( $0 < H < 1$ ), o monopolio ( $H < 0$ ); lo cual se determina con la sumatoria de las elasticidades de ingresos de las operadoras de telefonía móvil con respecto a los precios de los factores del mercado. Con la recolección de data de las variables para la estimación del modelo econométrico, se evalúa la robustez en dos escenarios: Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) y Panel Data de tipo efectos fijos.

También, las empresas han desarrollado la táctica de diferenciar las tarifas según la red (on-net u off-net), para lo cual han creado redes privadas (Red Privada Movistar RPM y Red Privada Claro RPC); por tal razón son capaces de diferenciar su servicio.

La hipótesis general planteada en el presente estudio, ha sido rechazada. Debido a que el el estadístico H, desarrollado por Panzar y Rose, se encuentre entre cero y uno; las operadoras móviles tiene la capacidad de diferenciar su servicio, por lo cual la estructura correcta de mercado es la competencia monopolística.

- El resultado del estadístico H en ambos escenarios son muy similares, 0.117 para el escenario de Mínimos Cuadrados Ordinarios y 0.110 para el escenario de Panel Data, por lo cual podemos concluir que el mercado de

telefonía móvil presenta una competencia monopolista; esta conclusión se refuerza con el resultado de rho (fracción de la varianza respecto a  $\mu_i$ <sup>38</sup>), el cual indica que la diferenciación entre las empresas analizadas es del 91%, es decir, las empresas tienen la capacidad de diferenciar el servicio que ofrecen en el mercado.

- Asimismo, podemos concluir que una alta concentración ( $2500 < H$ ) en el mercado de telefonía móvil en el periodo 2008-2015, no necesariamente genera un comportamiento de monopolio o colusión, el cual fue demostrado con el indicador H Panzar y Rosse. Esto se explica debido a que la estructura del mercado no necesariamente está en función de la concentración si no también está determinada por la conducta y el desempeño. Según Gual (2002), esto se debe a que la industria de telecomunicaciones tiene un ritmo acelerado de cambios tecnológicos, por lo tanto la competencia no se da solo por precios, sino también por la incorporación de nuevos servicios o calidad. Entonces, el cambio en el nivel de concentración va depender del crecimiento de la industria.
- No todos los precios de los factores de producción frente a los ingresos totales de las operadoras móviles presentan relación positiva. La variable renta presenta signo positivo (por cada incremento del 1% en la renta, incrementa los ingresos de las operadoras en 41.53%), esto se debe a que tener trabajadores de un nivel más especializado implica salarios más altos pero que originaría retornos más favorables para la empresa. La tasa de interés activa en moneda nacional tiene un signo negativo, mostrando una relación inversa (por cada incremento del 1% en la tasa de interés, disminuye los ingresos de las operadoras en 38.70%), se debe al constante cambio tecnológico las empresas de telefonía móvil tienen que invertir en mayor capital. El cargo de interconexión presenta también signo negativo (por cada incremento del 1% en el cargo de interconexión, disminuye los ingresos de las operadoras en 11.51%), esto se debe al monto que deben de dar por la terminación de llamadas en las redes de los servicios móviles de su rival. El costo por equipo de celulares importados tiene una relación directa (por cada incremento del 1% en el costo por equipo de celulares importados, aumenta los ingresos de las operadoras en 19.71%), lo cual

---

<sup>38</sup> Es la diferencia entre la empresa Telefónica y Claro

indica que las empresas ahorran al comprar en volumen los equipos celulares.

- La variable de portabilidad numérica no ha impactado al ingreso de las operadoras de telefonía móvil negativamente. Dicha variable muestra que con la implementación de la portabilidad numérica móvil, las empresas móviles incrementarán sus ingresos en 1% más que sin la portabilidad numérica, la relación es directa, ya que las empresas al saber que los usuarios pueden cambiar de operador sin costo y sin perder mucho tiempo, buscan nuevas estrategias con la finalidad de atraer nuevos usuarios y de mantener la fidelidad de sus actuales usuarios, lo cual genera un costo, ya sea publicitario, comercial o de gestión; a pesar de lo mencionado, esas estrategias hacen incrementar sus ingresos en 1%; ya que la obtención de nuevos clientes y mantener la fidelidad de los mismos es mayor que el costo de las estrategias.
- No se puede afirmar que el mercado de las operadoras de telefonía móvil durante el periodo del 2008 al 2015, ha evolucionado de forma competitiva, debido a que el H estadístico se encuentra entre el parámetro entre cero y uno, lo cual indica que es competencia monopolística.

## **CAPITULO VIII RECOMENDACIONES**

- Como podemos notar la entrada de las dos operadoras (Viettel y Bitel) al mercado de telefonía móvil peruano no ha impactado considerablemente en la estructura de mercado. Por lo tanto, el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones (MTC) y el Organismo Supervisor de Inversión Privada en Telecomunicaciones (OSIPTEL) tendrán que seguir generando condiciones necesarias para continuar dinamizando el mercado, mediante políticas y herramientas regulatorias que impulsen más ofertas comerciales que beneficien a los usuarios.

## BIBLIOGRAFÍA

1. ALLEN, Jason y ENGERT, Walter. **Efficiency and Competition in Canadian Banking**, Bank of Canada Review. Disponible en: <http://www.bankofcanada.ca/wp-content/uploads/2010/06/allen-engert.pdf>  
Artículo web. Consultada el 09 de marzo del 2017.
2. BIKKER, Jacob; SHAFFER, Sherrill y SPIERDIJK, Laura. **Assessing Competition with the Panzar-Rosse Model: The Roles of scale, costs, and equilibrium**. Disponible en: [http://www.dnb.nl/en/binaries/Assessing%20Competition%20with%20the%20Panzar-Rosse%20Model\\_tcm47-224137.pdf](http://www.dnb.nl/en/binaries/Assessing%20Competition%20with%20the%20Panzar-Rosse%20Model_tcm47-224137.pdf)  
Artículo web. Consultada el 02 de junio del 2016.
3. CASTAÑEDA VÉLIZ, Carlos. **Indicadores de Concentración: Una revisión del marco conceptual y la experiencia internacional**. Disponible en: [https://www.osiptel.gob.pe/Archivos/info\\_empresas/Políticas\\_competencias/DocumentoTrabajo002-GRE-2007Concentracion2.pdf](https://www.osiptel.gob.pe/Archivos/info_empresas/Políticas_competencias/DocumentoTrabajo002-GRE-2007Concentracion2.pdf)  
Artículo web. Consultada el 15 de abril del 2017
4. CÉSPEDES-REYNAGA, Nikita y ORREGO, Fabrizio. **Competencia de intermediarios financieros en Perú**. Disponible en: <http://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Documentos-de-Trabajo/2014/documento-de-trabajo-10-2014.pdf>  
Artículo web. Consultada el 02 de junio del 2016.
5. GIBBONS, Robert. **Mi primer libro de Teoría de Juegos**. Editorial Antonio Bosch S.A. Primera edición. 1993.
6. GUAL, Jordi. **Market Definition in the Telecoms Industry Prepared for the European Commission**. 2002
7. HART, Oliver. **Una Perspectiva Económica sobre la Teoría de la Empresa**. Disponible en: <file:///C:/Users/USER/Downloads/Dialnet-UnaPerspectivaEconomicaSobreLaTeoriaDeLaEmpresa-5110439.pdf>  
Artículo web. Consultada el 05 de marzo del 2016.
8. HICKS, John. **Value and Capital**. Oxford University Press. 1939.

9. HOUTHAKKER, Hendrik. **Revealed preference and the utility function**. *Economic*. Vol.17: 159-174. 1950.
10. KALA PACHECO, Olger. **Caracterización del Comportamiento del Mercado de Microcrédito Empresarial Peruano (2002 – 2006)**. Tesis Magistral. Lima. Pontificia Universidad Católica del Perú.
11. KIKUT VALVERDE, Ana y TORRES GUTIÉRREZ, Carlos. **Variables estacionales en los modelos de regresión: Una aplicación a la demanda por dinero de Costa Rica**. Disponible en [http://www.bccr.fi.cr/investigacioneseconomicas/politicamonetariaeinflacion/VARIABLES\\_ESTACIONALES\\_MODELOS\\_REGRESION.PDF](http://www.bccr.fi.cr/investigacioneseconomicas/politicamonetariaeinflacion/VARIABLES_ESTACIONALES_MODELOS_REGRESION.PDF)  
Artículo web. Consultada el 12 de abril del 2017.
12. LOAIZA FLOWER, Rozzana y JAUREGUI, Sebastián. **Evolución del mercado de Telecomunicaciones Móviles en el Perú**. Disponible en [https://www.osiptel.gob.pe/repositorioaps/data/1/1/1/par/dt28\\_evolucion-mercado-telecom-moviles-peru/dt28-Evolucion-del-Mercado-de-Telecomunicaciones\\_Moviles-Peru.pdf](https://www.osiptel.gob.pe/repositorioaps/data/1/1/1/par/dt28_evolucion-mercado-telecom-moviles-peru/dt28-Evolucion-del-Mercado-de-Telecomunicaciones_Moviles-Peru.pdf)  
Artículo web. Consultada el 05 de enero del 2017.
13. NICHOLSON, Walter. **Microeconomía Intermedia y sus Aplicaciones**. Thomson: México. Editorial, UNAM, México. Novena Edición. 2005.
14. PARKER, Philip y ROLLER, Lars- Hendrik. **Collusive Conduct in Duopolies: Multimarket Contact and Cross-Ownership in the Mobile Telephone Industry**. Disponible en: [https://www.jstor.org/stable/2555807?seq=1#page\\_scan\\_tab\\_contents](https://www.jstor.org/stable/2555807?seq=1#page_scan_tab_contents)  
Artículo web. Consultada el 12 de noviembre del 2015.
15. POZO SÁNCHEZ, Jorge. **Crecimiento económico y distribución de los ingresos en el Perú: 1970-2007**. Disponible en: <http://www.bcrp.gob.pe/docs/Proyeccion-Institucional/Encuentro-de-Economistas/XXVI-EE-2008/XXVI-EE-2008-S04-Pozo.pdf>
16. RIVAS CASTILLO, Juan y LEDESMA GOYZUETA, Luis. **Dinámica de Mercado en largo plazo: El caso de la Industria de Cervezas en el Perú**. Disponible en:

[https://www.indecopi.gob.pe/documents/20182/232467/20\\_DocTrab.pdf/9f53ea3d-a791-4426-bcb9-a8caf2b09baf](https://www.indecopi.gob.pe/documents/20182/232467/20_DocTrab.pdf/9f53ea3d-a791-4426-bcb9-a8caf2b09baf)  
Artículo web. Consultada el 05 de mayo del 2016.

17. SAMUELSON, Paul. **A note on the pure theory of consumer's behavior**, en Economic. Vol.5: 61-71. 1938.
18. TIROLE, Jean. **La Teoría de la Organización Industrial**. Disponible en: <https://economydigitalis.blogspot.pe/search/label/descargar>  
Artículo web. Consultada el 15 de abril del 2016.

## ANEXO 1

### MATRIZ DE CONSISTENCIA

*Título: “Mercado de Telefonía Móvil en el Perú, 2008-2015: Un análisis a través de la estimación del indicador H de Panzar y Rosse”*

PLANTEAMIENTO	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	METODOLOGÍA	POBLACIÓN
<p><b>Problema</b></p> <p><b>General:</b> ¿Cuál es el mercado que define las operadoras con mayor participación de telefonía móvil en Perú, durante el periodo del 2008 al 2015?</p> <p><b>Específicos:</b> -¿Cuál es la relación de los precios de los factores de producción frente a los ingresos totales en el mercado de telefonía móvil, durante el periodo 2008-2015? -¿Cuál es el impacto de la portabilidad numérica al mercado de telefonía móvil, durante el periodo 2008-2015?</p>	<p><b>General:</b> Identificar el mercado para las operadoras con mayor participación de telefonía móvil en el Perú, durante el periodo del 2008 al 2015.</p> <p><b>Específicos:</b> -Determinar la relación existente entre los precios de los factores de producción frente a los ingresos totales en el mercado de telefonía móvil, durante el periodo 2008-2015. -Determinar el impacto de la portabilidad numérica en los últimos años 2008-2015 en el Perú. -Determinar el comportamiento del mercado de telefonía móvil en el Perú, durante el periodo del 2008 al 2015.</p>	<p><b>General:</b> El mercado que define las operadoras con mayor participación en la telefonía móvil peruana durante el periodo del 2008 - 2015, se ve reflejado como un mercado oligopolístico, y la competencia que presentan las operadoras es, por la captación de segmentos de mercado.</p> <p><b>Específicas:</b> -Los precios de los factores de producción frente a los ingresos totales de las operadoras móviles presentan relación positiva, ya que en el mercado de telefonía móvil la ganancia no se ve reflejada en los insumos, sino en la tarifa, y el precio de los insumos es bajo en este mercado.</p>	<p><b>Tipo de Investigación:</b> Es longitudinal a base de los datos estadísticos y de los documentos referidos al sector de telefonía móvil. La investigación longitudinal se emplea para conocer los hechos y fenómenos de la realidad; la cual pueda ser de: corte transversal, serie de tiempo, o panel data.</p> <p><b>Diseño de investigación:</b> El diseño de investigación es no experimental porque durante el proceso de investigación no se va a realizar manipulación a las variables independientes para tener efectos deseados en la variable dependiente, por eso, no se establece el grupo</p>	<p><b>Población:</b> Para el presente estudio trabajaremos con las operadoras con mayor participación de mercado que son Telefónica Perú S.A.A (52.3%) y América Móvil Perú S.A.C (36.7%). Utilizaremos todos los registros u observaciones de las variables de estudio de las operadoras recolectados desde el 2008 al 2015 en periodo trimestral. El total de observaciones es 64.</p> <p><b>Muestra:</b> El presente estudio no tiene muestra; debido a que se realizará con toda la población.</p>

<p>-¿Cómo ha evolucionado el mercado de las operadoras de telefonía móvil en el Perú, durante el periodo 2008-2015?</p>		<p>-La portabilidad de telefonía móvil ha impactado a las operadoras de telefonía móvil negativamente.</p> <p>-El mercado de las operadoras de telefonía móvil durante el periodo del 2008 al 2015, utilizando el estadístico H de Panzar y Rosse, ha evolucionado de forma competitiva competitivo, debido a diversos factores de entorno económico y social.</p> <p><b>Variable X=</b> Factores determinantes X<sub>7</sub></p> <p><b>Variable Y=</b> Ingresos</p> <p><b>Variable Z=</b> Comportamiento del mercado de telefonía móvil.</p>	<p>experimental y el grupo de control.</p>	
---	--	---	--	--

## ANEXO 2

### *Modelación del mercado de telefonía móvil*

El ingreso total para las operadoras, sigue el modelo de Panzar y Rosee (1987) el cual diseñaron un enfoque de la Nueva Teoría Organización Industrial Empírica, se define como:

$$R = R(y, z)$$

Donde  $y$  es un vector de decisión que afecta el ingreso de las operadoras y  $z$  un vector de variables exógenas que afectan la función de ingreso de las operadoras.

Además la función de costos de las operadoras

$$C = C(y, w, t)$$

Donde  $w$  es el vector de precios de los factores que son exógenos a las operadoras y  $t$  es el vector de variables exógenas.

El beneficio de las operadoras se define como:

$$\pi(y, z, w, t) = R(y, z) - C(y, w, t) \quad (1)$$

Para maximizar la función (1) se realizara en dos momentos y obtendremos la producción óptima. El primer momento, con los precios de los insumos corrientes, se obtendría:

$$y^0 = \operatorname{argmax}_y = \{ \pi(y, z, w, t) \}$$

En el segundo momento con un incremento de los precios de los insumos se tendría la producción:

$$y^1 = \operatorname{argmax}_y = \{ \pi(y, z, w, (1 + h)w, t) \}; h \geq 0$$

Los ingresos de forma reducida serán la siguiente expresión:

$$R(Y^0, Z) \equiv R^*(z, w, t)$$

$$R^1 = R(Y^1, Z) \equiv R^*(z, (1+h)w, t)$$

Asimismo, los beneficios que se obtendrían como mínimo ante un incremento en los precios de los insumos provocarían un efecto doble.

El cual sería, un incremento en los costos y en el ingreso de la forma reducida.

$$R^1 - C(y^1, (1+h)w, t) \geq R^0 - C(y^0, (1+h)w, t) \quad (2)$$

Debido a que la función de costos es linealmente homogénea en el precio de los factores, esto puede escribirse como:

$$R^1 - (1+h)C(y^1, w, t) \geq R^0 - (1+h)C(y^0, w, t) \quad (3)$$

En otra manera, si no se incrementa el precio de los insumos, los beneficios obtenidos a partir de una producción deberían de ser mayores a aquellos obtenidos considerando la producción  $y^1$

$$R^0 - C(y^0, w, t) \geq R^1 - C(y^1, w, t) \quad (4)$$

Multiplicando por ambos lados (3) por  $1+h$

$$(1+h)(R^0 - C(y^0, w, t)) \geq (1+h)(R^1 - C(y^1, w, t)) \quad (5)$$

Añadiendo los resultados a (2) se obtiene:

$$\begin{aligned} R^1 - (1+h)C(y^1, w, t) + (1+h)(R^0 - C(y^0, w, t)) \\ \geq R^0 - (1+h)C(y^0, w, t) + (1+h)(R^1 - C(y^1, w, t)) \\ -h(R^1 + R^0) \geq 0 \end{aligned} \quad (6)$$

Dividiendo ambos lado por  $-h^2$ , se tiene:

$$\frac{(R^1 - R^0)}{h} = \frac{R^*(z, (1+h)w, t) - R^*(z, w, t)}{h} \leq 0$$

$$\frac{\partial R^*}{\partial h} = \frac{\partial R^*(z, (1+h)w, t)}{h} w \leq 0$$

Obtenemos la elasticidad del ingreso ante cambios en los precios de los factores:

$$\psi^* \equiv \frac{\partial R^*}{\partial w} \frac{w}{R^*} \leq 0$$

Donde  $R_i^*$  es la función de ingreso de la i-esima operadora y  $w_i$  es el precio del i-esimo factor de producción de la i-esima operadora.

Supongamos que la empresa monopolista enfrenta una curva de demanda de elasticidad precio constante, se obtendría la función ingreso:

$$R(y, z) = yz^\alpha y^{(e-1)/e}; \quad e > 1$$

Por simplicidad se asume que la empresa enfrenta una función de costos tipo CobbDouglas de retornos constantes a escala puede escribirse como:

$$[\ln R(y, w, t)] = + \beta [\ln t] + \sum_{i=1}^n a_i [\ln w_i]; \quad a_i \quad \text{y} \quad \sum_{i=1}^n a_i = 1 \quad (7)$$

Entonces se muestra que el ingreso de la forma resuda de las operadoras es dado por:

$$[\ln R(y, w, t)] = + \beta [\ln t] + \sum_{i=1}^n a_i [\ln w_i]; \quad a_i \quad \text{y} \quad \sum_{i=1}^n a_i = 1 \quad (8)$$

Donde el intercepto  $y_0 = e [\ln y] - (1 - e) [\ln(e - 1)/e]$

Por lo tanto,  $\psi^* = (1 - e) \sum_{i=1}^n a_i = 1 - e$

En el caso de competencia monopolística con n empresas en equilibrio de largo plazo, el estadístico H se determina de la siguiente manera:

$$Ry - Cy = 0$$

$$R(y, n, z) - C(y, w, t) = 0$$

Donde:

$$\psi^* \equiv \frac{\partial R^*}{\partial w} \frac{w}{R^*} \leq 1$$

### ANEXO 3

**Cuadro N° A.1**  
**Teledensidad nacional móvil**

Años	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Líneas móviles en Perú	52,000	75,397	201,895	435,706	736,294	1,045,710	1,339,667	1,793,284	2,306,943	2,930,343	4,092,558
Teledensidad Nacional	0.2	0.3	0.8	1.8	2.9	4.1	5.1	6.8	8.6	10.7	14.7
Población	234210.0	243216.1	244684.4	248917.6	253135.7	257296.5	261407.8	265278.7	269478.0	273499.9	277580.7

Años	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Líneas móviles en Perú	5,583,356	8,772,479	15,417,368	20,951,834	24,702,060	29,002,791	32,305,455	29,370,402	29,953,848	31,876,989	34,235,810
Teledensidad Nacional 1	20.5	31.9	55.6	74.9	87.5	101.7	112.1	100.9	101.9	107.4	114.2
Población	272192.6	274860.2	277145.6	279636.7	282333.4	285189.4	288110.5	291046.0	293990.1	296936.9	299887.8

Fuente: OSIPTEL

Teledensidad nacional: Líneas móviles por cada 100 habitantes. A partir del año 2005, se ha calculado el indicador de densidad con las "Nuevas Proyecciones Nacionales de Población del Perú por Departamentos, Urbano y Rural y Sexo 2005 a 2020" (INEI, Diciembre 2

**ANEXO 4**

**Cuadro N° A.2**  
**Líneas en servicio y participación de mercado**

	ene-15	feb-15	mar-15	abr-15	may-15	jun-15	jul-15	ago-15	sep-15	oct-15	nov-15	dic-15
<b>Líneas móviles</b>												
<b>Movistar</b>	17,434,152	17,450,354	17,427,511	17,373,150	17,454,569	17,427,019	17,422,466	17,522,081	17,580,452	17,665,124	17,579,368	17,841,861
<b>Claro</b>	12,461,920	12,459,430	12,390,129	12,320,725	12,398,703	12,369,926	12,339,278	12,331,891	12,353,760	12,238,308	12,101,821	12,084,005
<b>Entel</b>	1,825,946	1,902,969	1,964,371	1,959,961	1,979,966	2,009,274	2,145,623	2,304,594	2,549,218	2,528,560	2,770,021	3,078,863
<b>Bitel</b>	262,582	325,544	427,709	379,604	497,979	663,142	687,114	893,261	1,162,768	1,196,069	1,191,830	1,231,081
<b>Total de líneas</b>	<b>31,984,600</b>	<b>32,138,297</b>	<b>32,209,720</b>	<b>32,033,440</b>	<b>32,331,217</b>	<b>32,469,361</b>	<b>32,594,481</b>	<b>33,051,827</b>	<b>33,646,198</b>	<b>33,628,061</b>	<b>33,643,040</b>	<b>34,235,810</b>
<b>Participación de mercado</b>												
<b>Movistar</b>	54.51%	54.30%	54.11%	54.23%	53.99%	53.67%	53.45%	53.01%	52.25%	52.53%	52.25%	52.11%
<b>Claro</b>	38.96%	38.77%	38.47%	38.46%	38.35%	38.10%	37.86%	37.31%	36.72%	36.39%	35.97%	35.30%
<b>Entel</b>	5.71%	5.92%	6.10%	6.12%	6.12%	6.19%	6.58%	6.97%	7.58%	7.52%	8.23%	8.99%
<b>Bitel</b>	0.82%	1.01%	1.33%	1.19%	1.54%	2.04%	2.11%	2.70%	3.46%	3.56%	3.54%	3.60%

	ene-14	feb-14	mar-14	abr-14	may-14	jun-14	jul-14	ago-14	sep-14	oct-14	nov-14	dic-14
<b>Líneas móviles</b>												
<b>Movistar</b>	16,769,774	16,880,171	16,909,706	16,916,427	16,979,161	17,063,821	17,081,826	17,116,837	17,142,120	17,193,694	17,237,805	17,318,798
<b>Claro</b>	11,943,010	11,957,451	12,030,313	12,004,057	12,099,796	12,085,719	12,220,535	12,289,826	12,337,629	12,367,498	12,353,046	12,498,250
<b>Entel</b>	1,473,356	1,436,981	1,461,781	1,359,566	1,318,268	1,409,208	1,408,325	1,356,563	1,289,928	1,531,892	1,618,410	1,737,115
<b>Bitel</b>							18,762	28,637	47,351	137,223	216,571	322,826
<b>Total de líneas</b>	<b>30,186,140</b>	<b>30,274,603</b>	<b>30,401,800</b>	<b>30,280,050</b>	<b>30,397,225</b>	<b>30,558,748</b>	<b>30,729,448</b>	<b>30,791,863</b>	<b>30,817,028</b>	<b>31,230,307</b>	<b>31,425,832</b>	<b>31,876,989</b>
<b>Participación de mercado</b>												
<b>Movistar</b>	55.55%	55.76%	55.62%	55.87%	55.86%	55.84%	55.59%	55.59%	55.63%	55.05%	54.85%	54.33%
<b>Claro</b>	39.56%	39.50%	39.57%	39.64%	39.81%	39.55%	39.77%	39.91%	40.04%	39.60%	39.31%	39.21%
<b>Entel 1</b>	4.88%	4.75%	4.81%	4.49%	4.34%	4.61%	4.58%	4.41%	4.19%	4.91%	5.15%	5.45%
<b>Bitel 2</b>							0.06%	0.09%	0.15%	0.44%	0.69%	1.01%

1/. A partir del 25 de setiembre de 2014, Nextel del Perú S.A. modificó su razón social, ante el Registro de Personas Jurídicas de la Oficina Registral de Lima y Callao, a la nueva razón social Entel Perú S.A.

Fuente: OSIPTEL

	ene-13	feb-13	mar-13	abr-13	may-13	jun-13	jul-13	ago-13	sep-13	oct-13	nov-13	dic-13
<b>Líneas móviles</b>												
<b>Movistar</b>	15,376,399	15,494,006	15,518,285	15,895,555	16,049,853	16,160,018	16,219,440	16,226,843	16,292,509	16,325,890	16,357,045	16,571,403
<b>Claro</b>	12,977,618	13,055,863	13,136,902	13,174,783	11,176,662	11,211,855	11,331,516	11,411,177	11,494,644	11,564,001	11,611,018	11,855,181
<b>Nextel</b>	1,646,493	1,658,123	1,666,386	1,644,237	1,621,867	1,603,747	1,587,036	1,567,173	1,543,216	1,532,562	1,525,630	1,527,264
<b>Total de líneas</b>	<b>30,000,510</b>	<b>30,207,992</b>	<b>30,321,573</b>	<b>30,714,575</b>	<b>28,848,382</b>	<b>28,975,620</b>	<b>29,137,992</b>	<b>29,205,193</b>	<b>29,330,369</b>	<b>29,422,453</b>	<b>29,493,693</b>	<b>29,953,848</b>
<b>Participación de mercado</b>												
<b>Movistar</b>	51.25%	51.29%	51.18%	51.75%	55.64%	55.77%	55.66%	55.56%	55.55%	55.49%	55.46%	55.32%
<b>Claro</b>	43.26%	43.22%	43.33%	42.89%	38.74%	38.69%	38.89%	39.07%	39.19%	39.30%	39.37%	39.58%
<b>Nextel</b>	5.49%	5.49%	5.50%	5.35%	5.62%	5.53%	5.45%	5.37%	5.26%	5.21%	5.17%	5.10%

2/. A partir del 01 de octubre de 2014 y por Resolución Viceministerial N° 461-2014-MTC/03, se aprobó la transferencia de concesiones de Telefónica Móviles S.A. a favor de Telefónica del Perú

	ene-12	feb-12	mar-12	abr-12	may-12	jun-12	jul-12	ago-12	sep-12	oct-12	nov-12	dic-12
<b>Líneas móviles</b>												
<b>Movistar</b>	19,928,263	20,170,282	20,326,344	20,322,040	20,595,917	20,753,572	20,168,213	20,447,790	20,298,965	20,431,288	14,620,846	14,861,964
<b>Claro</b>	11,179,470	11,303,678	11,457,765	11,608,394	11,777,433	11,908,899	11,883,560	11,969,083	12,106,338	12,501,138	12,612,444	12,880,912
<b>Nextel</b>	1,395,855	1,400,205	1,393,839	1,385,558	1,368,493	1,347,972	1,324,723	1,310,446	1,286,070	1,513,910	1,563,711	1,627,526
<b>Total de líneas</b>	<b>32,503,588</b>	<b>32,874,165</b>	<b>33,177,948</b>	<b>33,315,992</b>	<b>33,741,843</b>	<b>34,010,443</b>	<b>33,376,496</b>	<b>33,727,319</b>	<b>33,691,373</b>	<b>34,446,336</b>	<b>28,797,001</b>	<b>29,370,402</b>
<b>Participación de mercado</b>												
<b>Movistar</b>	61.31%	61.36%	61.26%	61.00%	61.04%	61.02%	60.43%	60.63%	60.25%	59.31%	50.77%	50.60%
<b>Claro</b>	34.39%	34.38%	34.53%	34.84%	34.90%	35.02%	35.60%	35.49%	35.93%	36.29%	43.80%	43.86%
<b>Nextel</b>	4.29%	4.26%	4.20%	4.16%	4.06%	3.96%	3.97%	3.89%	3.82%	4.39%	5.43%	5.54%

	ene-11	feb-11	mar-11	abr-11	may-11	jun-11	jul-11	ago-11	sep-11	oct-11	nov-11	dic-11
<b>Líneas móviles</b>												
<b>Movistar</b>	18,638,423	18,700,467	18,061,584	18,121,420	18,253,875	18,255,654	18,441,256	18,736,144	18,790,141	19,102,252	19,475,035	19,872,705
<b>Claro</b>	9,653,335	9,764,673	9,797,623	9,903,190	10,041,650	10,171,031	10,306,150	10,455,997	10,574,589	10,699,754	10,798,300	11,054,014
<b>Nextel</b>	1,129,349	1,157,560	1,190,728	1,217,962	1,243,934	1,263,880	1,282,460	1,302,194	1,320,910	1,324,319	1,352,256	1,378,736
<b>Total de líneas</b>	<b>29,421,107</b>	<b>29,622,700</b>	<b>29,049,935</b>	<b>29,242,572</b>	<b>29,539,459</b>	<b>29,690,565</b>	<b>30,029,866</b>	<b>30,494,335</b>	<b>30,685,640</b>	<b>31,126,325</b>	<b>31,625,591</b>	<b>32,305,455</b>
<b>Participación de mercado</b>												
<b>Movistar</b>	63.35%	63.13%	62.17%	61.97%	61.79%	61.49%	61.41%	61.44%	61.23%	61.37%	61.58%	61.52%
<b>Claro</b>	32.81%	32.96%	33.73%	33.87%	33.99%	34.26%	34.32%	34.29%	34.46%	34.38%	34.14%	34.22%
<b>Nextel</b>	3.84%	3.91%	4.10%	4.17%	4.21%	4.26%	4.27%	4.27%	4.30%	4.25%	4.28%	4.27%

Fuente: OSIPTEL

	ene-10	feb-10	mar-10	abr-10	may-10	jun-10	jul-10	ago-10	sep-10	oct-10	nov-10	dic-10
<b>Líneas móviles</b>												
<b>Movistar</b>	15,841,741	16,064,987	16,335,125	16,579,056	16,860,037	17,139,925	17,438,201	17,721,600	17,911,449	18,044,402	18,149,639	18,447,245
<b>Claro</b>	8,413,722	8,541,570	8,679,276	8,770,051	8,893,160	8,994,400	9,050,534	9,102,180	9,186,269	9,175,378	9,297,206	9,486,305
<b>Nextel</b>	856,364	873,866	895,394	925,390	947,423	965,050	945,280	932,678	984,584	1,000,962	1,030,612	1,069,241
<b>Total de líneas</b>	25,111,827	25,480,423	25,909,795	26,274,497	26,700,620	27,099,375	27,434,015	27,756,458	28,082,302	28,220,742	28,477,457	29,002,791
<b>Participación de mercado</b>												
<b>Movistar</b>	63.08%	63.05%	63.05%	63.10%	63.14%	63.25%	63.56%	63.85%	63.78%	63.94%	63.73%	63.61%
<b>Claro</b>	33.51%	33.52%	33.50%	33.38%	33.31%	33.19%	32.99%	32.79%	32.71%	32.51%	32.65%	32.71%
<b>Nextel</b>	3.41%	3.43%	3.46%	3.52%	3.55%	3.56%	3.45%	3.36%	3.51%	3.55%	3.62%	3.69%

	ene-09	feb-09	mar-09	abr-09	may-09	jun-09	jul-09	ago-09	sep-09	oct-09	nov-09	dic-09
<b>Líneas móviles</b>												
<b>Movistar</b>	13,346,485	13,516,238	13,695,084	13,837,310	14,001,486	14,425,764	14,534,984	14,683,698	14,852,365	15,024,164	15,160,825	15,600,558
<b>Claro</b>	7,283,605	7,400,411	7,487,086	7,551,062	7,628,123	7,696,019	7,745,489	7,822,391	7,843,220	7,924,751	8,030,766	8,266,516
<b>Nextel</b>	670,490	679,800	692,046	707,409	723,947	736,897	752,813	767,125	784,862	803,781	818,435	834,986
<b>Total de líneas</b>	21,300,580	21,596,449	21,874,216	22,095,781	22,353,556	22,858,680	23,033,286	23,273,214	23,480,447	23,752,696	24,010,026	24,702,060
<b>Participación de mercado</b>												
<b>Movistar</b>	62.66%	62.59%	62.61%	62.62%	62.64%	63.11%	63.10%	63.09%	63.25%	63.25%	63.14%	63.15%
<b>Claro</b>	34.19%	34.27%	34.23%	34.17%	34.12%	33.67%	33.63%	33.61%	33.40%	33.36%	33.45%	33.46%
<b>Nextel</b>	3.15%	3.15%	3.16%	3.20%	3.24%	3.22%	3.27%	3.30%	3.34%	3.38%	3.41%	3.38%

	ene-08	feb-08	mar-08	abr-08	may-08	jun-08	jul-08	ago-08	sep-08	oct-08	nov-08	dic-08
<b>Líneas móviles</b>												
<b>Movistar</b>	9,752,558	10,038,796	10,371,231	10,687,185	11,002,903	11,280,018	11,626,664	11,941,974	12,239,630	12,467,745	12,701,528	13,114,150
<b>Claro</b>	5,643,107	5,823,452	6,009,863	6,146,333	6,284,454	6,391,936	6,506,948	6,611,561	6,722,326	6,840,845	6,942,248	7,177,805
<b>Nextel</b>	487,773	501,752	516,357	530,258	545,729	561,575	581,391	596,474	610,647	632,387	646,822	659,879
<b>Total de líneas</b>	15,883,438	16,364,000	16,897,451	17,363,776	17,833,086	18,233,529	18,715,003	19,150,009	19,572,603	19,940,977	20,290,598	20,951,834
<b>Participación de mercado</b>												
<b>Movistar</b>	61.40%	61.35%	61.38%	61.55%	61.70%	61.86%	62.12%	62.36%	62.53%	62.52%	62.60%	62.59%
<b>Claro</b>	35.53%	35.59%	35.57%	35.40%	35.24%	35.06%	34.77%	34.53%	34.35%	34.31%	34.21%	34.26%
<b>Nextel</b>	3.07%	3.07%	3.06%	3.05%	3.06%	3.08%	3.11%	3.11%	3.12%	3.17%	3.19%	3.15%

Fuente: OSIPTEL

	ene-07	feb-07	mar-07	abr-07	may-07	jun-07	jul-07	ago-07	sep-07	oct-07	nov-07	dic-07
<b>Líneas móviles</b>												
<i>Movistar</i>	5,212,926	5,369,659	5,593,330	6,664,341	7,012,740	7,314,938	7,637,504	7,982,748	8,293,198	8,608,285	8,882,172	9,436,371
<i>Claro</i>	3,523,478	3,686,838	3,860,757	4,016,053	4,218,721	4,349,433	4,521,412	4,680,356	4,815,136	4,956,349	5,098,619	5,508,188
<i>Nextel</i>	353,456	360,833	368,915	370,239	382,139	392,929	407,278	419,034	431,160	445,277	459,759	472,809
<b>Total de líneas</b>	<b>9,089,860</b>	<b>9,417,330</b>	<b>9,823,002</b>	<b>11,050,633</b>	<b>11,613,600</b>	<b>12,057,300</b>	<b>12,566,194</b>	<b>13,082,138</b>	<b>13,539,494</b>	<b>14,009,911</b>	<b>14,440,550</b>	<b>15,417,368</b>
<b>Participación de mercado</b>												
<i>Movistar</i>	57.35%	57.02%	56.94%	60.31%	60.38%	60.67%	60.78%	61.02%	61.25%	61.44%	61.51%	61.21%
<i>Claro</i>	38.76%	39.15%	39.30%	36.34%	36.33%	36.07%	35.98%	35.78%	35.56%	35.38%	35.31%	35.73%
<i>Nextel</i>	3.89%	3.83%	3.76%	3.35%	3.29%	3.26%	3.24%	3.20%	3.18%	3.18%	3.18%	3.07%

	ene-06	feb-06	mar-06	abr-06	may-06	jun-06	jul-06	ago-06	sep-06	oct-06	nov-06	dic-06
<b>Líneas móviles</b>												
<i>Movistar</i>	3,457,054	3,516,651	3,610,866	3,726,290	3,876,390	3,979,139	4,144,210	4,313,915	4,432,370	4,578,874	4,724,139	5,058,497
<i>Claro</i>	2,043,582	2,121,139	2,211,434	2,285,626	2,387,695	2,482,621	2,609,405	2,720,106	2,821,374	2,942,576	3,069,739	3,368,628
<i>Nextel</i>	256,524	261,943	270,082	277,116	286,179	296,494	305,173	312,276	320,375	329,992	338,408	345,354
<b>Total de líneas</b>	<b>5,757,160</b>	<b>5,899,733</b>	<b>6,092,382</b>	<b>6,289,032</b>	<b>6,550,264</b>	<b>6,758,254</b>	<b>7,058,788</b>	<b>7,346,297</b>	<b>7,574,119</b>	<b>7,851,442</b>	<b>8,132,286</b>	<b>8,772,479</b>
<b>Participación de mercado</b>												
<i>Movistar</i>	60.05%	59.61%	59.27%	59.25%	59.18%	58.88%	58.71%	58.72%	58.52%	58.32%	58.09%	57.66%
<i>Claro</i>	35.50%	35.95%	36.30%	36.34%	36.45%	36.73%	36.97%	37.03%	37.25%	37.48%	37.75%	38.40%
<i>Nextel</i>	4.46%	4.44%	4.43%	4.41%	4.37%	4.39%	4.32%	4.25%	4.23%	4.20%	4.16%	3.94%

	ene-05	feb-05	mar-05	abr-05	may-05	jun-05	jul-05	ago-05	sep-05	oct-05	nov-05	dic-05
<b>Líneas móviles</b>												
<i>Movistar</i>	2,148,805	2,173,230	2,201,671	2,920,123	2,961,083	2,987,235	3,035,526	3,087,933	3,127,506	3,163,875	3,217,459	3,383,835
<i>Claro</i>								1,522,510	1,595,082	1,678,113	1,767,045	1,950,046
<i>Nextel</i>	188,921	193,228	198,125	200,609	207,308	212,729	219,080	223,411	229,896	239,280	244,847	249,475
<b>Total de líneas</b>	<b>2,337,726</b>	<b>2,366,458</b>	<b>2,399,796</b>	<b>3,120,732</b>	<b>3,168,391</b>	<b>3,199,964</b>	<b>3,254,606</b>	<b>4,833,854</b>	<b>4,952,484</b>	<b>5,081,268</b>	<b>5,229,351</b>	<b>5,583,356</b>
<b>Participación de mercado</b>												
<i>Movistar</i>	51.50%	50.87%	50.44%	65.46%	64.82%	64.17%	63.17%	63.88%	63.15%	62.27%	61.53%	60.61%
<i>Claro</i>								31.50%	32.21%	33.03%	33.79%	34.93%
<i>Nextel</i>	4.53%	4.52%	4.54%	4.50%	4.54%	4.57%	4.56%	4.62%	4.64%	4.71%	4.68%	4.47%

Fuente: OSIPTEL

**ANEXO 5**

**Cuadro N° A.3**  
**Tráfico local saliente por Escenario y Operador**

		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
América Móvil Perú S.A.C.	A fijo	190,401,982	223,880,112	247,228,340	258,502,397	296,910,270	326,539,298	341,970,636	419,743,093
	A móvil off-net	322,570,799	576,870,183	798,101,209	2,048,352,214	1,191,966,481	1,358,882,619	1,669,771,013	2,189,345,027
	A móvil on-net	3,989,457,650	8,031,452,366	7,399,914,676	8,677,027,690	11,301,975,433	13,723,079,185	15,503,185,476	13,587,990,667
	<b>Total Local</b>	<b>4,502,430,430</b>	<b>8,832,202,661</b>	<b>8,445,244,225</b>	<b>10,983,882,301</b>	<b>12,790,852,184</b>	<b>15,408,501,102</b>	<b>17,514,927,126</b>	<b>16,197,078,787</b>
Nextel del Perú S.A. (ahora, Entel Perú S.A.)	A fijo	205,153,834	163,731,441	142,541,451	145,858,982	131,839,294	109,283,180	100,408,643	226,072,009
	A móvil off-net	236,834,553	248,101,942	272,747,951	397,575,277	453,645,891	474,173,129	666,558,779	2,150,013,557
	A móvil on-net	15,876,461	15,515,160	16,856,594	44,672,246	755,048,728	2,248,221,458	1,531,593,302	1,577,962,734
	<b>Total Local</b>	<b>457,864,847</b>	<b>427,348,543</b>	<b>432,145,996</b>	<b>588,106,505</b>	<b>1,340,533,914</b>	<b>2,831,677,767</b>	<b>2,298,560,724</b>	<b>3,954,048,299</b>
Telefónica del Perú S.A.A.	A fijo	632,508,965	566,810,024	615,934,491	730,533,889	745,392,218	862,755,186	1,424,050,311	1,517,753,114
	A móvil off-net	380,988,751	566,335,726	753,848,659	978,152,250	1,153,494,063	1,435,044,911	1,722,265,258	2,227,044,617
	A móvil on-net	6,541,309,782	6,987,211,819	9,018,169,754	13,475,681,882	16,583,298,136	17,866,140,874	20,088,742,569	24,038,321,122
	<b>Total Local</b>	<b>7,554,807,498</b>	<b>8,120,357,570</b>	<b>10,387,952,904</b>	<b>15,184,368,021</b>	<b>18,482,184,417</b>	<b>20,163,940,972</b>	<b>23,235,058,138</b>	<b>27,783,118,853</b>
Viettel Perú S.A.C.	A fijo							852,569	10,264,305
	A móvil off-net							21,481,972	261,648,000
	A móvil on-net							24,165,405	70,881,063
	<b>Total Local</b>							<b>46,499,946</b>	<b>342,793,367</b>
<b>Total tráfico local a fijo</b>	<b>1,028,064,781</b>	<b>954,421,577</b>	<b>1,005,704,282</b>	<b>1,134,895,268</b>	<b>1,174,141,782</b>	<b>1,298,577,664</b>	<b>1,867,282,159</b>	<b>2,173,832,520</b>	
<b>Total tráfico local a móvil off-net</b>	<b>940,394,102</b>	<b>1,391,307,851</b>	<b>1,824,697,819</b>	<b>3,424,079,741</b>	<b>2,799,106,436</b>	<b>3,268,100,660</b>	<b>4,080,077,021</b>	<b>6,828,051,202</b>	
<b>Total tráfico local a móvil on-net</b>	<b>10,546,643,893</b>	<b>15,034,179,345</b>	<b>16,434,941,024</b>	<b>22,197,381,818</b>	<b>28,640,322,297</b>	<b>33,837,441,516</b>	<b>37,147,686,752</b>	<b>39,275,155,685</b>	
<b>Total Tráfico Local Saliente</b>	<b>12,515,102,776</b>	<b>17,379,908,773</b>	<b>19,265,343,125</b>	<b>26,756,356,826</b>	<b>32,613,570,515</b>	<b>38,404,119,841</b>	<b>43,095,045,933</b>	<b>48,277,039,306</b>	

Fuente: OSIPTEL

## ANEXO 6

### PORTABILIDAD NUMÉRICA<sup>39</sup>

La implementación de la Portabilidad Numérica Móvil, se dio el 01 de enero del 2010, con el objetivo de reducir significativamente los costos de cambio que debían asumir los usuarios que decidieran cambiar de empresa operadora (tales como pérdida de llamadas relevantes, costos de informar a sus contactos, etc.).

No obstante, se verificó que el flujo de portaciones distaba de lo inicialmente esperado. Por tal motivo, en diciembre de 2013, mediante Decreto Supremo N° 016-2013-MTC, se aprobaron las medidas complementarias para la aplicación de la Portabilidad Numérica Móvil, con el objetivo de hacer más eficiente el proceso de portación de usuarios e incrementar la competencia efectiva. Los principales cambios orientados a simplificar, automatizar los procedimientos y reducir los costos de los mismos se resumen a continuación.

- Reducir los plazos establecidos para el procedimiento, pasando de un plazo de 7 días a un plazo máximo de 24 horas, salvo los casos en que la solicitud de portabilidad fuera presentada el domingo o feriado, o el día previo a estos.
- Mantener la continuidad del servicio, para lo cual se dispuso que la interrupción del servicio sería por un periodo máximo de 3 horas, y la ventana de cambio sería de lunes a sábado entre las 0:00 y las 6:00 horas, a excepción de feriados.
- A fin de que el proceso de portabilidad no fuera visto como un mecanismo para generar deudas impagas en el sector, se estableció un procedimiento que permite al Concesionario Cedente solicitar al Concesionario Receptor la suspensión temporal del servicio.
- Establecer nuevas condiciones económicas con la finalidad de que los concesionarios tengan mayores incentivos a crear estrategias en pro de la portabilidad.

Adicionalmente, se establecieron mecanismos para difundir de forma permanente información sobre los requisitos y procedimientos para la portabilidad. Del mismo modo, se dejó abierta la posibilidad de que los concesionarios receptores habiliten mecanismos, además del presencial, para la presentación de la solicitud de la portabilidad (previa aprobación del OSIPTEL). Cabe destacar que estas medidas entraron en vigencia el 16 de julio de 2014.

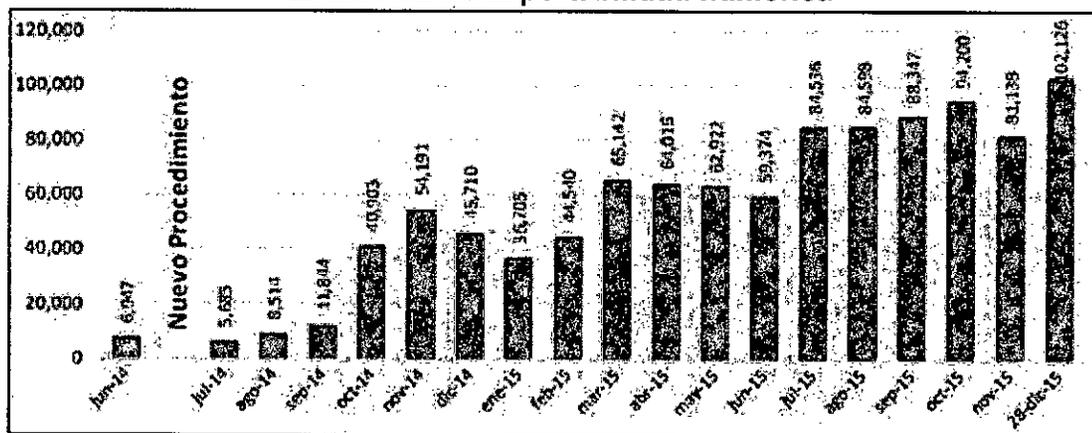
---

<sup>39</sup> Información obtenida de OSIPTEL [https://www.osiptel.gob.pe/repositorioaps/data/1/1/1/par/dt28\\_evolucion-mercado-telecom-moviles-peru/dt28-Evolucion-del-Mercado-de-Telecomunicaciones\\_Moviles-Peru.pdf](https://www.osiptel.gob.pe/repositorioaps/data/1/1/1/par/dt28_evolucion-mercado-telecom-moviles-peru/dt28-Evolucion-del-Mercado-de-Telecomunicaciones_Moviles-Peru.pdf)

Tras los cambios realizados al procedimiento de Portabilidad Numérica Móvil, el número de portaciones mensuales se ha ido incrementando sostenidamente. (Ver Gráfico N° A.1)

Esto significa que en año y medio, más de un millón de usuarios, han ejercido el derecho de cambiar de empresa móvil, sin perder su número telefónico.

**Gráfico N° A.1**  
**Evolución de la portabilidad numérica**



Fuente: OSIPTEL

**ANEXO 7**

**REGRESIONES ECONÓMICAS**

**Escenario 1: Mínimos Cuadrados Ordinarios**

**Cuadro N° A.4  
Primera regresión MCO**

Linear regression		Number of obs = 64				
		F( 4, 59) = 77.44				
		Prob > F = 0.0000				
		R-squared = 0.8095				
		Root MSE = .10981				
Lingresos	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
Lrenta	.5306816	.2988216	1.78	0.081	-.067259	1.128622
Linteres	-.3006796	.1783022	-1.69	0.097	-.6574616	.0561024
Lcarga_interconex	-.1799425	.0387019	-4.65	0.000	-.2573849	-.1025002
Lcosto_equipo	.1789494	.0723305	2.47	0.016	.0342165	.3236823
_cons	17.56246	1.975593	8.89	0.000	13.60931	21.51561

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° A.5  
Segunda regresión MCO**

Linear regression		Number of obs = 64				
		F( 5, 58) = 60.13				
		Prob > F = 0.0000				
		R-squared = 0.8184				
		Root MSE = .10813				
Lingresos	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
Lrenta	.5638516	.2863273	1.97	0.054	-.0092947	1.136998
Linteres	-.3692248	.2026203	-1.82	0.074	-.7748134	.0363637
Lcarga_interconex	-.1580369	.037383	-4.23	0.000	-.2328671	-.0832067
Lcosto_equipo	.1917668	.0824799	2.33	0.024	.0266654	.3568683
Lpoblacion	-.0931301	.0538354	-1.73	0.089	-.2008933	.0146331
_cons	19.14716	2.074226	9.23	0.000	14.99515	23.29918

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N°A.6**  
**Tercera regresión MCO**

Linear regression		Number of obs = 64				
		F( 6, 57) = 50.31				
		Prob > F = 0.0000				
		R-squared = 0.8191				
		Root MSE = .10887				
Lingresos	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
Lrenta	.5024234	.3142176	1.60	0.115	-.1267864	1.131633
Linteres	-.3633462	.2036279	-1.78	0.080	-.771104	.0444117
Lcarga_interconex	-.1751737	.0480525	-3.65	0.001	-.2713971	-.0789502
Lcosto_equipo	.2004558	.0857153	2.34	0.023	.0288139	.3720976
Lpoblacion	-.0873457	.05642	-1.55	0.127	-.2003247	.0256333
portabilidad	-.0287721	.0500484	-0.57	0.568	-.1289924	.0714482
_cons	19.38401	2.143269	9.04	0.000	15.09218	23.67583

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° A.7**  
**Cuarta regresión - MCO**

Linear regression		Number of obs = 64				
		F( 7, 56) = 44.65				
		Prob > F = 0.0000				
		R-squared = 0.8197				
		Root MSE = .10966				
Lingresos	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
Lrenta	.4957419	.317001	1.56	0.123	-.1392874	1.130771
Linteres	-.3580914	.2059589	-1.74	0.088	-.7706767	.0544938
Lcarga_interconex	-.176444	.0490411	-3.60	0.001	-.2746851	-.0782029
Lcosto_equipo	.2018081	.0867413	2.33	0.024	.0280444	.3755717
Lpoblacion	-.0864027	.0568843	-1.52	0.134	-.2003556	.0275502
portabilidad	-.0308747	.0505752	-0.61	0.544	-.132189	.0704396
dul	-.0136133	.0307085	-0.44	0.659	-.0751298	.0479031
_cons	19.39606	2.186945	8.87	0.000	15.01508	23.77703

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° A.8**  
**Quinta regresión – MCO**

Linear regression		Number of obs = 64				
		F( 8, 55) = 38.99				
		Prob > F = 0.0000				
		R-squared = 0.8247				
		Root MSE = .10911				
Lingresos	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
Lrenta	.4677949	.3145805	1.49	0.143	-.1626384	1.098228
Linteres	-.3402561	.2013937	-1.69	0.097	-.743858	.0633458
Lcarga_interconex	-.1874582	.0501696	-3.74	0.000	-.2880002	-.0869161
Lcosto_equipo	.2030062	.0865464	2.35	0.023	.0295633	.3764492
Lpoblacion	-.0808258	.0570042	-1.42	0.162	-.1950648	.0334132
portabilidad	-.0452195	.053096	-0.85	0.398	-.1516262	.0611872
du1	-.0286709	.0331303	-0.87	0.391	-.0950655	.0377236
du2	-.0426486	.0351589	-1.21	0.230	-.1131087	.0278115
_cons	19.41588	2.199003	8.83	0.000	15.00898	23.82278

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° A.9**  
**Sexta regresión – MCO**

Linear regression		Number of obs = 64				
		F( 9, 54) = 34.08				
		Prob > F = 0.0000				
		R-squared = 0.8273				
		Root MSE = .10929				
Lingresos	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
Lrenta	.4030408	.3395042	1.19	0.240	-.2776243	1.083706
Linteres	-.3218995	.2065414	-1.56	0.125	-.7359901	.092191
Lcarga_interconex	-.1928931	.0523456	-3.68	0.001	-.2978397	-.0879466
Lcosto_equipo	.2286468	.1002058	2.28	0.026	.0277464	.4295473
Lpoblacion	-.0806151	.0576258	-1.40	0.168	-.1961479	.0349178
portabilidad	-.0560141	.0557028	-1.01	0.319	-.1676915	.0556634
du1	-.0481469	.0421427	-1.14	0.258	-.132638	.0363441
du2	-.0620889	.0426458	-1.46	0.151	-.1475885	.0234107
du3	-.0374411	.044914	-0.83	0.408	-.1274882	.052606
_cons	19.78201	2.361328	8.38	0.000	15.04783	24.51619

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° A.10**  
**Significancia global de las variables estructurales – MCO**

```

test Lrenta= Linteres=Lcarga_interconex=Lcosto_equipo=0

1) Lrenta - Linteres = 0
2) Lrenta - Lcarga_interconex = 0
3) Lrenta - Lcosto_equipo = 0
4) Lrenta = 0

F( 4, 54) = 37.26
Prob > F = 0.0000
    
```

Fuente: Elaboración propia

**Escenario 2: Datos Panel**

**Cuadro N° A.11**  
**Primera regresión - Datos Panel**

Fixed-effects (within) regression		Number of obs	=	64		
Group variable: id		Number of groups	=	2		
R-sq: within	= 0.8276	Obs per group: min	=	32		
between	= 1.0000	avg	=	32.0		
overall	= 0.8061	max	=	32		
corr(u_i, Xb) = 0.0672		F(4,58)	=	69.60		
		Prob > F	=	0.0000		
Lingresos	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
Lrenta	.5533358	.2253614	2.46	0.017	.1022259	1.004446
Linteres	-.4249856	.1848717	-2.30	0.025	-.7950466	-.0549246
Lcarga_interconex	-.1345828	.0428749	-3.14	0.003	-.2204063	-.0487593
Lcosto_equipo	.2010174	.0739208	2.72	0.009	.0530489	.348986
_cons	17.91637	1.547147	11.58	0.000	14.81942	21.01332
sigma_u	.06035983					
sigma_e	.10238774					
xho	.25790493	(fraction of variance due to u_i)				
F test that all u_i=0:		F(1, 58) =	9.86	Prob > F = 0.0027		

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° A.12**  
**Segunda regresión - Datos Panel**

Fixed-effects (within) regression		Number of obs	=	64
Group variable: id		Number of groups	=	2
R-sq: within	= 0.8685	Obs per group: min	=	32
between	= 1.0000	avg	=	32.0
overall	= 0.4209	max	=	32
corr(u_i, Xb) = -0.5224		F(5,57)	=	75.29
		Prob > F	=	0.0000

Lingresos	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
Lrenta	.4171774	.2011556	2.07	0.043	.0143703	.8199845
Linteres	-.4130633	.1628934	-2.54	0.014	-.7392516	-.0868749
Lcarga_interconex	-.1188025	.0379575	-3.13	0.003	-.1948111	-.0427939
Lcosto_equipo	.1946984	.0651402	2.99	0.004	.0642574	.3251394
Lpoblacion	.6034484	.1433141	4.21	0.000	.3164669	.89043
_cons	8.878656	2.542589	3.49	0.001	3.78721	13.9701
sigma_u	.27023739					
sigma_e	.09020181					
rho	.89975476	(fraction of variance due to u_i)				

F test that all u_i=0:	F(1, 57) =	26.35	Prob > F =	0.0000
------------------------	------------	-------	------------	--------

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° A.13**  
**Tercera regresión - Datos Panel**

Fixed-effects (within) regression		Number of obs	=	64
Group variable: id		Number of groups	=	2
R-sq: within	= 0.8693	Obs per group: min	=	32
between	= 1.0000	avg	=	32.0
overall	= 0.4076	max	=	32
corr(u_i, Xb) = -0.5358		F(6,56)	=	62.06
		Prob > F	=	0.0000

Lingresos	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
Lrenta	.4777211	.228235	2.09	0.041	.0205115	.9349308
Linteres	-.4203224	.1643491	-2.56	0.013	-.7495531	-.0910916
Lcarga_interconex	-.0998835	.0504606	-1.98	0.053	-.2009682	.0012013
Lcosto_equipo	.1856836	.0673862	2.76	0.008	.0506927	.3206744
Lpoblacion	.6150314	.1455733	4.22	0.000	.323413	.9066497
portabilidad	.0300969	.0524812	0.57	0.569	-.0750355	.1352294
_cons	8.370964	2.706567	3.09	0.003	2.949059	13.79287
sigma_u	.27707837					
sigma_e	.09073756					
rho	.90314411	(fraction of variance due to u_i)				

F test that all u_i=0:	F(1, 56) =	26.05	Prob > F =	0.0000
------------------------	------------	-------	------------	--------

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° A.14**  
**Cuarta regresión - Datos Panel**

Fixed-effects (within) regression		Number of obs	=	64
Group variable: id		Number of groups	=	2
R-sq: within	= 0.8707	Obs per group: min	=	32
between	= 1.0000	avg	=	32.0
overall	= 0.4041	max	=	32
corr(u_i, Xb) = -0.5399		F(7, 55)	=	52.92
		Prob > F	=	0.0000

Lingresos	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
Lrenta	.4672208	.2293881	2.04	0.046	.0075168	.9269247
Linteres	-.4127079	.1651833	-2.50	0.015	-.7437426	-.0816732
Lcarga_interconex	-.101206	.0506581	-2.00	0.051	-.202727	.0003151
Lcosto_equipo	.1876422	.0676584	2.77	0.008	.0520517	.3232327
Lpoblacion	.6224017	.1463605	4.25	0.000	.3290887	.9157148
portabilidad	.027354	.052772	0.52	0.606	-.0784035	.1331115
du1	-.0209702	.0265269	-0.79	0.433	-.0741313	.0321909
_cons	8.29674	2.717299	3.05	0.003	2.851151	13.74233

sigma_u	.27941284					
sigma_e	.09104296					
xho	.90402053	(fraction of variance due to u_i)				

F test that all u_i=0:	F(1, 55) =	26.24	Prob > F =	0.0000
------------------------	------------	-------	------------	--------

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° A.15**  
**Quinta regresión - Datos Panel**

Fixed-effects (within) regression		Number of obs	=	64
Group variable: id		Number of groups	=	2
R-sq: within	= 0.8774	Obs per group: min	=	32
between	= 1.0000	avg	=	32.0
overall	= 0.4027	max	=	32
corr(u_i, Xb) = -0.5447		F(8, 54)	=	48.30
		Prob > F	=	0.0000

Lingresos	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
Lrenta	.4354946	.2262299	1.93	0.060	-.0180691	.8890582
Linteres	-.3933136	.1627562	-2.42	0.019	-.7196201	-.0670071
Lcarga_interconex	-.1126968	.0502433	-2.24	0.029	-.2134285	-.0119651
Lcosto_equipo	.1888221	.0665061	2.84	0.006	.0554855	.3221588
Lpoblacion	.636967	.1441115	4.42	0.000	.3480408	.9258933
portabilidad	.0119228	.0526484	0.23	0.822	-.0936308	.1174764
du1	-.0379702	.027902	-1.36	0.179	-.0939102	.0179699
du2	-.0479061	.0279936	-1.71	0.093	-.1040299	.0082178
_cons	8.189026	2.671616	3.07	0.003	2.832759	13.54529

sigma_u	.28268507					
sigma_e	.08948751					
xho	.90891587	(fraction of variance due to u_i)				

F test that all u_i=0:	F(1, 54) =	27.77	Prob > F =	0.0000
------------------------	------------	-------	------------	--------

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° A.16**  
**Sexta regresión - Datos Panel**

Fixed-effects (within) regression		Number of obs	=	64
Group variable: id		Number of groups	=	2
R-sq: within	= 0.8777	Obs per group: min	=	32
between	= 1.0000	avg	=	32.0
overall	= 0.4084	max	=	32
corr(u_i, Xb) = -0.5395		F(9,53)	=	42.24
		Prob > F	=	0.0000

Lingresos	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
Lrenta	.4152551	.235522	1.76	0.084	-.0571422 .8676524
Linteres	-.3869747	.1651258	-2.34	0.023	-.718175 -.0557743
Lcarga_interconex	-.1151444	.0511526	-2.25	0.029	-.2177436 -.0125453
Lcosto_equipo	.1970971	.0712162	2.77	0.008	.0542555 .3399387
Lpoblacion	.6300952	.1466606	4.30	0.000	.3359313 .9242592
portabilidad	.0079444	.0543213	0.15	0.884	-.1010103 .1168992
du1	-.0440616	.0332144	-1.33	0.190	-.1106812 .022558
du2	-.0540252	.0333354	-1.62	0.111	-.1208876 .0128371
du3	-.0118831	.0344448	-0.34	0.731	-.0809706 .0572044
_cons	8.413753	2.771323	3.04	0.004	2.855183 13.97232
sigma_u	.27995245				
sigma_e	.09022653				
rho	.90590184	(fraction of variance due to u_i)			

F test that all u_i=0:	F(1, 53) =	26.22	Prob > F = 0.0000
------------------------	------------	-------	-------------------

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° A.17**  
**Test de Heterocedasticidad**

Modified Wald test for groupwise heteroskedasticity in fixed effect regression model	
H0: $\sigma(i)^2 = \sigma^2$ for all i	
chi2 (2) =	1.45
Prob>chi2 =	0.4855

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° A.18**  
**Significancia global de las variables estructurales- Datos Panel**

```
test lrenta= Linteres=Lcarga_interconex=Lcosto_equipo=0  
  
( 1)  Lrenta - Linteres = 0  
( 2)  Lrenta - Lcarga_interconex = 0  
( 3)  Lrenta - Lcosto_equipo = 0  
( 4)  Lrenta = 0  
  
      F( 4, 53) = 33.04  
      Prob > F = 0.0000
```

Fuente: Elaboración propia

## ANEXO 8

### MODELO: DO FILE

#### SACANDO LOGARITMOS A LAS VARIABLES

gen LIngresos = ln( ingresos)

gen Lpoblacion = ln( poblacion )

gen Lrenta = ln( renta )

gen Linteres = ln( interes )

gen Lcarga\_interconex = ln( carga\_interconex )

gen Lcosto\_equipo = ln(costo\_equipo )

#### \*ESTADISTICAS

sum ingresos poblacion renta interes carga\_interconex costo\_equipo

#### \*REGRESIONANDO PRIMER ESCENARIO (MCO)

reg LIngresos Lcosto\_equipo, r

reg LIngresos Lcosto\_equipo Linteres, r

reg LIngresos Lcosto\_equipo Linteres Lrenta, r

reg LIngresos Lcosto\_equipo Linteres Lrenta, r

reg LIngresos Lpoblacion Lrenta Linteres Lcarga\_interconex Lcosto\_equipo

#### \*1 Regresión

reg LIngresos Lrenta Linteres Lcarga\_interconex Lcosto\_equipo ,r

#### \*2 Regresión

reg LIngresos Lrenta Linteres Lcarga\_interconex Lcosto\_equipo Lpoblacion,r

#### \*Dummy de Portabilidad

\*La portabilidad ya podía ser usada para el primer semestre del 2010; sin embargo migraron solo 100 mil usuarios//

\*Osiptel detallo que en el tercer trimestre del 2014 se daban 231 portaciones diarias, cuando se modificaron

\*las normas que regulan la migración y se redujo de una semana a un día de plazo para el trámite de portabilidad.

gen d1=0

replace d1=1 if año==2014 & trim>=3

replace d1=1 if año==2015 & trim>=1

```

rename d1 portabilidad
forvalues i =1/4 {
g du`i' = 0
replace du`i'=1 if trim=="`i'
}

```

**\*3 Regresión**

```

reg Lingsres Lrenta Linteres Lcarga_interconex Lcosto_equipo Lpoblacion
portabilidad,r

```

**\* 4 Regresión**

```

reg Lingsres Lrenta Linteres Lcarga_interconex Lcosto_equipo Lpoblacion
portabilidad du1 ,r

```

**\* 5 Regresión**

```

reg Lingsres Lrenta Linteres Lcarga_interconex Lcosto_equipo Lpoblacion
portabilidad du1 du2 ,r

```

**\*6 Regresión**

```

reg Lingsres Lrenta Linteres Lcarga_interconex Lcosto_equipo Lpoblacion
portabilidad du1 - du3,r

```

**\*REGRESIONANDO SEGUNDO ESCENARIO( PANEL)**

```

gen movistar = 1 if empresa=="movistar"
replace movistar =0 if movistar==.

```

```

gen claro = 2 if empresa=="claro"

```

```

replace claro =0 if claro==.

```

```

egen id =rowtotal(movistar claro)

```

**\*PANEL DATA**

```

xtset id

```

**\*EFECTOS FIJOS**

**\*1 Regresión**

```

xtreg Lingsres Lrenta Linteres Lcarga_interconex Lcosto_equipo ,fe

```

\*2 Regresión

```
xtreg Lingresos Lrenta Linteres Lcarga_interconex Lcosto_equipo Lpoblacion,fe
```

\*3 Regresión

```
xtreg Lingresos Lrenta Linteres Lcarga_interconex Lcosto_equipo Lpoblacion  
portabilidad,fe
```

\* 4 Regresión

```
xtreg Lingresos Lrenta Linteres Lcarga_interconex Lcosto_equipo Lpoblacion  
portabilidad du1 ,fe
```

\* 5 Regresión

```
xtreg Lingresos Lrenta Linteres Lcarga_interconex Lcosto_equipo Lpoblacion  
portabilidad du1 du2 ,fe
```

\*6 Regresión

```
xtreg Lingresos Lrenta Linteres Lcarga_interconex Lcosto_equipo Lpoblacion  
portabilidad du1 -du3,fe
```

**\*EFECTOS ALEATORIOS**

```
xtreg Lingresos Lpoblacion Lrenta Linteres Lcarga_interconex Lcosto_equipo , re
```

**\*Hausman test**

```
xtreg Lingresos Lrenta Linteres Lcarga_interconex Lcosto_equipo Lpoblacion  
portabilidad du1-du3, fe
```

```
estimate store fixed
```

```
xtreg Lingresos Lrenta Linteres Lcarga_interconex Lcosto_equipo Lpoblacion  
portabilidad du1-du3, re
```

```
hausman fixed ., sigmamore
```

**\*POST ESTIMACIÓN**

**\* HETEROSKEDASTICITY**

**\*\*Prueba:**

```
xtreg Lingresos Lrenta Linteres Lcarga_interconex Lcosto_equipo Lpoblacion  
portabilidad du1- du3, fe
```

```
xtttest3
```