

INSTITUTO TECNOLÓGICO AUTÓNOMO DE MÉXICO



IMPACTO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA PORTABILIDAD NUMÉRICA EN EL
SEGMENTO DE TELEFONÍA MÓVIL EN MÉXICO

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADA EN ECONOMÍA
PRESENTA

KAREN AGUILAR ZAMORA

MEXICO

2012

Con fundamento en los artículos 21 y 27 de la Ley Federal del Derecho de Autor y como titular de los derechos moral y patrimonial de la obra titulada **“IMPACTO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA PORTABILIDAD NUMÉRICA EN EL SEGMENTO DE TELEFONÍA MÓVIL EN MÉXICO”**, otorgo de manera gratuita y permanente al Instituto Tecnológico Autónomo de México y a la Biblioteca Raúl Baillères Jr., autorización para que fijen la obra en cualquier medio, incluido el electrónico, y la divulguen entre sus usuarios, profesores, estudiantes o terceras personas, sin que pueda percibir por tal divulgación una contraprestación.

KAREN AGUILAR ZAMORA

FECHA

FIRMA

Tabla de Contenido

Introducción.....	5
I. Sector de telecomunicaciones en México.....	7
Telefonía Fija.....	7
Telefonía móvil.....	11
Marco Regulatorio.....	16
II. Portabilidad Numérica.....	19
Definición.....	19
Switching Costs.....	20
Beneficios de la PN.....	21
Costos de la PN.....	22
Experiencia internacional.....	24
Europa.....	24
América.....	27
Asia.....	28
Australia.....	31
Análisis de la experiencia internacional.....	32
La portabilidad numérica en México.....	34
Historia de la PN en México.....	35
Funcionamiento.....	36
Resultados de la implementación de la PN en México.....	38
Portabilidad numérica en el segmento de telefonía móvil.....	39
Portabilidad numérica en el segmento de telefonía fija.....	41
III. Modelo Shi-Chiang-Rhee.....	42
Supuestos.....	43
Cronología del modelo.....	45
Problema del consumidor.....	46
Problema de las empresas.....	51
Participación de mercado de equilibrio.....	56
Introducción de la PN.....	60
Aplicación de los resultados encontrados al caso de México.....	63
Segmento de telefonía fija.....	68
IV. Conclusiones.....	72
Anexo I.....	75

Introducción

Desde el inicio de la telegrafía hasta la adopción de las comunicaciones de Tercera Generación (3G), las telecomunicaciones han jugado un papel trascendental en el desarrollo económico y social de nuestro país, sin embargo, en los últimos treinta años el sector ha venido cobrando mayor relevancia gracias al vertiginoso avance de la tecnología y a la inminente apertura de la economía mexicana.

Debido a la importancia del sector, resulta indispensable contar con una industria de telecomunicaciones competitiva y madura que permita explotar al máximo las bondades que la tecnología ofrece; desafortunadamente, en México el sector de telecomunicaciones presenta altos niveles de concentración que merman su desarrollo e impiden la adopción de la tecnología a la población en general.

La concentración del sector de telecomunicaciones obedece, en buena medida, a sus características inherentes, pues existen fuertes barreras a la entrada que, aunadas a los elevados costos de mantenimiento de las redes, propician la existencia de monopolios naturales. En el caso de México, el monopolio de las telecomunicaciones perteneció durante muchos años al Estado, sin embargo, a más de veinte años de la privatización del incumbente, este continua teniendo el control de nueve de cada diez líneas fijas y 3 de cada 4 móviles; es decir, en dos décadas de promoción de la competencia los nuevos oferentes han ganado tan solo unos cuantos puntos porcentuales del total del mercado.

Dada la situación que actualmente vive el sector, las autoridades regulatorias han emprendido una serie de políticas que tienen como finalidad promover mayor competencia y, por ende, en un mayor bienestar para los consumidores. Dentro de este tipo de acciones se encuentra la Portabilidad Numérica (PN) que consiste en permitir a los consumidores cambiar de proveedor de servicio telefónico sin perder su número telefónico. La PN es relevante porque reduce el costo que enfrentan los consumidores de telefonía cuando estos deciden cambiar de operador telefónico, esto es, reduce los llamados *switching costs* que mantienen ligados a los usuarios con su actual proveedor de servicio, usualmente, el operador dominante del sector.

Actualmente, la PN se ha implementado en 65 países, entre ellos México, con resultados diversos debido a las características propias de cada mercado. En el caso particular de nuestro país, se ha encontrado resultados encontrados: en el segmento de telefonía móvil, contrario a los objetivos planteados originalmente por el Regulador, el operador dominante ha captado el mayor número de las líneas portadas. Mientras que, en el segmento de telefonía fija, la empresa con mayor participación de mercado es quien ha perdido un mayor número de clientes.

Ante esta situación, esta Tesis propone que, en presencia de efectos de red, una disminución de los *switching costs* que encaran los consumidores puede generar que el operador dominante gane participación de

mercado. Para demostrar esta afirmación se desarrolla un modelo teórico aplicado previamente al caso de Hong Kong que incorpora tanto *switching costs* como efectos de red. Con base en los resultados encontrados, se analizarán a detalle los resultados de la implementación de la Portabilidad en el mercado mexicano.

Con la finalidad de reforzar los resultados obtenidos por el modelo, se analizarán también los resultados que la PN ha obtenido en el segmento de telefonía fija ya que, hasta la fecha, en este sector se ha observado que el operador dominante es quien más usuarios ha perdido debido a la Portabilidad.

La presente Tesis se encuentra dividida en cuatro secciones: en el primer capítulo se da un panorama general del sector de telecomunicaciones mexicano, centrando la atención en los segmentos de telefonía móvil y fija. Tras el análisis de la dinámica de mercado de ambos segmentos queda de manifiesto la necesidad de realizar acciones que deriven en más competencia en el sector, pues las realizadas hasta la fecha resultan insuficientes.

En el segundo capítulo se incluye la conceptualización de los conceptos técnicos relacionados con la Portabilidad Numérica, se expone además la definición de *switching costs*, la cual será útil para realizar el análisis de los costos y beneficios de la implementación de la PN. Posteriormente se analizará la experiencia internacional de la PN y se realizará una revisión detallada de los resultados que, hasta la fecha, ha obtenido la PN en nuestro país.

En el tercer capítulo se delinea un modelo que explica, a través de efectos de red y *switching costs*, la dinámica que sigue el mercado tras la implementación de la PN. Este modelo es relevante, pues permite comprender qué factores propiciaron que el operador dominante del segmento de telefonía móvil ganara participación de mercado tras la adopción de la portabilidad en México.

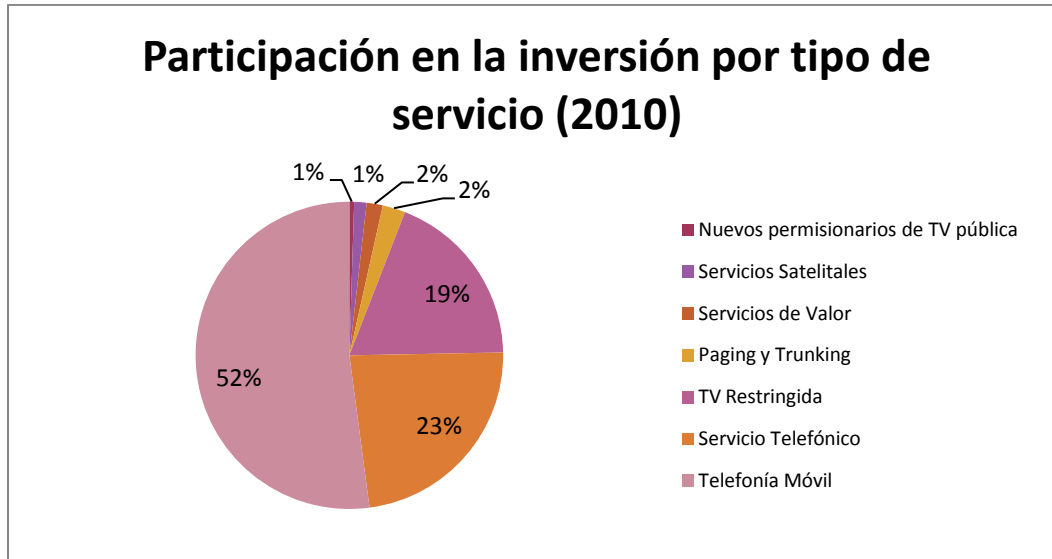
En el capítulo quinto se concluye que el éxito o fracaso de la PN está relacionado directamente con el esquema de precios asimétricos en el que las llamadas que se originan y terminan en la misma red (on-net) son más baratas en comparación con aquellas que se originan y terminan en redes diferentes (off-net).

Se plantea además que la PN es una medida necesaria más no suficiente para fortalecer la competencia en el segmento de telefonía fija, esto implica, que para que la Portabilidad funcione adecuadamente es necesario implementar una serie de políticas encaminadas a que impulsen la competencia en el sector en aras de incrementar el bienestar de los usuarios de telefonía en México.

I. Sector de telecomunicaciones en México.

Si bien es cierto que el sector de telecomunicaciones comprende una variedad muy amplia de servicios como telefonía, radio, televisión e internet; para fines de esta tesis nos enfocaremos exclusivamente el segmento de telefonía móvil y fija. Actualmente los servicios de telefonía constituyen el mercado de telecomunicaciones más grande en el país, de hecho, para 2010 el segmento de telefonía captó cerca del 75% de la inversión realizada en el sector de telecomunicaciones:

Gráfica 1



Fuente: Elaboración propia con base en información de COFETEL (2010)

En las siguientes secciones se esbozará brevemente el panorama actual de los segmentos de telefonía fija y móvil; posteriormente se analizará el marco regulatorio del sector; todo esto con la finalidad de contextualizar la adopción de la PN y comprender mejor los resultados que esta medida ha tenido hasta la fecha.

Telefonía Fija

La telefonía llegó a nuestro país a finales del siglo XIX con la creación de la Empresa de Teléfonos Ericsson S.A. y la Compañía Telefónica Mexicana, ambas empresas expandieron sus servicios por todo el país mediante la instalación de infraestructura y la adquisición de otras concesionarias de telefonía.

En 1947 la Empresa de Teléfonos Ericsson S.A. vendió sus bienes (incluyendo concesiones) y transfirió todos sus activos vinculados con el servicio telefónico a la recién constituida Teléfonos de México S.A. (Telmex), por otro lado, la Compañía Telefónica Mexicana continuó existiendo por un tiempo hasta que, finalmente, en 1950 se fusionó con Telmex.

Durante los años cincuenta el Gobierno Federal emprendió una serie de reformas que pretendían modernizar los servicios de telecomunicaciones¹, además llevó a cabo la llamada “mexicanización” que pretendía transferir el control de Telmex a personas físicas y morales mexicanas, de esta forma las controladoras de Telmex (*Internacional Telephone and Telegraph Co.* Y Teleric) vendieron sus acciones al público mexicano en 1958.

Posteriormente, el Gobierno amplió su participación en el capital social de Telmex, convirtiéndose en accionista mayoritario en 1972 cuando adquirió el 51 por ciento de las acciones de la compañía. A partir de esa adquisición, Telmex se convirtió en una empresa de participación estatal con todas las implicaciones jurídico-administrativas.

Telmex continuó creciendo y expandiendo sus servicios mediante la adquisición de las concesionarias de servicios telefónicos independientes del país hasta que, en 1981, se convirtió en la única propietaria y concesionaria del servicio de telefonía de toda la república Mexicana.

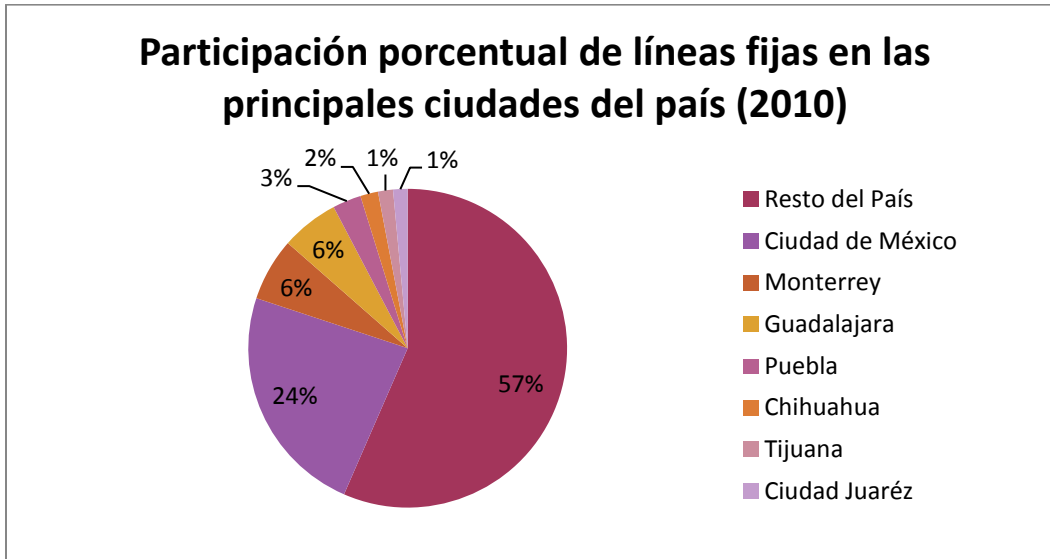
En 1989, el Presidente Carlos Salinas de Gortari anunció la desincorporación de Telmex y, en preparación a la privatización, el 10 de agosto de 1990 se modificó el título de concesión de la empresa². Tres fueron los grupos interesados en la adquisición de Telmex quedando como ganador el 9 de diciembre de 1990 el consorcio integrado por Grupo Carso, Southwestern Bell Internacional Holdings y France Cables et Radio.

A partir de la privatización de Telmex la cobertura en telefonía fija se incremento de manera considerable, pues se paso de tener seis líneas por cada 100 habitantes en 1990 a 17.5 en 2010, desafortunadamente, este incremento en penetración no ha sido homogéneo a nivel nacional: el Distrito Federal es la entidad con mayor número de líneas per cápita, con una teledensidad de 45.9 líneas por cada 100 habitantes, mientras que Chiapas y Oaxaca poseen 5.4 y 7.2 líneas por cada 100 habitantes respectivamente (Palacios 2011).

¹En el Plan de Cinco Años celebrado entre el Gobierno Federal y Telmex el 6 de abril de 1954 ambas partes se comprometieron a desarrollar y modernizar los servicios de telecomunicaciones en todo el país.

² Entre las modificaciones más relevantes hechas al título de concesión destaca la condición 1.9 que señala que Telmex no podrá explotar ninguna concesión de servicios de televisión al público. Esta condición explica porque Telmex, a diferencia de sus competidores, no ha podido ofrecer servicios de Triple Play (voz, datos y televisión).

Gráfica 2

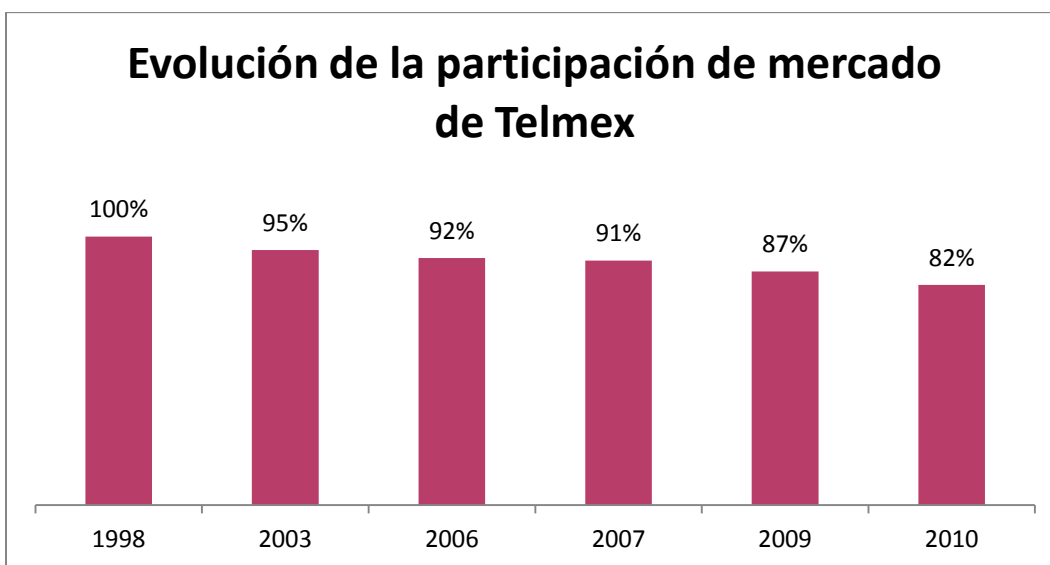


Fuente: Elaboración propia con base en información de COFETEL (2010)

Competencia en el segmento de telefonía fija

La competencia en el segmento de telefonía fija inició diez años después de la privatización de Teléfonos de México, hoy en día, además de Telmex aproximadamente quince compañías más participan en el mercado, algunas de ellas ofrecen, además se servicios de voz, servicios de datos y video (*triple play*). No obstante, aún cuando estas empresas han incrementado lenta pero sostenidamente su participación, Telmex se mantiene como la empresa que concentra el mayor número de clientes, esto es, tras varios años de promoción de la competencia, los nuevos entrantes al mercado poseen tan solo unos pocos puntos porcentuales del total del mercado.

Gráfica 3



Fuente: (Palacios 2011)

Sin embargo, a pesar de que el incremento de la competencia en telefonía fija parece ser pequeño, la presencia de nuevos competidores se ha visto reflejada en los precios. De acuerdo con la Unión Internacional de Telecomunicaciones el costo de una canasta promedio de telefonía fija (que incluye la renta de la línea y 30 llamadas fijas) ha decrecido 35% entre 2008 y 2009 (International Telecommunications Unit 2010); asimismo, las familias que han optado por contratar servicios de *triple play* han experimentado una reducción de hasta el 40% en el costo de estos servicios (tv, internet y telefonía) (Palacios 2011).

Larga Distancia

En enero de 1997, se abrió la competencia en el mercado de larga distancia, permitiendo a los usuarios preseleccionar al operador de su preferencia. Debido a esta medida los avances de la competencia en telefonía de larga distancia, en comparación con la telefonía local, fueron mayores en su momento; no obstante, en los últimos años, la caída en el tráfico de minutos de la larga distancia ha debilitado a los competidores favoreciendo la recuperación de clientes por parte de Telmex (Aguilar Barceló 2003).

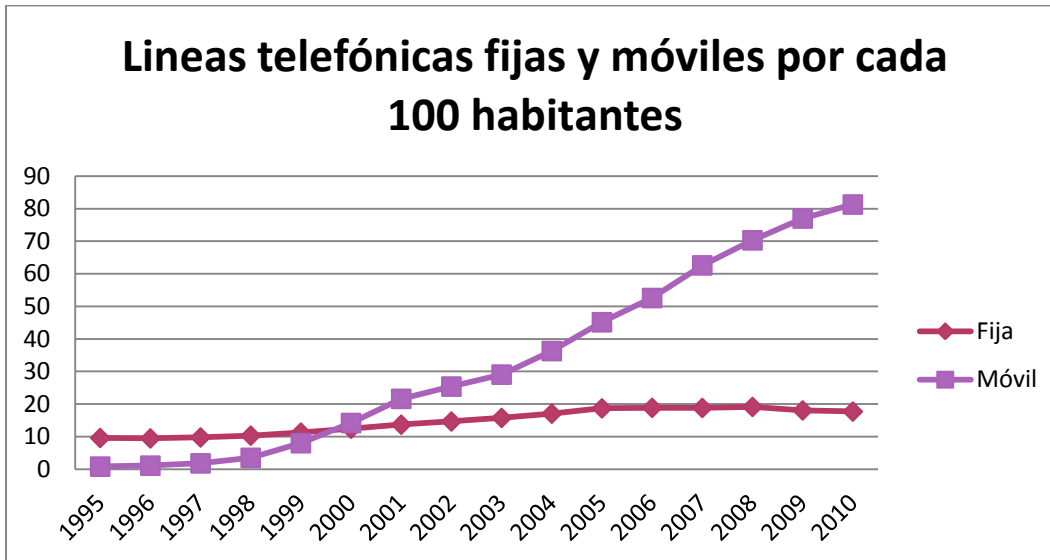
Telefonía móvil

En México, el segmento de telefonía móvil nació a finales de la década de los ochenta siendo Iusacell, fundada en 1989, la primera empresa del mercado; un año después, en febrero de 1990, Telcel inició también la comercialización de telefonía celular. Para finales de ese año, Iusacell contaba con el 45 por ciento del mercado (aproximadamente 29 mil usuarios) contra 55 por ciento (35 mil usuarios) de Telcel (Calvet y Barber 2004). Ambas empresas ofrecían el servicio únicamente en la Zona Metropolitana del Valle de México y no fue sino hasta 1991 cuando expandieron sus servicios a través del territorio nacional.

A principios de la década de los noventa, el país se dividió en nueve regiones entregándose dos licencias en cada una: Telcel recibió licencia para operar en la totalidad del territorio nacional, siempre y cuando, no fuese el único proveedor en cada una de las regiones; Iusacell, mientras tanto, participaba únicamente en cuatro de las nueve regiones (Mariscal y Rivera 2007).

Gracias al avance tecnológico y a la creación de los órganos reguladores, el segmento de telefonía móvil creció vertiginosamente durante la década de los noventa, por ejemplo, la introducción de la modalidad “el que llama paga” a mediados de 1997 tuvo un fuerte impacto en la industria: de manera inédita, el número de suscriptores comenzó a casi duplicarse cada año; de hecho, entre 2001 y 2006 el sector de telecomunicaciones en su conjunto creció a una tasa mayor al 20% anual promedio, de manera que para el año 2000 la penetración móvil superaba a la fija y para el año 2004 ya la duplicaba.

Gráfica 4

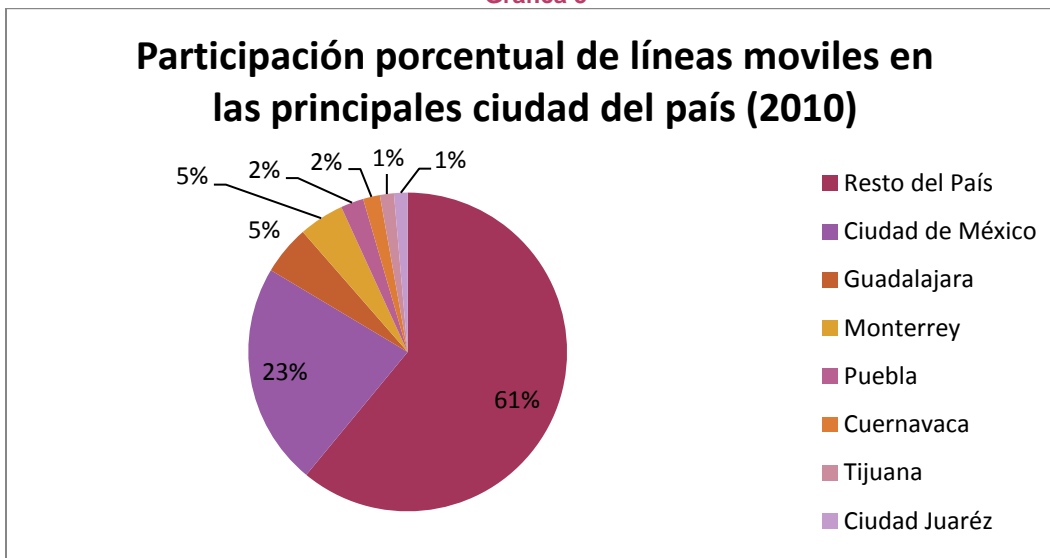


Fuente: Elaboración propia con base en información de COFETEL (2010)

Asimismo, gracias a las modificaciones realizadas a la Ley Federal de Telecomunicaciones en 2003, se ordeno la interconexión de las redes a efecto de que los usuarios de distintas empresas pudieran enviar y recibir mensajes de texto. Antes de esa resolución el tráfico de mensajes cortos era de 3.3 millones por día, una vez dictada la resolución el tráfico se incremento, en 2005, hasta una cifra de 38 millones de mensajes diarios (Mariscal, Convergencia tecnológica y armonización regulatoria en México: una evaluación de los instrumentos regulatorios 2007).

No obstante, al igual que en el segmento de telefonía fija, el aumento en la penetración nacional de telefonía móvil no ha sido homogéneo, por ejemplo, el Distrito Federal tiene aproximadamente 91 líneas por cada 100 habitantes, mientras que Chiapas y el Estado de México poseen 31 y 19.5 líneas por cada 100 habitantes (Angoitia y Rios 2008).

Gráfica 5



Fuente: Elaboración propia con base en información de COFETEL (2010)

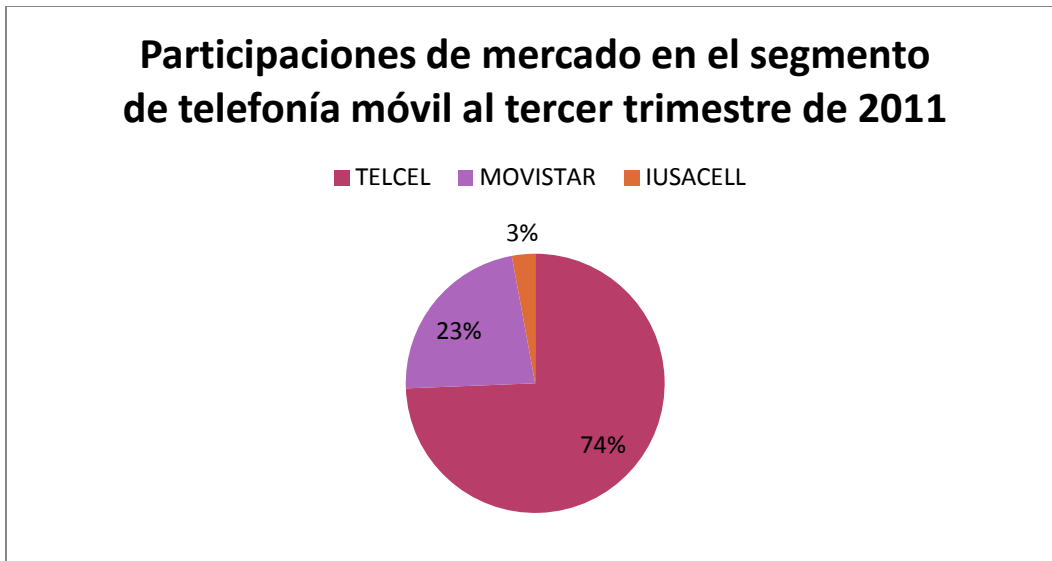
A pesar de que la penetración de la telefonía móvil no ha sido homogénea, la penetración por grupos de ingresos ha evolucionado hacia el uso del celular en los sectores de bajos ingresos, esto motivado por la existencia de los esquemas de prepago, donde los usuarios no deben pagar una renta fija y sólo se consume en la medida de sus posibilidades, de hecho, en México el 92% del total de los usuarios de telefonía móvil se encuentran adheridos a este esquema (Palacios 2011).

Competencia en el segmento de telefonía móvil

A finales de la década de los noventa, los principales operadores del segmento de telefonía móvil eran Telcel, Iusacell, Pegaso (adquirida en 2001 por Telefónica) que ingreso en el año 1999, y Unefón, cuyas operaciones iniciaron en el año 2000 (en 2007 se fusiono con Iusacell, no obstante, hasta la fecha han permanecido como marcas separadas, diferenciándose básicamente por el tipo de servicios que ofrecen).

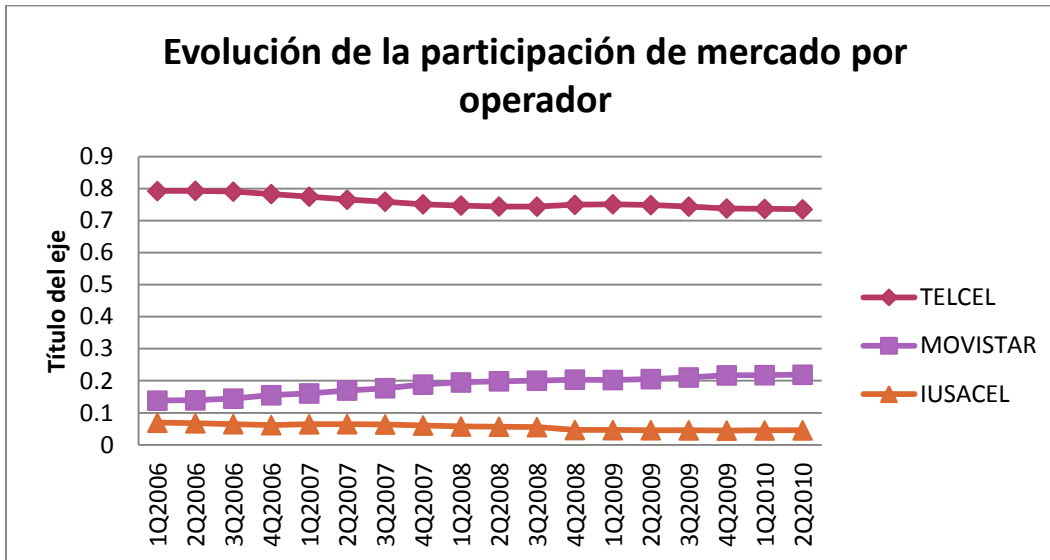
Actualmente el segmento de comunicaciones móviles se encuentra más competido que el fijo, pero en términos absolutos, aún se encuentra altamente concentrado. Telcel es el operador dominante con el 74 por ciento del total del mercado, Movistar y Iusacell se disputan una demanda residual, y tienen una participación del 23 y 3 por ciento de las líneas totales respectivamente.

Gráfica 6



Fuente: Elaboración propia con base en información de COFETEL (2011)

Gráfica 7



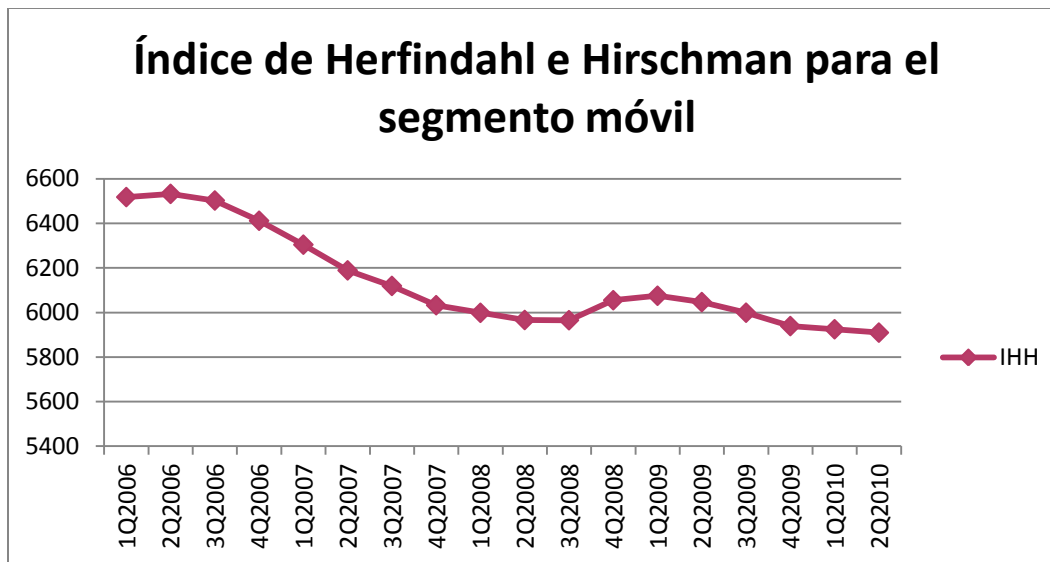
Fuente: Elaboración propia con base en los estados financieros de los operadores

La evolución del Índice de Herfindahl Hirschman (IHH)³ durante los últimos cinco años muestra que, si bien existe una alta concentración en el segmento, Movistar se ha venido fortaleciendo como parte de un lento proceso de gestación de la competencia en el mercado mexicano.

Gráfica 8

³ El índice de Herfindahl Hirschman (IHH) es una medida de la concentración de mercado, dicho índice se calcula con la sumatoria de la participación de mercado al cuadrado de cada operador, su valor oscila entre 0 y 10,000, de acuerdo a los valores que toma el IHH se considera que un mercado está o no concentrado (The Competitive Intelligence Unit 2010):

Valor del IHH	Situación del mercado
0-1,000	Mercado sin concentración
1,000-1,600	Mercado moderadamente concentrado
1,600-10,000	Mercado altamente concentrado



Fuente: Elaboración propia con base en los estados financieros de los operadores

De acuerdo con la Unión Internacional de Telecomunicaciones (Palacios 2011) el precio de una canasta estándar en (incluye 25 llamadas, equivalentes a 37.1 minutos on-net y off-net⁴ más 30 mensajes de texto) nuestro país cayó 52% y es la tercera más barata de Latinoamérica; no obstante, de acuerdo con el Organismo, esta canasta resulta cara en comparación con el ingreso promedio de los mexicanos.

Declaratorias de dominancia en el segmento de telefonía móvil

A pesar de que los competidores de Telcel han venido ganando terreno en los últimos años, la Comisión Federal de Competencia (CFC) emitió en enero de 2010 una declaración de dominancia, en la que se argumenta que en el mercado nacional de telefonía móvil existe un operador dominante:

“La alta participación de TELCEL en el mercado relevante en términos de suscriptores e ingresos, los elevados niveles de ganancia que ha obtenido de manera sostenida en los últimos años, su capacidad para obtener adiciones netas de suscriptores por encima de sus competidores como resultado de su elevado nivel de cobertura y amplia red de distribución en todo el territorio nacional, y la existencia de barreras a la entrada significativas para nuevos agentes económicos, son consideraciones que permiten concluir que TELCEL es un agente con poder sustancial en el mercado relevante” (Comisión Federal de Competencia 2011)

Así mismo, la resolución abarca el tema de la diferencia de precios entre las llamadas *on-net* y *off-net*. A nivel mundial, las llamadas *off-net* suelen ser más caras debido a que la compañía donde se origina la llamada debe pagar una tarifa de interconexión a la compañía donde se esta se termina, situación que no ocurre con las llamadas *on-net*; sin embargo, la CFC argumenta que las tarifas *off-net* en México suelen ser más elevadas con respecto a otros países debido a que el operador dominante, al tener la red más grande de

⁴ Los términos “*on-net*” y “*off-net*” son usados para describir los tipos de llamadas o mensajes que un usuario de telefonía puede realizar: una llamada “*On-net*” es aquella que se origina y termina en la misma red, por ejemplo, cuando un usuario de Telcel llama a otro usuario de Telcel; el término “*Off-net*” se refiere a las llamadas que inician en una red y terminan en otra, por ejemplo, cuando un usuario de Iusacell llama a un usuario de Movistar.

usuarios, tiene incentivos de cargar una tarifa “off-net” por encima de los costos, con lo que “desincentiva las llamadas a otras, redes, desalienta la migración de usuarios hacia redes de menor tamaño y facilita la captación de usuarios de red” (Comisión Federal de Competencia 2011).

Marco Regulatorio

Tomando como punto de partida la privatización de Teléfonos de México efectuada en 1990 es posible distinguir dos etapas dentro de la regulación del sector de telecomunicaciones: la etapa en la que el marco regulatorio dependió en su totalidad del Título de Concesión de Telmex y la segunda a partir de la creación de la Ley Federal de Telecomunicaciones, a continuación se explica brevemente en que consistió cada una de estas etapas:

Etapas I: Título de Concesión.

Durante los cinco años posteriores a la licitación de Telmex el documento que reguló la industria de telecomunicaciones fue el Título de Concesión de Telmex, debido a que prácticamente era el único participante del mercado. En dicho documento se estipula que la telefónica, por medio de la red pública telefónica, debe prestar el servicio público de conducción de señales de voz, sonidos, datos, textos e imágenes a nivel local y de larga distancia nacional, así como el servicio público de telefonía básica.

Este documento es relevante porque condiciona la operación de la empresa al cumplimiento de una serie de metas en materia de cobertura, asimismo, exhorta la competencia entre los operadores de telefonía. Entre los puntos más sobresalientes de dicho documento se encuentran los siguientes:

- I. Se habilitó a Telmex para prestar servicios de voz, datos, texto e imágenes a nivel local y larga distancia nacional e internacional; además se permitió proveer el servicio de telefonía móvil con la condición de que existiera otro operador.
- II. El resto de los servicios complementarios se deberán prestar en un ambiente de competencia donde la telefónica no podrá realizar actos que bloqueen la entrada de competidores.
- III. La empresa fue autorizada a rentar su red y distribuir señales de televisión e empresas autorizadas para prestar dicho servicio, sin embargo, se enunció explícitamente que Telmex no podría explotar directa o indirectamente servicios de televisión.
- IV. Telmex en ningún caso podría aplicar prácticas monopólicas que impidieran una competencia equitativa con otras empresas en las actividades que desarrolla directa o indirectamente a través de sus filiales.
- V. Uno de los puntos más importantes es el compromiso de la empresa en materia de modernización, expansión y mantenimiento de la red, por ejemplo: Telmex debía expandir su número de líneas de servicio a una tasa de 12% anual; todas las comunidades con población mayor o igual a 500,000

habitantes debían contar con servicio básico de conmutación automática; y cualquier solicitud de formal de servicio se debía atender en un plazo no mayor a seis meses.

- VI. En contraprestación, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) se comprometió a no otorgar otras concesiones para redes de servicio público de telefonía básica y larga distancia durante los seis años posteriores a la firma del Título de Concesión, a menos, que la empresa no cumpliera con las condiciones pactadas.

Finalmente, debido al continuo avance de la tecnología y tras la entrada de nuevos oferentes al sector, fue necesario crear una ley que normara el funcionamiento del sector de telecomunicaciones, dejando al título de concesión tan solo como una de las partes que integran el marco regulatorio del sector.

Etapa II: Ley Federal de Telecomunicaciones.

El 24 de abril de 1995, el Ejecutivo Federal presentó a consideración del Poder Legislativo una iniciativa de la Ley Federal de Telecomunicaciones (LFT) que se aprobó el día 7 de junio del mismo año. Esta Ley, cambió radicalmente la función del Estado dentro del sector de telecomunicaciones y tiene como objetivos básicos promover un desarrollo eficiente de las telecomunicaciones; ejercer la rectoría del Estado en la materia para garantizar la soberanía nacional; fomentar una sana competencia entre los diferentes prestadores de servicios de telecomunicaciones a fin de que éstos se presten con mejores precios, diversidad y calidad en beneficio de los usuarios, y promover una adecuada cobertura social (artículo 7 LFT).

Entre los puntos más sobresalientes de la LFT encontramos los siguientes puntos:

- I. La LFT establece que se requiere una concesión otorgada por la SCT para operar redes de telecomunicaciones públicas y que el espectro radioeléctrico se asignará mediante licitaciones.
- II. Perderán su concesión aquellas empresas que ejecuten actos que impidan la actuación de otros concesionarios y que se nieguen a interconectar a otros concesionarios sin causa justificada.
- III. En materia de interconexión, la LFT permite a las empresas determinar libremente sus acuerdos de interconexión, sin embargo, en caso de no llegar a un acuerdo en 60 días la SCT determinará el precio al que dicha interconexión deberá ser realizada.
- IV. En materia de tarifas, esta ley permite a los operadores fijar libremente el esquema de precios de los servicios, con la única condición de que dichos precios no sean discriminatorios.

Tras la promulgación de la LFT quedo en manos de la SCT el diseño de la política sectorial así como el su seguimiento normativo y administrativo; sin embargo, en agosto de 1996, el Presidente de la República dictó un decreto mediante el cual se creó la Comisión Federal de Telecomunicaciones como un órgano desconcentrado de la SCT con autonomía técnica y operativa.

Sin embargo, de acuerdo con Judith Mariscal, al crearse la COFETEL como un órgano desconcentrado de la SCT, no se le otorgó ni representatividad ni autonomía, tampoco se le otorgaron facultades para emitir reglamentos en materia de telecomunicaciones; además, al reservar a la SCT las facultades para el otorgamiento de concesiones y la imposición de sanciones, se han abierto ventanas a la negociación que producen incertidumbre jurídica, el debilitamiento de ambas instancias, la complicación de procesos y tramites, etc. (Mariscal y Rivera 2007)

En resumen, la evolución que ha seguido la regulación del sector ha contribuido a dificultar el desarrollo de la competencia en el mismo; además la falta de autonomía real y la limitación de los poderes de la Comisión ha llevado a un proceso regulatorio lento e ineficaz, pues la entidad no dispone de procedimientos flexibles ni tiene la autoridad suficiente para tomar acciones decisivas y oportuna.

II. Portabilidad Numérica

En esta sección se discuten aspectos teóricos relacionados con el concepto de Portabilidad Numérica, definir estos conceptos será de ayuda para poder analizar posteriormente la situación que ha vivido México tras la implementación de esta medida.

Definición

La Portabilidad Numérica (PN) es un mecanismo que permite a los suscriptores de telefonía conservar su número en caso de cambiar de operador, área geográfica o tipo de servicio. Esta medida es usualmente instrumentada por los reguladores del sector de telecomunicaciones con la finalidad de mejorar el bienestar de los consumidores ya que mitiga el costo asociado a la pérdida del número telefónico, así mismo, tiene la finalidad de fomentar la competencia entre los operadores de telefonía.

De acuerdo con Lin, existen tres tipos de PN: la portabilidad geográfica, que permite a los usuarios mantener su número telefónico al cambiar su lugar de residencia; la portabilidad de servicio, que posibilita a los suscriptores conservar su número cuando estos cambian el tipo de servicio contratado, por ejemplo, al pasar de servicio de telefonía móvil a fija; y, finalmente, la portabilidad de operador, que permite a los usuarios preservar su número en caso de que decidan cambiar de proveedor de servicios de telefonía fija o móvil (Lin, Chlamtac y Yu 2003).

En la gran mayoría de los países, los usuarios no pueden hacer uso de la portabilidad geográfica y de servicio, esto es, únicamente la portabilidad de operador se encuentra disponible. Existen dos razones principales por las cuales esto es así: primera, la portabilidad de operador se considera un mecanismo importante para promover mayor competencia en el mercado, al mismo tiempo que incentiva una mejora en la calidad del servicio que ofrecen los proveedores de servicios telefónicos; segunda, los costos de implementación y operación se reducen significativamente si únicamente la portabilidad de operador está disponible. Debido a estas razones, a partir de ahora al emplear el término PN nos referiremos únicamente a la portabilidad de operador.

Como se explicará más adelante, la importancia económica de la PN radica en que permite reducir los *switching costs* que enfrentan los usuarios de telefonía; se dice que un bien o servicio presenta *switching costs* si un consumidor va a comprarlo repetidamente y encuentra costoso cambiar de un proveedor a otro (Klemperer y Farrell 2006). Específicamente, gracias a la PN se logran reducir los *switching costs* que enfrentan los consumidores de telefonía pues ahora no tendrán que perder su número al cambiar de compañía (como también se expondrá, para algunos sectores de la sociedad un cambio de número telefónico puede representar un costo muy elevado pues puede afectar sus relaciones sociales, su actividad económica, etc.).

El resto de esta sección se estructura de la siguiente forma: primero se definirá el concepto de *switching costs* para poder realizar el análisis de beneficios y costos asociados a la implementación de la PN; posteriormente se analizará la evidencia internacional con la finalidad de extraer algunas enseñanzas que nos ayuden a comprender el impacto que la PN ha tenido bajo diferentes condiciones de mercado; finalmente, se expondrá la evolución de la PN en México, se analizarán sus resultados y se contrastarán con los objetivos planteados originalmente por la COFETEL.

Switching Costs

En ocasiones, los consumidores de un determinado bien o servicio deben incurrir en costos cuando cambian de un proveedor a otro, dichos costos son conocidos por la literatura económica como *switching costs* o costos de transacción. De acuerdo con Farrell y Klemperer un producto presenta *switching costs* si un consumidor debe realizar compras sucesivas de un determinado bien y encuentra costoso cambiar de un proveedor a otro. En presencia de *switching costs* elevados los consumidores quedan “atrapados” con un proveedor determinado lo que propicia que dicho oferente se convierta en un monopolista ex post (Klemperer y Farrell, *Coordination and Lock-In: Competition with Switching Costs and Network Effects* 2006); asimismo, cuando existen *switching costs* las empresas perciben una elasticidad de la demanda mucho menor a la real propiciando que los precios tienden a ser más elevados de lo que serían en ausencia de estos costos, además, la baja elasticidad de la demanda podría favorecer acuerdos colusivos entre los proveedores generando precios aún más altos para los consumidores.

De acuerdo con Klemperer (Klemperer, 1995) los consumidores pueden enfrentar cinco tipos de *switching costs*:

1. Costos de transacción. Tienen que ver con las gestiones que el consumidor debe realizar para hacer efectivo el cambio de proveedor, por ejemplo, si un consumidor que desea cambiar de proveedor de servicios telefónicos deberá llevar a cabo una serie de trámites con su nuevo proveedor que van desde contactar al nuevo proveedor para solicitar el cambio, perder su número telefónico y darlo a conocer a todos sus conocidos (en el caso de que la PN no se encuentre disponible), etc.
2. Aprendizaje. Se refieren al tiempo que el consumidor debe invertir para conocer a su nuevo proveedor, en el caso de los usuarios de telefonía estos deberán aprender la dinámica de atención a clientes de su nuevo proveedor, memorizar nuevos números de servicio, aprender a usar nuevos equipos, etc.
3. Costos pecuniarios. Son los beneficios que pierde el consumidor al cambiar de compañía, por ejemplo, es común que algunas compañías de telefonía premien la fidelidad de sus clientes otorgando descuentos o que les regalen teléfonos celulares, en el momento en que un consumidor decide cambiar de compañía pierden estos beneficios.

4. Costos de compatibilidad. Son los costos en los que incurre el consumidor cuando algún complemento requerido para hacer uso de un producto o servicio no es compatible entre empresas, por ejemplo, los teléfonos celulares usados con un proveedor de servicios telefónicos pueden no funcionar con otro proveedor, lo cual obliga al consumidor a adquirir un nuevo equipo.
5. Costos psicológicos. Algunos estudios demuestran que los consumidores suelen tener preferencia por aquellas marcas que previamente han usado, lo cual les genera un costo cuando desean cambiar de proveedor.

Los *switching costs* suelen tener efectos nocivos en la entrada de nuevos oferentes, pues para las nuevas empresas se vuelve complicado atraer a aquellos consumidores que se encuentran “atrapados” por lo que su mercado potencial, en ciertos casos, se suele ver limitado a aquellos consumidores que consumirán el bien por primera vez.

Klemperer y Farrell sugieren que los reguladores deben actuar cuando se observe que las empresas explotan el poder de mercado que se deriva de la existencia de *switching costs*, la política ideal es aquella que reduce estos costos y que permite a los consumidores elegir libremente a sus proveedores

Beneficios de la PN

La introducción de la PN supone grandes beneficios para los consumidores, de hecho, la literatura vinculada a la PN distingue tres tipos de beneficios⁵: Los que disfrutan directamente a los usuarios que portan su número; aquellos que impactan a todos los consumidores, sin importar si hacen o no uso de la PN; y, finalmente, los que son gozados por los usuarios que deciden comunicarse con un número portado.

Los beneficios gozados únicamente por los usuarios del servicio de PN son relativamente fáciles de identificar: con la implementación de la PN los consumidores tendrán la posibilidad de elegir la compañía que más les convenga sin tener que preocuparse por la pérdida de su número telefónico, esto es, tomarán decisiones basadas principalmente en el precio y la calidad del servicio; por otro lado, evitarán tener que informar a amigos, clientes y conocidos sobre su nuevo número; y, en el caso del sector comercial, ahorrarán en publicidad, actualización de páginas web, tarjetas de presentación, etc. Es importante notar que estos beneficios serán extensivos para aquellos usuarios que deciden cambiar de operador independientemente de la existencia de la PN (Buehler, Dewenter y Haucap 2006).

El grueso de los consumidores de telefonía también se beneficiará, aún cuando no porten su número, debido a que los operadores se verán obligados a ofrecer mejores condiciones de calidad, diversidad y precio para que los usuarios no elijan otro proveedor de telefonía, de hecho, es posible que de acuerdo a las características del mercado la PN genere un decremento en precios y la aparición de nuevos oferentes.

⁵ Esta clasificación fue propuesta en 1998 por la Oficina de Telecomunicaciones de Hong Kong y por la consultoría especializada NERA/Smith (NERA/Smith 1998).

Finalmente, bajo un esquema de portabilidad, los usuarios que deseen comunicarse con un suscriptor que ha portado su número eliminarán los costos que implica investigar el nuevo número telefónico y el perjuicio derivado de no contar con el actual número de un contacto en el momento en que se requiera, disminuyendo además los errores de marcado.

La implementación de la PN fomenta la competencia entre los operadores de telefonía, debido a que el mercado potencial de los nuevos oferentes no se verá limitado a aquellos suscriptores que contratan su número telefónico por primera vez o a quienes enfrentan costos de directorio prácticamente nulos⁶. En este sentido, los nuevos oferentes tendrán la posibilidad de enfrentar condiciones de competencia más equitativas en un mercado donde de ya de por sí existen fuertes barreras a la entrada.

En contraste, cuando la PN no existe, algunos usuarios prefieren mantenerse con su proveedor telefónico sin importar la calidad y precio con la que presta el servicio lo cual sirve, en muchos casos, como ventaja para el operador que le proporciona el servicio al usuario, es decir, en ausencia de PN un proveedor posee una base de suscriptores cautivos por lo que puede aumentar su precio en un cierto margen y/o reducir la calidad de sus servicios sin correr el riesgo de perder a sus suscriptores. En resumen, la PN es un mecanismo que hace a los usuarios más exigentes y, por ende, operadores más atentos a las necesidades de los consumidores.

Para fines de esta tesis, realizaremos un análisis detallado de los efectos que la PN tiene en la competencia concentrándonos en la reducción de *switching costs* asociados a la implementación de la PN.

Costos de la PN

Evidentemente, existen ciertos costos asociados a la implementación la PN, de otra forma la decisión sobre implementarla o no sería trivial. De acuerdo con Buehler (Buehler, Dewenter y Haucap 2006), al hablar de PN se pueden distinguir dos tipos de costos: los costos directos, que involucran los costos de implementación y trámites relacionados; y los costos indirectos que se refieren al efecto que la PN puede tener en la marcación.

Costos directos

En el caso de la PN, los costos involucrados, así como su magnitud, dependerán del tipo de portabilidad y de la técnica que se adopte para llevar a cabo el proceso de portabilidad. Es importante notar que los costos de implementación se realizan una sola vez y son fijos, puesto que no dependen del número de líneas portadas o del tráfico de llamadas que los números portados efectúen; dichos costos incluyen el desarrollo de nuevo software, la instalación de la infraestructura requerida para implementar la portabilidad, generación

⁶ Los costos de directorio son aquellos en los que incurre el usuario de telefonía por informar a sus conocidos sobre el cambio de su número telefónico.

procedimientos internos dentro de las empresas telefónicas que faciliten la recepción y donación de números, entre otros.

Además de estos costos fijos existen además algunos costos variables como los trámites que debe realizar cada usuario para solicitar la portabilidad, el trabajo administrativo ligado a cada proceso: Estos costos son esencialmente personales y dependen de los procesos técnicos y administrativos vigentes en cada país.

Costos indirectos

En algunos países, es común que los números telefónicos antepongan un código que identifica a que operador pertenecen, sin embargo, cuando se introduce la PN este prefijo ya no indica a que compañía corresponde el número, por lo cual, aquellos consumidores que desean llamar a un número portado no sabrán con exactitud el precio que deberán pagar por realizar dicha llamada.

Con la finalidad de solucionar este inconveniente, al que la literatura especializada denomina “ignorancia del cliente”, algunos países como Finlandia y Alemania han implementado la posibilidad de que los usuarios llamen a un *call center* para preguntar a que operador pertenece determinado número; así mismo, en Estados Unidos y Canadá existe la opción de “el que llama paga” con lo cual se evita el problema de ignorancia.

Para finalizar este apartado, es importante advertir que en México no existe un prefijo que indique a que compañía pertenece cada número, por lo cual, para fines de esta tesis los costos indirectos derivados de cambios en la marcación no serán tomados en consideración.

Experiencia internacional

En este apartado se estudia el impacto que la implementación de la PN ha tenido en diferentes países. Conocer la experiencia internacional es de gran utilidad, pues nos permite tener un panorama sobre los efectos de la PN bajo distintos escenarios. Los casos presentados en el presente capítulo pretenden ilustrar los resultados que la PN ha tenido en otros países, lo cual ayudará a comprender mejor la situación de México; así como obtener algunas enseñanzas que puedan contribuir a mejorar los resultados que la PN ha obtenido hasta la fecha en nuestro país.

Hasta mediados de 2011, 65 países habían modificado sus marcos regulatorios con la finalidad de implementar la PN. Es importante notar que en la mayoría de estos países sólo la portabilidad de operador se encuentra disponible. El primer país en introducir la PN fue Singapur en el año de 1997, seguido de Reino Unido, Hong Kong y Holanda en 1999. Evidentemente, el impacto de la PN ha diferido significativamente entre países debido a que los resultados se encuentran directamente relacionados a los escenarios regulatorios y de mercado en los que se lleva a cabo la implementación de esta medida.

Europa

Finlandia

En Finlandia la Portabilidad se implementó el 25 de junio de 2007. El trámite no tiene costo para los usuarios y el tiempo de portación es corto, pues dura en promedio cinco días. Con la finalidad de atraer nuevos suscriptores a través de la Portabilidad, los operadores otorgan generosos subsidios al precio de los equipos; y, debido a la guerra de precios existente entre los operadores, hay una amplia oferta de planes con tarifas accesibles, lo que ha promovido el uso intensificado de la PN. (Smura 2005).

En Finlandia la PN ha sido implementada con gran éxito, pues para finales de 2010, más del 54% de las líneas habían sido portadas. Gracias a la PN desde 2003 la participación de mercado del operador principal ha disminuido significativamente, pasando de 46% en 2003 a 38% en 2010.

En Finlandia la penetración de la telefonía móvil es del 151%, para finales de 2010 existían alrededor de 8.1 millones de líneas, de las cuales 90% pagan una renta mensual y el 10% restante son usuarios de prepago.

Dinamarca

En Dinamarca la PN se implementó el 1 de enero de 2002, el tiempo necesario para llevar a cabo el trámite de portabilidad es muy largo, pues dura entre cuatro y seis semanas. Portar un número telefónico no representa ningún costo para el consumidor, sin embargo, es importante notar que el operador donante cobra al operador

receptor aproximadamente 12.40 dólares por número portado y los operadores deben absorber en su totalidad los costos de instalación y mantenimiento.

Después de Finlandia, Dinamarca es el país que cuenta con mayor número de líneas portadas, pues alrededor del 27% del total de los usuarios de telefonía móvil han portado su número. Esta cifra sorprende si se toma en cuenta el número de semanas que el consumidor debe esperar para hacer efectivo el cambio de compañía telefónica.

Hacia finales de 2010, la penetración de la telefonía móvil en Dinamarca es de 136.6%. La participación de mercado del operador dominante es del 41%. Y el 86% de los consumidores cuentan con un plan de pospago.

Irlanda

La Portabilidad Numérica se implementó en Irlanda en junio de 2003. Irlanda es el país europeo donde la Portabilidad se lleva a cabo en menor tiempo pues el proceso dura únicamente dos horas. Inicialmente el costo de portar una línea era de € 20, sin embargo, en 2009 ComReg, la autoridad reguladora, realizó una serie de reformas que han permitido que en la actualidad el costo promedio de portar una línea sea de € 4.

La aplicación de la PN numérica en Irlanda ha sido exitosa, pues para 2011 el 46% de las líneas de móviles han sido portadas propiciando que la estructura del mercado se modifique. La PN ha sido un importante factor de recomposición del mercado móvil, fortaleciendo a los operadores con menor participación de mercado e incrementando la competencia del segmento. La participación de mercado del incumbente ha disminuido pasando de 54% en 2004 a 41% en 2010.

En 2010, la penetración de la telefonía móvil era de 154.5%. Existen alrededor de 6 millones de líneas móviles de las cuales el 66% de se encuentran contratadas en la modalidad de prepago.

Alemania

Alemania implementó la PN en noviembre de 2002. No hay un costo por el servicio, pero los operadores cobran entre € 20 y € 30 por cada número portado haciendo que el servicio sea poco atractivo para los usuarios. En promedio, el trámite de portabilidad dura seis días.

En Alemania la PN no ha tenido el éxito esperado, pues desde su implementación y hasta 2009 únicamente se han portado el 2.5% del total de las líneas de telefonía móvil. Este porcentaje puede deberse al alto costo que representa para los consumidores portar su número telefónico; asimismo, el bajo uso de la PN se debe, en buena medida, al hecho de que la participación de mercado de los operadores del segmento de telefonía

móvil alemán se encuentra bastante equilibrada, pues en 2010 los dos operadores más grandes contaban con una participación de mercado de 33% cada una.

Para el año 2010 la penetración de la telefonía móvil en Alemania era de 131%. Existen 108 millones de líneas móviles de las cuales el 55% se encuentran contratadas en la modalidad de prepago.

Francia

La implementación de la portabilidad de números móviles en Francia se dio el 30 de junio de 2003. Originalmente portar una línea tenía un costo de 15 €, sin embargo, tras una serie de reformas, actualmente el trámite no representa costo alguno para los consumidores. El tiempo requerido para portar una línea son siete días.

Durante los primeros años de existencia de la PN, la medida no tuvo el éxito esperado, pues el proceso era largo y complejo; sin embargo, en los últimos años se replantearon las condiciones del servicio para hacerlo accesible e incentivar a los clientes a hacer uso de la portabilidad móvil. El número de líneas móviles portadas paso de 1% en 2005 al 9.4% en 2010. En este mismo periodo la participación de mercado del operador dominante cayó del 48% al 41%.

El mercado francés de telefonía móvil cuenta con una penetración del 94.1%. Existen 60.6 millones de líneas de las cuales el 75% se encuentran contratadas bajo la modalidad de pospago.

España

España implementó la PN el primero de enero del año 2000. El trámite tiene una duración máxima de cinco días y no representa ningún costo para los usuarios.

En España la PN ha tenido un éxito rotundo pues para diciembre de 2011 poco más del 60% de las líneas del país ha sido portado. La PN en España ha generado que los usuarios de los grandes operadores migren a los más pequeños; esta situación se debe a que los últimos ofrecen soluciones de permanencia, consumo y costos muy accesibles. Gracias a la PN el mercado de telefonía móvil se ha vuelto más competitivo, la participación de mercado del operador incumbente pasó de 50%, en 2004, a 44% en 2010.

Actualmente en España la penetración de la telefonía móvil es del 110% con un total de 51.6 millones de líneas, de las cuales el 64% se encuentran contratadas bajo la modalidad de pospago.

Italia

El 30 de abril de 2002 fue lanzada la portabilidad numérica móvil en Italia. El trámite de portabilidad dura en promedio 3 días en llevarse a cabo y tiene un costo promedio de €10.

En Italia el uso de PN es una estrategia común entre los diferentes oferentes del servicio para atraer clientes. Para finales de 2009, el 25% de las líneas móviles habían sido portadas, indicador de que la medida ha sido muy exitosa. La participación de mercado del operador incumbente ha disminuido de 46% en 2004 a 33% en 2006.

En Italia el mercado de telefonía móvil se encuentra muy consolidado, pues cuenta con una penetración de 154%, una de las más altas en Europa. Alrededor del 85% de los usuarios se encuentran bajo el esquema de prepago. Para finales de 2010, la distribución del mercado de los operadores de telefonía móvil era muy equilibrada, sus participación del mercado eran las siguientes: 33% TIM, 33% Vodafone y 34% repartidos entre Wind y 3.

América

Estados Unidos

En los Estados Unidos, la obligación de proveer la PN se estableció en 1993 cuando la *Federal Communications Commission* determinó que los números 800's (número no geográficos) fueran portables entre servicios; posteriormente, en 1996, se establecieron las reglas que permiten que un usuario de telefonía fija pueda retener su número cuando cambia de proveedor de servicio telefónico. En 2003 se estableció la obligación de otorgar portabilidad a los proveedores inalámbricos (telefonía móvil, pcs y trunking). De este modo, en los Estados Unidos los consumidores tienen la posibilidad de portar su número entre operadores y servicios siempre y cuando dicho cambio se realice dentro de la misma área geográfica.

Actualmente los operadores receptores están facultados para cobrar una tarifa a los usuarios que deciden portar su número telefónico, sin embargo, no todos los proveedores lo hacen, dicha tarifa no se encuentra regulada pero debe estar orientada a costos. El tiempo promedio de demora para hacer efectiva la portabilidad es de 2.5 horas.

En Estados Unidos la portabilidad de número móviles se estableció en dos etapas: primero el 24 de noviembre de 2003 entró en vigor en las cien ciudades más grandes de la Unión Americana; posteriormente, el 24 de mayo de 2004 se extendió al resto del país. De acuerdo con Park (Park 2009) gracias a la adopción de la PN se observó una reducción en los precios de los planes de prepago que favoreció la competencia en el mercado norteamericano, así mismo argumenta que disminuyó la fidelidad a la marca de los consumidores a raíz de la eliminación de los *switching costs*.

En Estados Unidos la penetración de la telefonía móvil es de 105.31 líneas por cada 100 habitantes, el 78.3% de las líneas se encuentran contratadas bajo la modalidad de postpago (Allen 2012) El mercado se encuentra compuesto de la siguiente manera: Verizon posee el 33% de las líneas móviles; AT&T el 31% y Sprint el 17%.

Brasil

Brasil fue el segundo país en Latinoamérica permitir la portabilidad de operador en América Latina, la PN fue aprobada desde 2003 pero no fue sino hasta 2008 cuando comenzó su implementación paulatina, el proceso de adopción terminó en marzo de 2009 cuando la portabilidad era una realidad en todo el territorio brasileño. Actualmente los consumidores deben esperar en promedio tres días para hacer efectiva la PN y el trámite tiene un costo de máximo los cuatro reales (aproximadamente, 30 pesos mexicanos).

Para diciembre de 2011 el 3.63% de los usuarios de telefonía móvil han optado por portar su línea; sin embargo, algunos analistas señalan que dicha tasa resulta baja para un país con una penetración superior al cien por ciento (Piñeiro 2010). Las cifras reveladas por el regulador apuntan a que TIM, una de las compañías telefónicas más grandes, perdió un número significativo de usuarios corporativos tras la implementación de la PN.

EL mercado brasileño de telefonía móvil cuenta con una penetración, para diciembre de 2011, de 123.8 líneas por cada 100 habitantes. El 81.8% de las líneas se encuentran contratadas bajo el esquema de prepago. La composición del mercado es bastante equilibrada, pues Vivo cuenta con el 29.81% del total de mercado, seguido por TIM con 26.8%, Claro con 24.56%, Oi 18.53%, CTBC 0.27% y Sercomtel con 0.03%.

Asia

Japón

En Japón la PN entro en vigor el 19 octubre de 2006. El costo por portar una línea es de aproximadamente 45 dólares, sin embargo, algunas empresas ofrecen absorber una parte de este costo.

En los meses previos a la introducción de la PN el operador incumbente NTT DoCoMo lanzó una importante campaña de retención de clientes: mejoró la calidad de su red realizando cuantiosas inversiones en infraestructura de red; ofreció atractivos planes de facturación, incluyendo descuentos significativos para aquellos usuarios que habían permanecido fieles al operador y para familias; reforzó el apoyo post venta y los beneficios por fidelidad. Estas iniciativas permitieron a NTT DoCoMo a reducir su índice de rotación de clientes al más bajo a nivel mundial para cuando la portabilidad entró en vigor.

Sin embargo, el segundo operador KDDI fue capaz de captar el mayor número de usuarios que utilizaron la portabilidad tras la implementación de la PN debido al lanzamiento de una intensa campaña de marketing; una amplia variedad de equipos y servicios (como videoconferencias, servicios informativos, mejora en los servicios de música y televisión digitales). Fue tal la agresividad de la campaña de KDDI que una semana después de la entrada de la portabilidad, el 26 de octubre de 2006, KDDI aseguraba haber captado 80,000 suscriptores netos gracias a la portabilidad. El tercer operador, Softbank, también tuvo un crecimiento importante en los años posteriores a la PN ya que también lanzó novedosos planes de servicios y protagonizó una guerra de precios en el mercado. No obstante, pese a las estrategias de los competidores, a la fecha, el operador dominante sigue siendo NTT DoCoMo.

Hacia finales de 2011 la penetración de la telefonía móvil en Japón era de 98.6 líneas por cada 100 habitantes. El operador incumbente es NTT DoCoMo con una participación del 47% del mercado, seguido por KDDI con el 27% y Softbank con el 22% del total de las líneas móviles.

Singapur

Singapur fue el primer país en introducir la PN en números móviles, pues el regulador buscaba promover la competencia en este segmento. Desafortunadamente, en un inicio, la portabilidad tuvo tres inconvenientes para los consumidores:

1. Pese a que inicialmente se acordó que los operadores absorberían el costo de implementar la portabilidad, estos fueron facultados a transferir este costo al consumidor.
2. Los usuarios debían absorber, adicionalmente, el costo de traspaso y de consulta de base de datos, lo que les generaba un cargo mensual.
3. Aquellos usuarios que optaron por portar su línea perdieron la capacidad de recibir mensajes de texto SMS.

Esta situación generó que muy pocos consumidores hicieran uso de la PN por lo que en julio de 2003 se llevaron a cabo una serie de reformas en las que se estableció que todos los operadores móviles debían adaptar la solución técnica para permitir el reenvío de mensajes de texto a los número portados y suprimir todos los cargos mensuales recurrentes que debían pagar los usuarios por el servicio. Gracias a estas reformas el número de líneas portadas se incrementó significativamente. Actualmente, el tiempo necesario para portar un número es de cuatro días

Hacia finales de 2011 Singapur contaba con una penetración del 149.5 líneas móviles por cada 100 habitantes. El 48% de las líneas se encuentran contratadas bajo la modalidad de pospago.

Hong Kong

Hong Kong es un pionero en la adopción de la PN, pues esta implemento en marzo de 1999 tras una ardua labor de la Oficina de Regulación (OFTA, por sus siglas en inglés) quienes argumentaban que la introducción de la PN era un paso necesario para “remover los obstáculos que impiden a los consumidores elegir a su proveedor de servicios con la finalidad de promover la competencia en el sector de telefonía móvil” (NERA/Smith 1998).

Evidentemente la OFTA recibió fuertes objeciones por parte del incumbente, sin embargo, ante la inminente aprobación de la PN, el resto de los operadores iniciaron fuertes campañas publicitarias con la finalidad de hacer consientes a los consumidores de su nuevo derecho y, por tanto, tener mayores posibilidades de ganar participación de mercado. Los resultados no se hicieron esperar, de acuerdo con la OFTA en tan solo un mes se recibieron cerca de 102,000 solicitudes de portabilidad.

La PN tuvo, en principio, algunos efectos benéficos en Hong Kong, por ejemplo, el precio por minuto decreció inmediatamente después de la entrada de la PN; sin embargo, sorprende que la participación de mercado de Orange, el operador incumbente, aumentó mientras que, operadores más pequeños como Peoples y Sunday, no vieron un cambio significativo en su participación (Shi, Chang y Rhee 2002). Esto es, la estructura de mercado se volvió más divergente: las redes grandes se volvieron aún más grandes y los pequeños tuvieron dificultades para mantenerse en el mercado.

El caso de Hong Kong demuestra que, bajo ciertas condiciones de mercado, la PN puede generar operadores más grandes con fuertes desventajas para las empresas más pequeñas. Esta situación es muy interesante y se discutirá a fondo más adelante, pues se asemeja mucho al comportamiento que ha seguido el mercado mexicano tras la adopción de la portabilidad.

Hong Kong cuenta con uno de los mercados de telefonía móvil más avanzados y sofisticados del mundo, pues la tasa de penetración para finales de 2011 era de 200.6%, esto es, en promedio cada habitante posee 2 líneas telefónicas móviles. Alrededor del 50% de las líneas son de prepago.

India

En la India la PN fue introducida el 20 de enero de 2011. El trámite necesario para portar una línea telefónica tiene un costo de aproximadamente un dólar y tarda, como máximo, cuatro días en efectuarse (salvo en el norte del país donde la PN puede demorar hasta doce días).

Una característica particular de la portabilidad India es la facilidad con la que este trámite se lleva a cabo, pues basta con enviar un SMS a un número establecido por el regulador para comenzar el proceso. En ningún momento el usuario se debe desplazar hacia algún centro de atención del operador receptor o donador.

El mercado indio de telefonía móvil es uno de los más importantes del mundo, pues para el tercer trimestre de 2011 se contabilizaron 852 millones de líneas móviles activas, lo que representa una penetración superior al 95%. Es importante tomar en consideración que el 95% de las líneas se encuentran contratadas bajo la modalidad de prepago, ya que el consumo se centra básicamente en voz y mensajes de texto. (Allen 2012).

Actualmente el mercado indio de telefonía móvil se considera bastante competitivo, pues existen 15 proveedores del servicio, cuenta con un IHH de 0.1372 unidades y el operador dominante posee el 20% del mercado. Se espera que hacia la segunda mitad de 2012 los operadores de este país desplieguen importantes campañas publicitarias con la finalidad de atraer, mediante la PN, al mayor número de usuarios.

De acuerdo con los primeros informes del regulador (Telecom Regulatory Authority of India 2011) durante el primer año de la PN en India se recibieron 17.4 millones de solicitudes de portabilidad, sin embargo, únicamente se concretaron 15.3 millones, lo que representa al 3.66% de la base total de suscriptores.

Australia

En Australia la PN se implementó el 25 de septiembre de 2001, en este país la portabilidad numérica se ha sido exitosa debido principalmente a tres razones:

1. Es un proceso rápido, ya que el noventa por ciento de los tramites debe completarse en tres horas.
2. Es barato, pues algunos operadores cobran sólo ocho dólares australianos (aproximadamente 8.5 dólares americanos) por portar un número, un costo relativamente bajo para la población australiana.
3. Existe una perfecta coordinación entre las distintas partes implicadas y los procesos de portabilidad están bien definidos, de acuerdo con el regulador australiano de telecomunicaciones, cuando todos los sistemas funcionan de forma eficiente, el proceso de portabilidad dura tan sólo unos minutos.

Actualmente Australia cuenta con una penetración del 110% de líneas móviles. Cerca de cuatro millones de líneas móviles han sido portadas, lo que representa el veintiún por ciento de los suscriptores de telefonía móvil del país.

Análisis de la experiencia internacional

El análisis de la experiencia internacional nos permite determinar que el éxito o fracaso de la PN se encuentra en función del costo que representa para los consumidores, el tiempo que les lleva portar una línea telefónica, la composición del mercado así como la diferencia entre las tarifas on-net y off-net.

- **Costo.** Al parecer la PN tiene mayor éxito en aquellos países donde el trámite de migración es muy bajo para los consumidores, de hecho, en algunos países es posible observar que tras la reducción en el precio de la PN más usuarios optaron por hacer uso de la portabilidad.
- **Tiempo.** En aquellos países donde concretar la migración del número se lleva a cabo en el menor tiempo posible han registrado un mayor número de líneas portadas.
- **Participación de mercado del Operador Dominante.** En la medida en que el mercado de telefonía se encuentre más concentrado son mayores los incentivos que enfrentan los consumidores para hacer uso de la PN. Se observa, además, que los operadores más pequeños usualmente generan estrategias de mercado que tienen como finalidad ganar nuevos usuarios.
- **Diferencia de precios entre minutos on-net y off-net.** En aquellos países donde la diferencia entre el precio de las llamadas on-net y off-net es menor la cantidad de números portados. Por otro lado, los usuarios que hacen uso de la PN bajo estas condiciones de mercado tienden a portar su número hacia el operador que posee una mayor participación de mercado, con la finalidad de aprovechar los beneficios que se desprenden de pertenecer a la red más grande.

Asimismo se ha observado que el proceso de adopción suele ser lento, esto es, inicialmente son pocos los usuarios que deciden hacer uso de la PN, no obstante, conforme el tiempo pasa la medida se vuelve más popular y son más los usuarios que hacen uso de esta medida.

Es posible advertir, además, tras el estudio de la experiencia internacional que usualmente los operadores establecidos, particularmente el incumbente, suelen oponerse a la implementación de la PN pues esta medida supone varios costos como generar la infraestructura necesaria que permita donar/recibir nuevos usuarios; generar estrategias de mercadotecnia que permitan atraer nuevos usuarios y retener a la base de clientes.

Finalmente, es importante notar que gracias a la implementación de la PN todos los usuarios de telefonía se benefician, pues existe una mayor competencia entre operadores, sin embargo, no es posible definir el impacto que la PN tiene en el nivel de precios.

Cuadro Resumen de la Experiencia Internacional

País	Fecha de Implementación	Penetración	%Pospago	%Prepago	Costo Promedio	Tiempo Promedio	Participación de Mercado Operador Dominante	%Lineas Portadas
Finlandia	25/07/2003	151%	90%	10%	--	5 días	38%	54%
Dinamarca	01/01/2001	137%	86%	14%	--	25 días hábiles	41%	27%
Irlanda	01/06/2003	154%	34%	66%	4 Euros	2 horas	41%	46%
Alemania	01/11/2002	131%	55%	45%	25 Euros	6 días	33%	3%
Francia	30/06/2003	94%	75%	25%	--	7 días	41%	9%
España	01/01/2000	110%	64%	36%	--	5 días	44%	52%
Italia	30/04/2002	154%	85%	15%	10 Euros	3 días	33%	28%
Estados Unidos	24/05/2004	105%	78%	22%	depende del operador receptor	2.5 horas	33%	22%
Brasil	01/03/2009	123%	19%	81%	2.5 USD	3 días	30%	4%
Japón	19/10/2006	98%	80%*	20%*	45 USD	ND	47%	10%*
Singapur	01/04/1997	150%	48%	52%	ND	4 días	45%	ND
Hong Kong	01/01/1999	200%	51%	49%	ND	1 día	25%	ND
India	20/01/2011	96%	96%	4%	1 USD	5 días	20%	4%
Australia	25/09/2001	110%	75%*	25%*	8.5 USD	3 horas	ND	21%
México	05/06/2008	81%	70%	30%	--	5 días	70%	4%

La portabilidad numérica en México

El 5 de julio de 2008, México se convirtió en el primer país de América Latina en implementar de manera efectiva la PN para números geográficos⁷ (incluye servicio local fijo y servicio local móvil) y no geográficos⁸. De acuerdo con la COFETEL (COFETEL 2010), las ventajas de aplicar esta medida en nuestro país son:

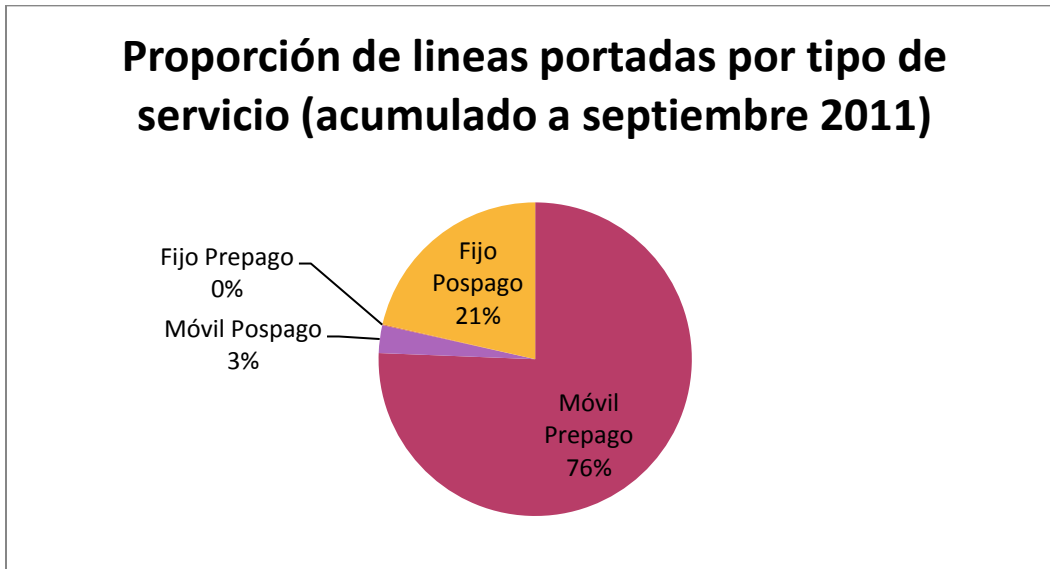
- Que el suscriptor o usuario deje de considerar cualquier elemento distinto a calidad, condiciones tarifarias y cobertura en su análisis para contratar un servicio de telecomunicaciones.
- Que el suscriptor o usuario, deje de considerar costos en que incurre al tener que informar a sus familiares, amigos o clientes de su nuevo número telefónico.
- Que el mercado potencial de un nuevo prestador de servicios de telecomunicaciones entrante no se encuentre limitado a aquellos usuarios que van a contratar por primera vez el número telefónico.
- Que se fomente una competencia más equitativa entre los proveedores de servicios de telecomunicaciones, lo que a su vez se traduce en mejores tarifas, impulso a la diversidad de servicios de telecomunicaciones y un uso más eficiente de la numeración.

Hasta septiembre de 2011, cerca de cuatro millones y medio de usuarios han portado su línea telefónica, de este total 76% corresponde a teléfonos móviles de pospago. De acuerdo con información de la COFETEL las ciudades que suman la mayor cantidad de números portados son el Distrito Federal con 19% de los números; Monterrey con 8.23% y Guadalajara con 4.8% (Agencia Reforma México 2011).

⁷ Se conoce como número geográfico a la combinación de dígitos que identifican a un destino geográfico dentro de una red de telecomunicaciones.

⁸ Los números no geográficos son aquellos que se encuentran conformados por una clave de servicio no geográfico (01-800 por ejemplo) y el número de usuario. Su cobertura es variable y sus tarifas son especializadas.

Gráfica 9



Fuente: Elaboración propia con base en información de COFETEL (2011)

Es importante notar que gracias a la PN es posible que algunos usuarios de telefonía permanecieran en la misma compañía pero pudieran cambiarse de la modalidad de prepago a la de pospago y viceversa, ya que ahora el consumidor es el dueño de su número.

Historia de la PN en México

Desde 1995, la Ley Federal de Telecomunicaciones estipulaba “permitir la portabilidad de números cuando, a juicio de la Secretaría, esto sea técnica y económicamente factible”; sin embargo, no se había avanzado en su aplicación dadas las condiciones del mercado de telefonía fija y móvil, la falta de acuerdos entre los proveedores y diferencias con la autoridad reguladora.

Posteriormente, en junio de 2006, se formuló el Plan Técnico de Numeración en el que se estableció que “La Secretaría determinará la conveniencia y el momento de ofrecer la portabilidad, en consulta con los operadores y usuarios”, dicho proceso de consulta fue lanzado en septiembre de ese mismo año a través del portal electrónico de la Comisión Federal de Telecomunicaciones, en dicha consulta se recibieron comentarios por parte de concesionarios de redes públicas de telecomunicaciones (operadores), fabricantes de equipo, asociaciones de consumidores, cámaras empresariales del sector, asociaciones de peritos en telecomunicaciones, entre otros. La mayoría se expresó a favor de la introducción de la PN (Comisión Federal de Competencia 2007).

El 12 de junio de 2007 fue publicada en el Diario Oficial de la Federación la Resolución por la que el pleno de la Comisión Federal de Telecomunicaciones estableció las reglas para implementar la portabilidad de

números geográficos y no geográficos; nueve días después, se constituyó el comité técnico de portabilidad el cual se encargó de formular las especificaciones técnicas y operativas que regirían la portabilidad.

Para enero de 2008, se publicaron las Especificaciones Operativas para la PN y se definieron los plazos para que se preparara cada operador; por otra parte, la COFETEL realizó la llamada licitación pública del administrador⁹ requerida para el esquema *All Call Query*¹⁰, para este evento se invitó a varias compañías, descartando a aquellas que pudieran tener conflicto de intereses, siendo elegida una empresa neutral que no tiene operaciones de telecomunicaciones en México.

Finalmente, en julio de 2008 entró en vigor la Portabilidad Numérica en México. Inmediatamente los operadores comenzaron fuertes campañas publicitarias, algunas de las cuales ofrecían promociones especiales a aquellos usuarios que optaran por cambiar de operador, por ejemplo, Telcel además de ofrecer mensajes gratis con otro usuario durante un año, otorgaba beneficios de acuerdo el tipo de contratación el doble de Tiempo Aire para usuarios de prepago o el doble de minutos para clientes de pospago.

De acuerdo con lo establecido por las Especificaciones Operativas, una vez transcurridos 180 días a partir de del inicio de la PN, la COFETEL convocaría al Comité periódicamente para evaluar la conveniencia de modificar la forma de operar de las Especificaciones Operativas. De este modo, en diciembre de 2009, el Comité acordó la modificación de diversas disposiciones con la finalidad de facilitar el proceso de portación numérica, en particular, destaca la formalización de “proveedores de servicios de telecomunicaciones sin numeración asignada” (Nextel), dicha modificación garantiza que un usuario siempre tenga la posibilidad de cambiarse de operador telefónico sin importar con quién tenga contratados sus servicios de telefonía.

Funcionamiento

El proceso de PN incluye a cuatro actores principales: los usuarios de telefonía, el proveedor donador¹¹, el proveedor receptor¹², el administrador de la base de datos y la COFETEL. Desde el punto de vista de los usuarios, la PN es un derecho fácil de ejercer, pues para llevar a cabo el trámite únicamente se debe requerir

⁹ La asignación del administrador de la base de datos es de gran relevancia puesto que tendrá la información de todos los números asignados en nuestro país y de quién es el operador de telecomunicaciones de cada número (Álvarez 2007, 45).

¹⁰ El esquema *All Call Query* consiste en generar una base de datos centralizada que contiene la información de enrutamiento de todos los números telefónicos. Su funcionamiento es sencillo, cuando un usuario que ha portado previamente su número, realiza una llamada el proveedor original envía un mensaje hacia una red de transmisión indicado que el número en cuestión ha sido portado, esta red revisa en la base de datos cual es la compañía actual del usuario y efectúa un proceso de enrutamiento que permite que el nuevo proveedor de telefonía sea quien preste realmente el servicio.

¹¹ El proveedor donador es el operador desde el cual es transferido un determinado número como resultado del proceso de portabilidad.

¹² El proveedor receptor es el operador hacia el cual transferido un determinado número como resultado del proceso de portabilidad.

al solicitante la información y la documentación indispensable para procesar el cambio del número del proveedor donador al proveedor receptor, dichos documentos son: la solicitud de portabilidad, una identificación oficial y las facturas o comprobantes de pago que garanticen que el usuario ha cumplido cabalmente con las obligaciones contractuales adquiridas previamente con el proveedor donador.

Por otro lado, en las Especificaciones Operativas se establece además que no existe un periodo mínimo entre portaciones, esto es, no existe un plazo durante el cual el suscriptor no pueda ejercer su derecho a portar su número tras haber adquirido la línea o realizado la portabilidad, sin embargo, es necesario enfatizar que el proceso de portabilidad no exime a los usuarios de las penalizaciones que se hayan establecido por la cancelación anticipada de los contratos ni del resto de las obligaciones derivadas de su relación contractual con el proveedor donador.

Por lo que respecta al proveedor donador, las Especificaciones Operativas prohíben las prácticas de recuperación que tienen la finalidad de evitar que un usuario porte su número, asimismo, se encuentra obligado a mantener la continuidad del servicio, así como evitar la degradación del mismo como parte del proceso de portabilidad; además se estipula que el proveedor donador tiene el derecho de exigir los pagos correspondientes a los servicios prestados al usuario hasta el final de su relación contractual.

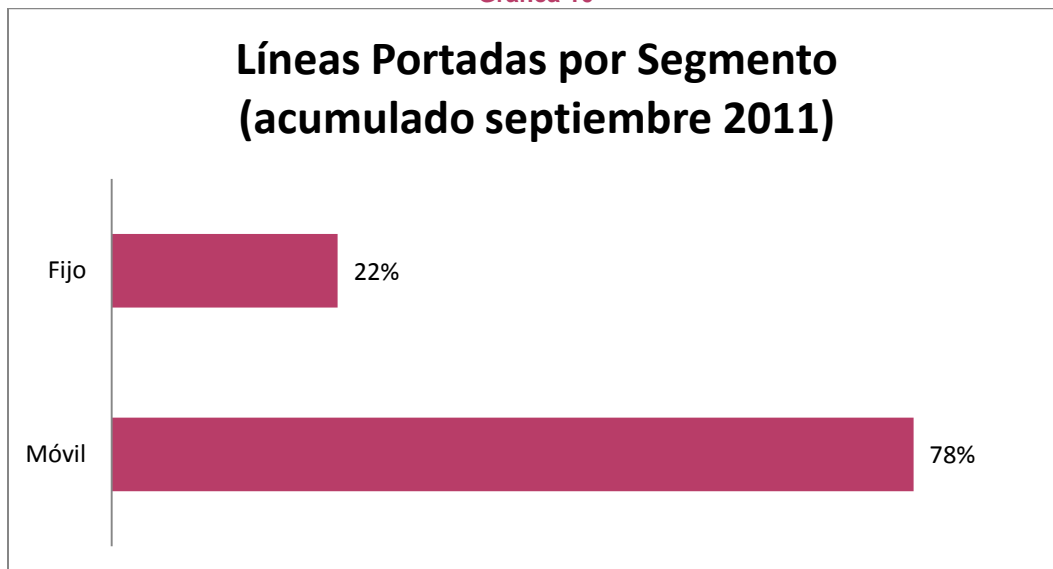
El proveedor receptor será el encargado de recibir las solicitudes de los usuarios que deseen portar su línea telefónica y de notificar al resto de las partes involucradas; también deberá coordinar con los usuarios la fecha a partir de la cual se vuelve efectiva la portabilidad. Es necesario precisar que la Resolución de Portabilidad estipula que todos los proveedores de servicios de telecomunicaciones deberán proveerse mutuamente la portabilidad actuando sobre bases recíprocas, asimismo, están obligados a brindar un trato no discriminatorio a las comunicaciones que se efectúen hacia números portados.

En lo que hace al administrador de la base de datos, este deberá notificar al proveedor receptor para que establezca la fecha en la que se ejecutará la portabilidad teniendo un plazo de cinco a treinta días para ejecutarla. Finalmente, la Comisión Federal de Telecomunicaciones está facultada para intervenir con la finalidad de vigilar el cumplimiento del proceso de portabilidad, además, tendrá acceso permanente a la base de datos administrativa e histórica y a las solicitudes de portabilidad con el fin de evaluar la eficiencia de los procesos, la evolución de la portabilidad, la obtención de información, así como para detectar posibles incumplimientos a la Resolución de Portabilidad y a las Especificaciones Operativas.

Resultados de la implementación de la PN en México

Desde julio de 2008 hasta septiembre de 2011, un total de 4,350,000 usuarios de telefonía han portado su número telefónico. De este total el 78% pertenecen al segmento de telefonía móvil.

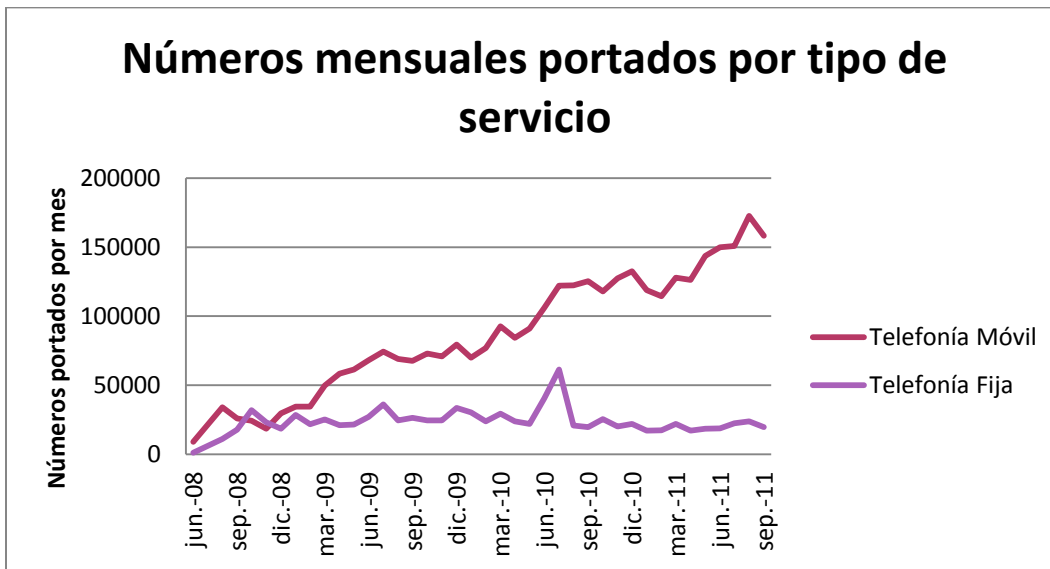
Gráfica 10



Fuente: Elaboración propia con base en información de COFETEL (2011)

Siguiendo la tendencia que se ha observado a nivel internacional, el número de líneas portadas mensualmente ha ido en crecimiento desde la implementación de la portabilidad. La siguiente gráfica muestra que en el segmento de telefonía móvil se ha observado una tendencia creciente del número de líneas portadas, sin embargo, para el segmento de telefonía móvil el número de líneas portadas a nivel mensual se ha mantenido prácticamente constante.

Gráfica 11



Fuente: Elaboración propia con base en información de COFETEL (2011)

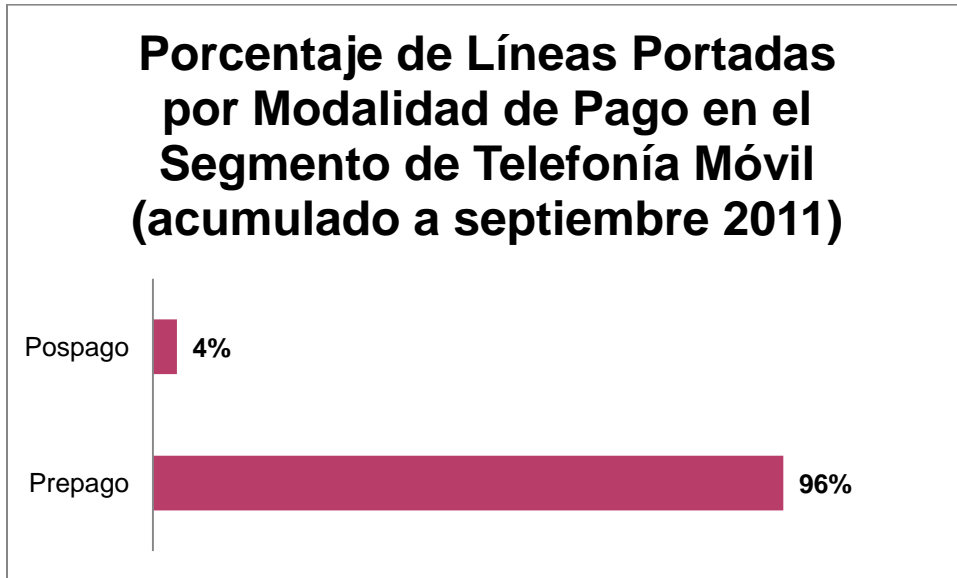
Portabilidad numérica en el segmento de telefonía móvil

Al mes de septiembre de 2011 cerca del 4% de los usuarios de telefonía móvil del país han tomado la decisión de portar su línea telefónica, este número es relativamente bajo si se considera que en México la telefonía móvil tiene una penetración del 85%, esto es, cuatro de cada cinco mexicanos tienen una línea móvil. Además, el porcentaje sorprende si retomamos la experiencia internacional pues, de acuerdo a lo estipulado en las especificaciones operativas, en México el trámite es rápido y barato.

Una posible explicación a la baja respuesta de los usuarios de telefonía móvil puede atribuirse a que la medida no ha tenido suficiente difusión entre los consumidores generando que pocos estén enterados de su existencia, funcionamiento y los beneficios de realizarla. Además, hasta hace unos meses, se reportaban una serie de trabas por parte del operador donador para realizar el trámite de portabilidad, lo cual entorpecía el proceso y hacía a algunos usuarios desistir de realizar la portación.

Otra dato relevante sobre la implementación de la PN en este segmento es que, 9 de cada 10 usuarios de telefonía móvil que han hecho uso de la portabilidad pertenece a la modalidad de prepago.

Gráfica 12

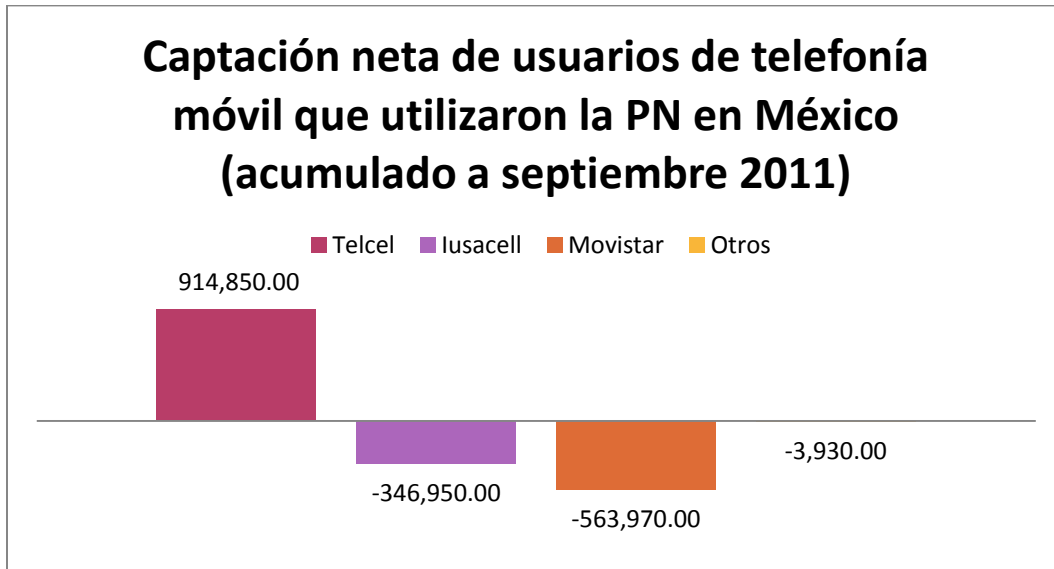


Fuente: Elaboración propia con base en información de COFETEL (2011)

Dicha situación es atribuible al funcionamiento del proceso de PN. En este sentido, cuando un usuario de pospago desea portar su línea telefónica debe esperar a la fecha de corte de su contrato, pues, de lo contrario, se generan nuevas obligaciones con el operador que impiden la adecuada realización de la portación. Ante esta situación, muchos usuarios de pospago migran su línea telefónica a la modalidad de prepago antes de realizar el trámite de PN, lo cual genera un importante sesgo al analizar la modalidad de pago de los usuarios.

En la siguiente gráfica se muestra la captación neta de usuarios por operador en el segmento de telefonía móvil, contrario a lo esperado por el Regulador, Telcel es la compañía que más usuarios ha ganado con la implementación de esta medida, mientras que el resto de los operadores (Movistar y Iusacell) han registrado pérdidas netas de suscriptores.

Gráfica 13



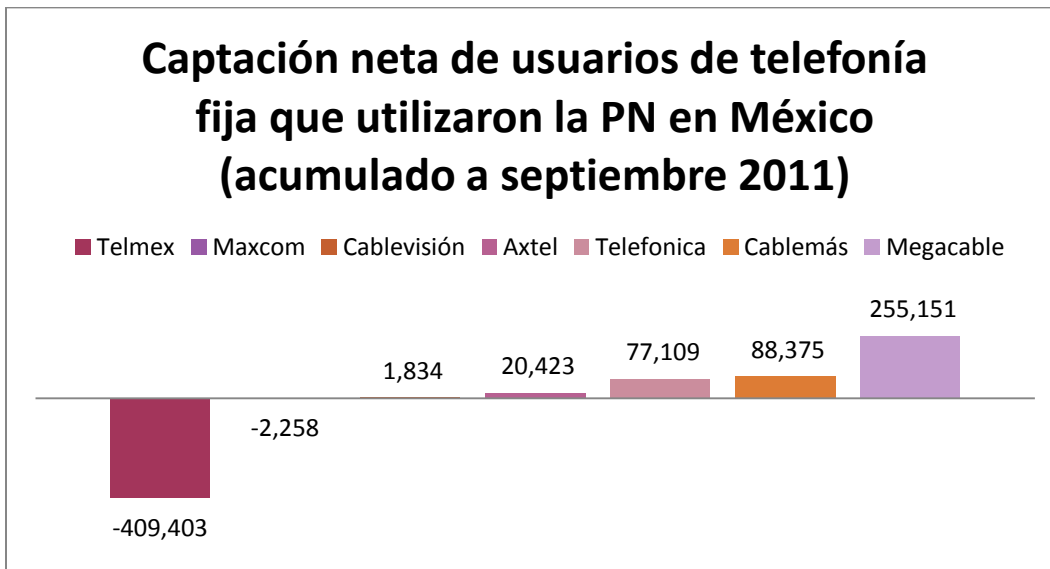
Fuente: Elaboración propia con base en información de COFETEL (2011)

El apartado otros de la gráfica anterior engloba las líneas perdidas por operadores con una participación de mercado menor como Maxcom o Nextel, además de aquellas líneas cuyo trámite de portación no se completo satisfactoriamente.

Portabilidad numérica en el segmento de telefonía fija

Al mes de septiembre de 2011 cerca de un millón de usuarios de telefonía fija han portado su línea telefónica, esto representa únicamente el 5% de los usuarios del segmento. En la siguiente gráfica se observa la captación neta de usuarios por operador en el segmento de telefonía fija. Se puede observar que, al mes de septiembre de 2011, Megacable y Cablemás son las empresas que más usuarios han captado, mientras que Telmex, la operadora más grande del país, ha perdido poco más de 400 mil suscriptores.

Gráfica 14



Fuente: Elaboración propia con base en información de COFETEL (2011)

Se puede notar que con la puesta en marcha de la PN son las empresas que ofrecen el servicio de *Triple Play* quienes han resultado más beneficiadas. Esta situación es atribuible a que para los consumidores de telecomunicaciones se vuelve más atractivo contratar los servicios de un operador que, además de proveerles el servicio de telefonía fija, les permite navegar en internet y tener TV por cable con atractivas tarifas. Como se menciono anteriormente, hasta el momento, Telmex no puede ofrecer servicios de *Triple Play*, pues su título de concesión no lo permite; es importante considerar que la empresa ha emprendido una serie de litigios encaminados a la modificación de su título de concesión, sin que hasta la fecha le sea posible prestar estos servicios.

Gracias a la existencia de servicios triple play, en el segmento de telefonía fija se cumplió el objetivo principal de la PN: fomentar mayor competencia entre los operadores. En este sentido, se observa que el incumbente ha cedido a otras empresas una importante proporción de usuarios, mientras que algunos operadores, nuevos en su mayoría, han tenido la posibilidad de ganar participación de mercado, de hecho, en 2009 la PN representó 86% y 35% de las adiciones netas de Televisa y Megacable (CNN Expansión 2009). Es necesario precisar que, pese a la pérdida de usuarios consecuencia de la PN, Telmex continúa dominando el mercado de telefonía fija en el país.

III. Modelo Shi-Chiang-Rhee

El modelo que aquí se expone fue desarrollado en septiembre de 2002 por Mengze Shi, Jeongwen Chiang y Byong-Duk Rhee de las universidades de Toronto, Singapur y Siracusa respectivamente. Dicho modelo tiene la finalidad de explicar el cambio en la estructura de mercado de Hong Kong tras la implementación de la PN.

Como se menciona en secciones anteriores, en marzo de 1999 la PN fue introducida en Hong Kong, meses después de su implementación se observó una disminución en los precios y, posteriormente, las empresas telefónicas más grandes fueron ganando participación de mercado, mientras que para las telefónicas más pequeñas fue complicado mantener su posición. La situación de Hong Kong resultó extraña para los reguladores del sector, pues estos esperaban que las empresas más grandes perdieran poder de mercado como consecuencia de la reducción de los *switching costs* que usualmente atan a los consumidores con los operadores más grandes.

Los autores del documento de trabajo argumentan que una explicación del fenómeno observado en Hong Kong tiene una estrecha relación con el establecimiento de un diferencial de precios para las llamadas que terminan en la misma red (on-net) y las llamadas que terminan en una red diferente (off-net)¹³, dicha diferencia en precios, aunada a la disminución de los *switching costs* que encaran los consumidores, facilitan que el operador dominante gane nuevos clientes a consta de los operadores pequeños.

Shi y sus coautores atribuyen el diferencial de precios a los costos de interconexión que elevan el costo marginal de las llamadas off-net, sin embargo, al final de la exposición del modelo se analizará si la diferencia en precios depende únicamente de estos costos o si el poder de mercado del incumbente influye.

Dado que la situación observada en el sector de telecomunicaciones de Hong Kong es similar a la que se vive en México tras la implementación de la PN, a continuación se procede a la exposición del modelo y, los resultados obtenidos servirán como punto de partida para analizar los factores por los cuales la PN no ha dado los resultados esperados en el segmento de telefonía móvil.

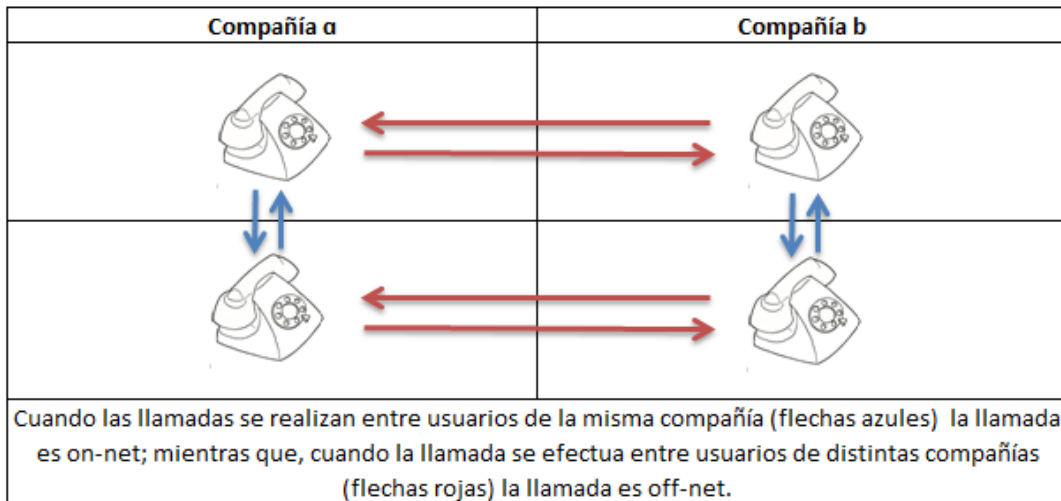
Supuestos

- El mercado se encuentra conformado por N consumidores.
- Existen dos compañías que ofrecen el servicio de telefonía (serán denotadas como a y b).
- Al inicio, los N consumidores se encuentran suscritos a alguna de las dos empresas de telefonía. La dedicación sobre a qué compañía pertenecer depende de sus preferencias.
- Asumiremos que todos los consumidores son iguales salvo por el *switching cost* que enfrentan al querer cambiar de una compañía telefónica a otra, el cual se denotará como a $\psi_{j,i}$ (los subíndices se leen como el costo de cambiar de la compañía j a la i).
- θ_a y θ_b representan la participación de mercado (*market share*) de cada una de las empresas, por lo tanto $N\theta_a$ y $N\theta_b$ representan el número de clientes de cada empresa y $\theta_a + \theta_b = 1$.

¹³ La diferenciación de tarifas genera una externalidad artificial generada por la diferenciación de precios, en la que los usuarios valoran más la suscripción a un operador más grande que les permitirá realizar más llamadas a un menor precio así como recibir más llamadas que si se encontraran con un operador más pequeño. A esta externalidad se le conoce informalmente como “el efecto club”.

- Sin pérdida de generalidad, asumiremos que $\theta_a > \theta_b$, esto es, la empresa a tiene más clientes que la empresa b.
- Las empresas se encuentran interconectadas, por lo que es posible realizar llamadas de una empresa a otra (llamadas off-net).

Figura 1



- Cuando se efectúe una llamada off-net, la compañía donde la llamada se origine deberá pagar a la compañía donde la llamada se termine una tarifa de interconexión que será determinada de manera exógena por el Regulador del sector, dicho costo de interconexión incrementa el costo marginal de las llamadas off-net.
- Asumiremos que los costos marginales son idénticos para ambas empresas: para las llamadas on-net el costo marginal es igual a c ; mientras que el costo marginal de las llamadas off-net es igual a ηc , donde η representa la razón entre los costos de las llamadas off-net y las on-net, debido al costo de interconexión necesariamente $\eta \geq 1$.
- Debido a los costos de interconexión, los operadores establecerán un esquema de discriminación de precios entre los minutos on-net (q_{ii}) y los off-net (q_{ij}). Dicho esquema de tarifas consiste en una renta fija: F_i , el precio de las llamadas on-net (p_{ii}) y el precio de las llamadas off-net (p_{ij}), esto es, la tarifa que pagará el consumidor suscrito a la red i será:

$$T_i = F_i + p_{ia}q_{ia} + p_{ib}q_{ib} \quad (i = a \text{ ó } b)^{14}$$

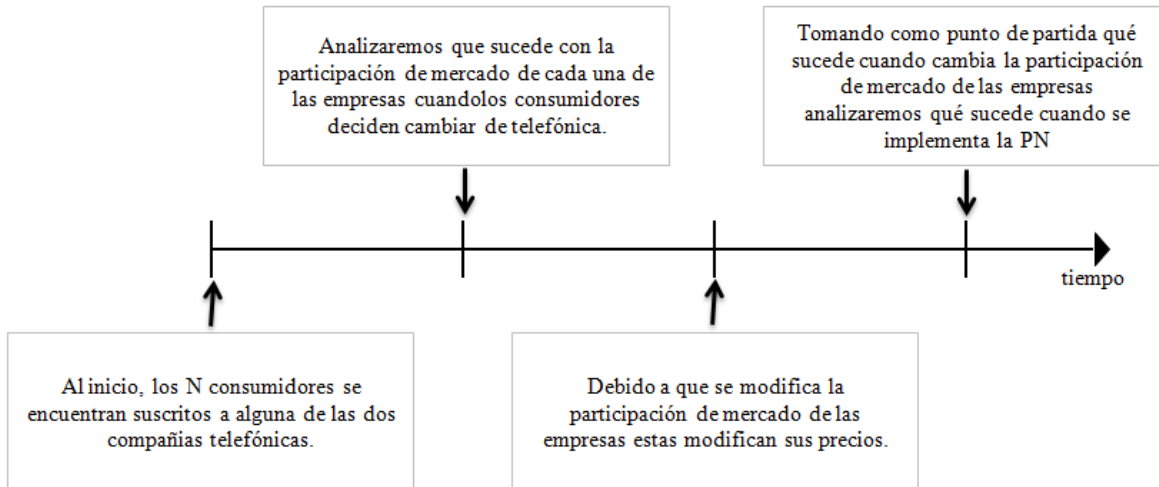
- Partiremos del supuesto de que al inicio los precios se encuentran dados y cada uno de los consumidores se encuentra suscrito con la compañía de su preferencia.

¹⁴ El primer subíndice de la variable representa la red donde se origina la llamada, mientras que el segundo subíndice representa la red donde se termina la llamada.

Cronología del modelo

La siguiente figura contiene una explicación gráfica de la cronología que sigue el modelo, es importante tomar en consideración el orden, pues debido a que el modelo contiene efectos de red es posible que se generen confusiones sobre el orden de los eventos.

Figura 2



El modelo pretende determinar qué sucede con la participación de mercado de los operadores de telefonía tras la introducción de la PN. Para ello parte de que los N consumidores se encuentran suscritos a alguna de las dos empresas de telefonía.

Posteriormente se analiza qué sucede con la participación de mercado de cada una de las telefónicas cuando los consumidores indiferentes deciden cambiar de compañía. Gracias a este análisis será posible observar que la participación de mercado de cada una de las telefónicas se encuentra en función de los *switching costs* que enfrentan los consumidores así como de la diferencia entre los precios de los minutos on-net y off-net.

Debido a que algunos consumidores optaron por cambiar de compañía, las empresas modifican sus estrategias de precios, con la finalidad de alcanzar una determinada participación de mercado. Una vez determinados los nuevos precios que cada una de las compañías cobra se procede a determinar las participaciones de mercado de equilibrio de cada una de las empresas del mercado.

Finalmente, se introduce al modelo la PN mediante una caída en los *switching costs* que enfrentan los consumidores. Se concluye que, entre más grande sea la diferencia entre las tarifas on-net y off-net, es más factible que los usuarios opten por portar su número telefónico con el operador que cuenta con la mayor participación de mercado.

Problema del consumidor

Un consumidor obtiene utilidad al comunicarse con otro usuario únicamente cuando existe alguna relación¹⁵ entre ellos, mientras que, si dos consumidores no tienen relación alguna no obtendrán utilidad por comunicarse y, por consecuencia, no estarán dispuestos a pagar por una llamada. Supondremos que cada consumidor tiene interés en comunicarse con un número n de usuarios ($n \leq N$) y que deriva la misma utilidad por hablar con cualquiera de esos n individuos.

Cuando existe alguna relación entre dos usuarios estos obtienen una utilidad positiva $u(q)$ por hablar un número q de minutos. Asumiremos que $u(q)$ es una función cóncava y monótonicamente creciente del número de minutos q ; además, $u(q)$ es una función de utilidad cuasilineal, esto es, la cantidad de minutos dependerá únicamente del precio.

Los n usuarios con los que el consumidor tiene algún tipo de relación se encuentran distribuidos de acuerdo a la participación de mercado de cada empresa, esto es, el número de contactos que el consumidor tendrá en la empresa a será $n\theta_a$, mientras que tendrá $n\theta_b$ contactos en la empresa b .

Cada consumidor elegirá la cantidad óptima de minutos que hablará con los usuarios de cada una de las dos compañías en función de los precios que deberá pagar (recordemos que los precios están diferenciados de acuerdo a la compañía a la que el usuario decida llamar), por ejemplo, la demanda de un consumidor de la compañía i de minutos que hacía hacía la red j (q_{ij}) se obtiene a partir del siguiente problema de maximización:

$$V(p_{ij}) = \max_{q_{ij}} \{u(q_{ij}) - p_{ij}q_{ij}\} \quad (i = a \text{ ó } b, i \neq j) \quad (\text{P1})$$

De lo anterior se deduce que cada consumidor tendrá dos demandas distintas: una demanda por minutos on-net y otra demanda por minutos off-net denotadas como v_{ii} y v_{ij} respectivamente.

La utilidad neta que un consumidor de la empresa i obtiene de tener una línea telefónica se compone de los minutos on-net más los minutos off-net que utilizará multiplicados por el número de contactos que tiene en cada una de las redes menos la tarifa fija que debe pagar en dicho periodo. Dicho beneficio se denotará como w_i :

$$w_i = n\theta_a v_{ia} + n\theta_b v_{ib} - F_i \quad (i = a \text{ ó } b) \quad (1)$$

¹⁵ Esto es, si se conocen, son familiares, amigos o tienen alguna relación profesional. Se parte del supuesto de que nadie deriva utilidad de llamar a un desconocido.

Elección de la red

Asumiremos que los servicios de las compañías no se pueden diferenciar, la calidad del servicio es exógena e idéntica entre compañías¹⁶. Los consumidores elegirán proveedor de servicios de acuerdo a sus preferencias y al beneficio neto que deriven de estar suscritos a cada una de las redes.

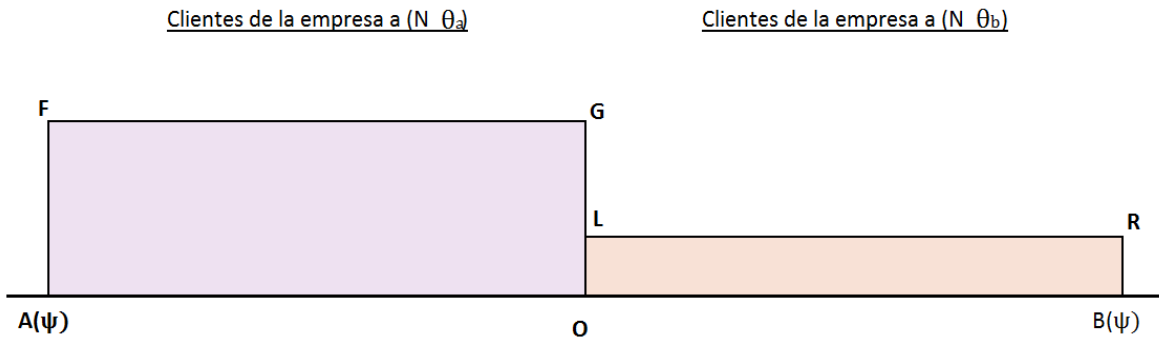
Los consumidores incurren en *switching costs* cuando deciden cambiarse de una compañía a otra, como ya se mencionó dicho costo será denotado como $\psi_{i,j}$. Como se estableció anteriormente, los *switching costs* que enfrentan los consumidores pueden deberse a diversos motivos, por ejemplo, la pérdida de su número telefónico, la necesidad de comprar un nuevo equipo, memorizar nuevos números de servicio, etc.

Un consumidor suscrito a la red i obtiene w_i como utilidad neta, sin embargo, debido a la presencia de *switching costs*, si desea cambiarse a la red j su utilidad neta será $w_j - \psi_{i,j}$. El tamaño de $\psi_{i,j}$ es diferente para cada consumidor. Asumiremos que los *switching costs* se encuentran uniformemente distribuidos en el intervalo $[0, \Psi]$.

¹⁶ En el caso de México la calidad de los servicios de telefonía móvil ha sido tema de discusión durante los últimos meses, una manera de ampliar este modelo sería añadir un factor que modele la calidad del servicio provisto por cada telefónica y analizar qué impacto tiene en la decisión de los consumidores.

Diagrama 1

Distribución de los Switching Costs que enfrentan los consumidores

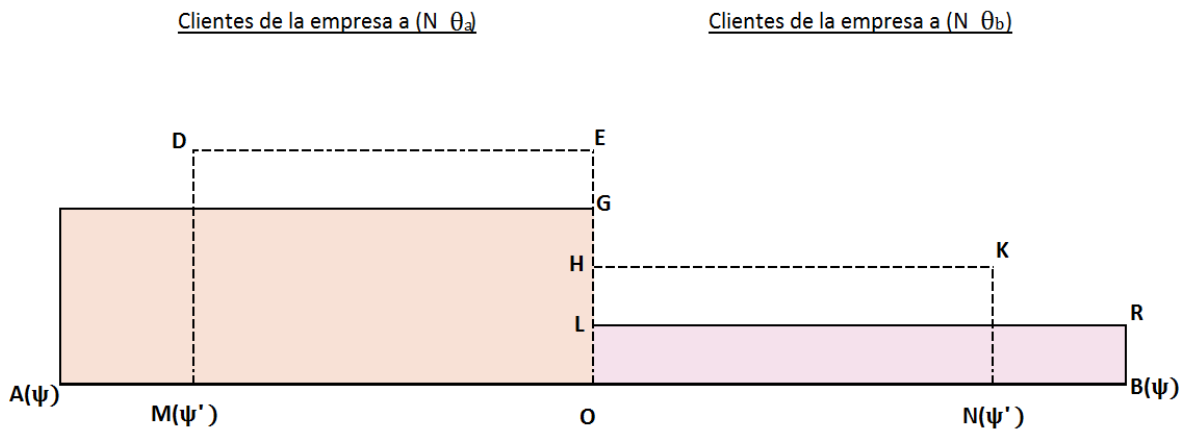


En el diagrama anterior, el área $A(\Psi)OFG$ muestra como se distribuyen los *switching costs* entre los consumidores de la empresa a, análogamente, el área $B(\Psi)ORL$ representa la distribución de los *switching costs* entre los clientes de la compañía b. En ambos casos, entre más cerca se ubiquen los consumidores del origen O menores serán los costos que enfrentarían en caso de cambiar de compañía telefónica. La diferencia en alturas se debe a que se partió del supuesto de que la empresa a tiene más clientes que la empresa b.

Cuando se introduce la PN, los *switching costs* que enfrentan los clientes de ambas compañías se reducen, esto genera que ahora los consumidores se encontraran distribuidos en un intervalo $[0, \Psi']$ en lugar de $[0, \Psi]$ (por lo tanto: $\Psi' < \Psi$). A continuación se muestra un diagrama que ilustra esta reducción en *switching costs*.

Diagrama 2

Switching Costs que enfrentan los consumidores



En el diagrama anterior, el área punteada identifica la nueva distribución de los consumidores tras la reducción de *switching costs*, podemos notar que ahora los consumidores se encuentran más cerca unos de

los otros y puede que, para algunos, el hecho de poder conservar su número telefónico sea razón suficiente para cambiar de proveedor de servicios de telefonía.

Como se menciona en la cronología del modelo, analizaremos primero qué sucede con la participación de mercado de las empresas cuando los consumidores deciden cambiar de compañía telefónica, para ello asumiremos que una de las empresas, a la cual denotaremos como k , es quien pierde poder de mercado; mientras que la otra empresa, denotada como i , gana a los consumidores que pierde k .

Existe un grupo de consumidores que es indiferente entre pertenecer a una compañía u otra. En general, utilidad neta que un consumidor obtiene por estar suscrito con la compañía k es w_k y, al cambiarse a la compañía i , su utilidad pasaría a ser w_i menos el costo en el que incurrió al cambiarse de compañía, esto es, su beneficio neto ahora será $w_i - \psi_{k,i}$, por lo tanto, para que un consumidor se encuentre indiferente entre ambas compañías debe cumplirse la siguiente condición:

$$w_k = w_i - \psi_{k,i}^* \quad (i = a \text{ ó } b, i \neq k) \quad (2)$$

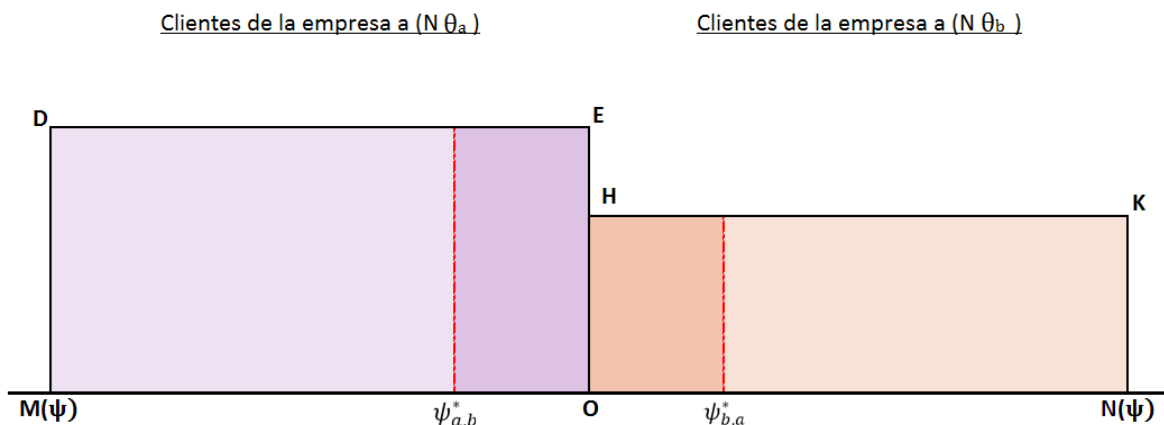
Esto es, existe un determinado *switching cost*, al que denotaremos como $\psi_{k,i}^*$ que deja a los consumidores indiferentes entre pertenecer a una u otra red, realizando un despeje de la ecuación 2 obtenemos que dicho *switching cost* es igual a la diferencia entre el bienestar que obtiene con la nueva empresa menos el que tenía antes.

$$\psi_{k,i}^* = w_i - w_k \quad (i = a \text{ ó } b, i \neq k) \quad (2)$$

Dado que los *switching costs* se encuentran distribuidos de manera uniforme entre los usuarios de cada una de las compañías, es posible analizar gráficamente quienes serán los consumidores que cambian de compañía y los que se encuentran indiferentes entre ambas redes.

Diagrama 3

Distribución de los Switching Costs que enfrentan los consumidores



En el diagrama 3, las áreas sombreadas corresponden a aquellos consumidores cuyo costo de cambiar de compañía es menor que $\psi_{k,i}^*$, por lo cual, podrían cambiar de empresa; por otro lado, los usuarios cuyo *switching costs* está indicado con una línea roja son aquellos que permanecen indiferentes entre pertenecer a cualquiera de las dos firmas.

De manera algebraica, la nueva participación de mercado de la empresa k será la siguiente:

$$\theta'_k = \theta_k - \theta_k \frac{\psi_{k,i}^*}{\Psi} \quad (i = a \text{ ó } b, i \neq k) \quad (3)$$

La ecuación anterior nos indica que la nueva participación de mercado de la empresa k (θ'_k) será igual a su participación de mercado anterior menos la proporción de clientes que tienen un *switching cost* menor o igual que $\psi_{k,i}^*$, dicha proporción corresponde al área sombreada en el diagrama 3 más la línea punteada. Sustituyendo la ecuación 2 en 3 se puede expresar de la siguiente forma:

$$\theta'_k = \theta_k - \theta_k \frac{w_i - w_k}{\Psi} = \theta_k \left[1 - \frac{(w_i - w_k)}{\Psi} \right] \quad (4)$$

Asimismo, sustituyendo la utilidad neta que obtiene por estar con cada una de las compañías (ecuación 1), se obtiene:

$$\theta'_k = \theta_k \left[\frac{\Psi - [(n\theta_k v_{ik} + n\theta_i v_{ii} - F_i) - (n\theta_i v_{ki} + n\theta_k v_{kk} - F_k)]}{\Psi} \right]$$

$$\theta'_k = \theta_k \left[\frac{\Psi + n\theta'_k(v_{kk} - v_{ki} + v_{ii} - v_{ik}) - n(v_{ii} - v_{ki}) - (F_k - F_i)}{\Psi} \right]$$

$$\theta'_k = \theta_k \left[\frac{\Psi - n(v_{ii} - v_{ki}) - (F_k - F_i)}{\Psi - n\theta_k(v_{kk} - v_{ki} + v_{ii} - v_{ik})} \right] \quad (5)$$

Partiendo del hecho de que para las nuevas participaciones de mercado se debe cumplir que $\theta'_i + \theta'_k = 1$, podemos obtener la nueva participación de mercado de la otra empresa θ'_i .

$$\theta'_i = 1 - \theta'_k$$

$$\theta'_i = \left[\frac{\theta_i \Psi - \theta_k n(v_{kk} - v_{ik}) + \theta_k (F_k - F_i)}{\Psi - n\theta_k(v_{kk} - v_{ki} + v_{ii} - v_{ik})} \right] \quad (6)$$

Ahora bien, para determinar el cambio en la participación de mercado de la empresa k, basta con realizar una resta con su antigua participación de mercado y la actual:

$$\theta_k - \theta'_k = \frac{\theta_i n(v_{ii} - v_{ki}) - \theta_k n(v_{kk} - v_{ik}) + (F_k - F_i)}{\Psi - n\theta_k(v_{aa} + v_{bb} - v_{ab} - v_{ba})} \theta_k \quad (7)$$

La diferencia anterior nos muestra que una empresa puede perder participación de mercado de acuerdo al precio de los minutos on-net, los off-net, las tarifas fijas y de las participaciones de mercado de cada una de las empresas, de la siguiente manera:

- I. Más consumidores abandonarán la compañía k a medida que esta ofrezca precios más elevados que los ofrecidos por la compañía i (el efecto en precios se observa directamente en las demandas por minutos on-net y off-net ya que, como se menciono anteriormente, las demandas dependen únicamente del precio).
- II. La participación de mercado de la compañía de la empresa k disminuye a medida que se incremente la diferencia entre la tarifa fija que cobra la firma k respecto a la tarifa fija de la empresa i.
- III. Se puede apreciar que el cambio en la participación de mercado de la empresa k depende también de los *switching costs* máximos que enfrentan los consumidores, esto es, la participación de mercado de la empresa k disminuye a medida que disminuyen los *switching costs*, pues *switching costs* más bajos implican que los consumidores son menos leales a su actual proveedora de servicios telefónicos.
- IV. Finalmente, un hallazgo interesante es que la participación de mercado de las empresas juega un papel importante en la decisión de los consumidores, esto es, encontramos un efecto de red derivado de la diferencia en el precio de los minutos ya que, a medida que más consumidores pertenezcan a la misma red es posible hablar más minutos por un menor precio pues se aprovecha la tarifa on-net que es menor que la off-net generando que la utilidad neta de los consumidores que pertenecen a dicha red sea más grande.

Problema de las empresas

En esta sección analizaremos la forma en la cual las compañías telefónicas fijan sus estrategias de precios una vez que su participación de mercado ha cambiado. Es importante precisar que ambas empresas eligen sus precios simultáneamente, el problema de maximización de ganancias de la empresa i será el siguiente:

$$\max_{(F_i, p_{ii}, p_{ik})} \pi_i = N\theta'_i \left[n\theta'_i (p_{ii} - c)q(p_{ii}) + n\theta'_j (p_{ij} - \eta c)q(p_{ij}) + F_i \right] \quad (P2)$$

Lo que el problema de maximización anterior nos indica es que la empresa i obtiene ganancias π_i de un número $N\theta'_i$ de consumidores, los cuales, al ver los precios fijados por las empresas, elegirán el número de

minutos ($q(p_{ii}), q(p_{ij})$) que hablaran a cada una de las empresas mediante la resolución de (P1). Dichos consumidores pagarán a la empresa i una tarifa fija F_i y pagaran $p_{ii}q(p_{ii})$ por minutos on-net y $p_{ij}q(p_{ij})$ por minutos off-net.

A continuación se describirán las estrategias de las dos empresas que participan en el sector, supondremos que en equilibrio el máximo *switching cost* (Ψ) que enfrentan los consumidores es suficientemente grande de modo tal que ambas compañías tendrán una participación de mercado positiva; asimismo, un supuesto fundamental es que las condiciones de primer orden del (P2) arrojaran un único equilibrio en estrategias puras.

Estrategias de equilibrio

Las empresas fijaran una determinada participación de mercado que desean alcanzar ($\bar{\theta}_i'$) y, de acuerdo a dicho objetivo, elegirán la estrategia de precios óptima que maximiza los beneficios de la firma, dicha estrategia debe otorgar al consumidor un determinado nivel de utilidad (\bar{w}_i) de modo que el consumidor prefiera estar con la empresa i y no con la empresa j y se logre alcanzar la participación de mercado objetivo. Tomando la estrategia de la empresa j como dada y, fijando la participación de mercado que la empresa i desea alcanzar, podemos reescribir (P2) de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} \max_{(F_i, p_{ii}, p_{ik})} \pi_i &= N\bar{\theta}_i' [n\bar{\theta}_i' (p_{ii} - c)q(p_{ii}) + n\bar{\theta}_j' (p_{ij} - \eta c)q(p_{ij}) + F_i] \\ \text{s. a: } n\bar{\theta}_i' v_{ii} + n\bar{\theta}_j' v_{ij} - F_i &= \bar{w}_i \quad (i \neq j \text{ \& } i, j = a \text{ ó } b) \quad (\text{P2}) \end{aligned}$$

Para obtener con mayor facilidad las condiciones de primer orden del problema anterior, podemos sustituir F_i en la función objetivo:

$$\max_{(p_{ii}, p_{ij})} \pi_i = N\bar{\theta}_i' [n\bar{\theta}_i' (p_{ii} - c)q(p_{ii}) + n\bar{\theta}_j' (p_{ij} - \eta c)q(p_{ij}) + n\bar{\theta}_i' v_{ii} + n\bar{\theta}_j' v_{ij} - \bar{w}_i] \quad (\text{P3})$$

Obteniendo las siguientes condiciones de primer orden:

$$\begin{aligned} \frac{\partial \pi_i}{\partial p_{ii}} &= (p_{ii} - c)q'(p_{ii}) + q(p_{ii}) + v'_{ii}(p_{ii}) = 0 \\ \frac{\partial \pi_i}{\partial p_{ij}} &= (p_{ij} - \eta c)q'(p_{ij}) + q(p_{ij}) + v'_{ij}(p_{ij}) = 0 \end{aligned}$$

Por el teorema del envolvente¹⁷, se determina que las soluciones a (P3) son las siguientes:

$$p_{ii} = c$$

$$p_{ij} = \eta c$$

Esto es, en equilibrio, ambas redes cobrarán a los consumidores un precio igual al costo marginal que enfrentan por comunicarlos dependiendo si la llamada que van a realizar es on-net u off-net.

El resultado obtenido se puede demostrar intuitivamente suponiendo que la estrategia $\{F_i, p_{ii}, p_{ij}\}$ logra satisfacer el beneficio neto (\bar{w}_i) que permite a la empresa i obtener una participación de mercado igual a $\bar{\theta}_i'$, bajo este escenario, si se mantiene constante el precio de las llamadas off-net p_{ij} pero se incrementa en una unidad el precio de las llamadas on-net (p_{ii}), el beneficio neto que los consumidores obtienen al estar suscritos a la empresa i disminuye en $n\bar{\theta}_i'v_{ii}'$ ¹⁸, por lo cual, si la empresa desea mantener (\bar{w}_i) deberá reducir su tarifa fija en un monto igual a $F_i + n\bar{\theta}_i'v_{ii}'$, no obstante, este movimiento afectará las ganancias de la empresa en dos sentidos: por un lado, debido al incremento en el precio de las llamadas on-net, las ganancias se incrementarán en $Nn(\bar{\theta}_i')^2 q(p_{ii})$; pero, por otro lado, al disminuir la tarifa fija, las ganancias disminuirán en $-Nn(\bar{\theta}_i')^2 v_{ii}'$ anteriormente se mostro que $v_{ii}' = -q_{ii}(p_{ii})$ lo que hace que ambos efectos se cancelen. Finalmente el incremento en el precio de las llamadas on-net disminuye la cantidad de llamadas on-net que realizan los consumidores propiciando un cambio en las utilidades de la empresa por $Nn(\bar{\theta}_i')^2 (p_{ii} - c)q'(p_{ii})$ ¹⁹

¹⁷ El teorema del envolvente establece lo siguiente: suponga que para cada x la función $g(x, \cdot): \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ es derivable y que alcanza un máximo único $y(x)$ que es una función derivable de x . Entonces la función

$$f(x) = \max_y g(x, y)$$

Es derivable y tenemos que:

$$\frac{df(x)}{dx} = \frac{dg}{dx} \Big|_{(x, y(x))}$$

Aplicando este concepto a P1 obtenemos que:

$$v_{ij}' = -q_{ij}(p_{ij})$$

$$v_{ii}' = -q_{ii}(p_{ii})$$

Sustituyendo esto en las condiciones de primer orden se obtiene que el precio es igual al costo marginal de cada servicio.

¹⁸ $\frac{dw_i}{dp_{ii}} = n\bar{\theta}_i'v_{ii}' = -n\bar{\theta}_i'q_{ii}$

¹⁹ $\frac{d\pi_i}{dq_{ii}} = Nn(\bar{\theta}_i')^2 (p_{ii} - c)q'(p_{ii})$

el cual es negativo en caso de que $p_{ii} > c$, cero si $p_{ii} = c$ y positivo cuando $p_{ii} < c$, por lo tanto, el único equilibrio se alcanza cuando $p_{ii} = c$ ya que en otro caso las empresas podrían incrementar sus utilidades estableciendo precios por debajo del costo marginal. Dicho razonamiento es análogo a las llamadas on-net.

Debido a que el precio de los minutos on-net es menor que el de los minutos off-net, los consumidores llamarán más a aquellos usuarios que se encuentran suscritos a la misma compañía telefónica que ellos y, por consiguiente, llamarán menos a los que se encuentren suscritos a una red diferente; por lo tanto, el beneficio neto de los consumidores será mayor a medida que más consumidores se encuentren suscritos a la misma red que ellos, esto es, existe un efecto de red.

Finalmente, para encontrar la tarifa fija que maximiza las utilidades de las firmas, basta con sustituir en (P3) la estrategia de precios hallada, lo cual nos arrojará el siguiente problema de maximización:

$$\begin{aligned} \text{máx}_{(F_i)} \pi_i &= N\bar{\theta}_i' F_i \quad (\text{P4}) \\ \text{s. a.} \quad \theta_i' &= \left[\frac{\theta_i \Psi - \theta_k n(v_{kk} - v_{ik}) + \theta_k (F_j - F_i)}{\Psi - n\theta_k (v_{jj} - v_{ji} + v_{ii} - v_{ij})} \right] \end{aligned}$$

Para facilitar la notación denominaremos Δv a la diferencia en las demandas on-net y las off-net, esto es:

$$\Delta v = v(p_{ii}) - v(p_{ij}) = v(c) - v(\eta c)$$

Sustituyendo Δv en (P4) obtenemos lo siguiente:

$$\begin{aligned} \text{máx}_{(F_i)} \pi_i &= N\bar{\theta}_i' F_i \\ \text{s. a.} \quad \theta_i' &= \left[\frac{\theta_i \Psi - \theta_k n \Delta v + \theta_k (F_j - F_i)}{\Psi - 2n\theta_k \Delta v} \right] \quad (\text{P4}) \end{aligned}$$

La condición de primer orden del problema de maximización es:

$$\frac{\partial \pi_i}{\partial F_i} = N \left[\frac{\theta_i \Psi - \theta_k n \Delta v - \theta_k (2F_i - F_j)}{\Psi - 2n\theta_k \Delta v} \right] = 0^{20} \quad (8)$$

Y resolviendo ese problema se obtiene la siguiente tarifa fija de equilibrio²¹:

²⁰ Para asegurar que se obtendrá un máximo, debe cumplirse además que:

$$\frac{\partial^2 \pi_i}{\partial^2 F_i} = -\frac{2N\theta_k}{\Psi - 2n\Delta v\theta_k} < 0$$

²¹ Para llegar a esta tarifa de equilibrio es necesario resolver el problema de la empresa j el cual se ve de la siguiente forma:

$$F_i^* = \Psi \left[\frac{1 + \theta_i}{3\theta_k} \right] - n\Delta v$$

La ecuación anterior nos muestra que la tarifa fija depende básicamente de tres variables:

- I. La empresa que tiene una mayor participación de mercado establecerá una tarifa fija más elevada con respecto a la empresa cuya participación es menor; de hecho, no existen incentivos para que la empresa cuyo poder de mercado es más alto disminuya su tarifa fija pues, si bien al hacerlo podría atraer más consumidores, reducir su tarifa fija le llevaría a extraer menores ganancias de aquellos usuarios cautivos (aquellos con *switching costs* más elevados).
- II. Por otro lado, la ecuación anterior nos muestra que las tarifas fijas de equilibrio se incrementan a medida que es más grande el *switching cost* máximo que pueden alcanzar los consumidores, esto se debe a que con *switching costs* elevados las funciones de demanda son menos sensibles al precio, por lo tanto, ambas empresas pueden cargar tarifas más elevadas sin que esto las lleve a perder clientes.
- III. Finalmente, también podemos observar que las tarifas fijas de equilibrio serán menores a medida que la diferencia entre las tarifas on-net y off-net es mayor²², lo cual puede atraer más suscriptores que deseen aprovechar dichos descuentos (dicho de otro modo, a medida que la diferencia en tarifas on-

$$\max_{(F_j)} \pi_j = N\bar{\theta}_j F_j$$

$$s. a. \theta_j = \theta_k \left[\frac{\Psi - n\Delta v - (F_j - F_i)}{\Psi - 2n\Delta v\theta_k} \right]$$

A través de las condiciones de primer orden se llega a que la tarifa fija de la empresa j es:

$$F_j^* = \Psi \left[\frac{2 - \theta_i}{3\theta_k} \right] - n\Delta v$$

La diferencia entre las tarifas fijas que cada empresa cobra es:

$$F_a - F_b = \frac{\theta_a - \theta_b}{3\theta_k} \Psi$$

²² Recordemos que se había definido: $\Delta v = v(c) - v(\eta c) = v(p_{ii}) - v(p_{ij})$ Dado que v Representa la demanda la relación con el precio es negativa, esto es, entre menor sea el precio de las llamadas on-net mayor será la demanda por ese tipo de minutos, de manera análoga, mientras más elevado sea el precio de los minutos off-net menor será la demanda, generando que la diferencia entre las demandas sea más grande.

net y off-net sea mayor la telefónica debería bajar su tarifa fija para que los usuarios estén dispuestos a unirse a la red y aprovechar dicha diferencia en precios).

Participación de mercado de equilibrio

Una vez que hemos definido la conducta de consumidores y operadores analizaremos cual es la participación de mercado que, en equilibrio, tendrá cada una de las empresas que conforman el segmento. El primer paso para obtenerlo consiste en sustituir las tarifas que en equilibrio cobrarán los operadores en la función de participación de mercado.

$$\theta'_i = \left[\frac{\frac{1+\theta_i}{3}\Psi - \theta_k n \Delta v}{\Psi - 2n\theta_k \Delta v} \right] \quad (9)$$

De la ecuación anterior se puede deducir que la diferencia entre las participaciones de mercado de las empresas, es la siguiente:

$$\theta'_a - \theta'_b = \frac{(\theta_a - \theta_b)\Psi}{3(\Psi - 2\theta_k n \Delta v)} \quad (10)$$

Tomando la ecuación anterior como punto de partida analizaremos el impacto de la tarifa de interconexión en la participación de mercado de equilibrio de cada una de las empresas:

- I. **No existe costo de interconexión (por lo tanto $\eta = 1$ y $\Delta v = 0$).** Cuando esto sucede los precios de los minutos on-net y off-net serán iguales a c en ambas compañías; sin embargo, la empresa a (que tiene mayor participación inicial de mercado) tendrá incentivos a cobrar una tarifa fija más alta lo cual generará que esta empresa vea reducida su participación de mercado²³, esto es, los consumidores preferirán migrar a la empresa b que cobra lo mismo por minutos on-net y off-net y, además, cobra tarifas fijas más bajas (otorgándole un mayor beneficio neto). Eventualmente, ambas empresas tendrán una participación de mercado igual.
- II. **El costo de interconexión es positivo (por lo tanto $\eta > 1$ y $\Delta v > 0$).** Cuando el costo de interconexión es positivo, la empresa con mayor participación de mercado ganará clientes, dicha ganancia será mayor a medida que el costo de interconexión sea más elevado²⁴. Una explicación intuitiva de este resultado es la siguiente: cuando el costo de interconexión es más elevado la diferencia entre el costo de los minutos on-net y off-net es mayor, como consecuencia los usuarios de la empresa b buscaran mudarse a la empresa a donde, con certeza, tendrán más contactos con los cuales disfrutar la tarifa on-net.

²³ La participación de mercado de la empresa a se reducirá en $\frac{2\theta_a - \theta_b}{3}$, mientras que la empresa b verá incrementarse su participación en esa misma proporción, analíticamente esa diferencia se obtiene de la siguiente manera:

$$\theta'_a = \left[\frac{1 + \theta_a \Psi - \theta_k n \Delta v}{\Psi - 2n\theta_k \Delta v} \right]$$

Dado que no hay costos de interconexión $\Delta v = 0$, por lo tanto:

$$\theta'_i = \left[\frac{1 + \theta_a \Psi}{\Psi} \right] = \frac{1 + \theta_a}{3} = \frac{\theta_a + \theta_b + \theta_a}{3} = \frac{2\theta_a + \theta_b}{3}$$

²⁴ La diferencia entre la participación de mercado de las empresas será mayor que $\frac{\theta_a - \theta_b}{3}$, dicha diferencia será más grande entre mayor sea la diferencia entre el precio de las llamadas on-net y off-net (Δv).

Condiciones de equilibrio

La participación de mercado de equilibrio debe apearse a las condiciones establecidas con anterioridad:

$$1 \geq \theta_a \geq 0.5 \geq \theta_b \geq 0$$

Por lo tanto:

$$\theta'_i = \left[\frac{1 + \theta_i \Psi - \theta_k n \Delta v}{\Psi - 2n\theta_k \Delta v} \right] \geq 0$$

Para que dicha condición se cumpla, debe ser cierto que el máximo *switching cost* que pueden enfrentar los consumidores satisfaga la siguiente condición:

$$\Psi > \frac{3\theta_k n \Delta v}{1 + \theta_i} = \frac{3\theta_a n \Delta v}{1 + \theta_b}$$

A través de este criterio se asegura que el *switching cost* máximo que enfrentan los consumidores es tal que permite que ambas empresas tengan una participación de mercado positiva; además, cuando esta condición se cumple podemos asegurar que la tarifa fija impuesta por la empresa *i* es la que maximiza los beneficios, pues originalmente se había establecido por el criterio de la segunda derivada que:

$$\frac{\partial^2 \pi_i}{\partial^2 F_i} = -\frac{2N\theta_k}{\Psi - 2n\Delta v\theta_k} < 0$$

La cual se cumple únicamente cuando $\Psi > 2n\Delta v\theta_k$ y es consistente con $\Psi > \frac{3\theta_k n \Delta v}{1 + \theta_i}$

Finalmente, considerando que originalmente se había supuesto que una de las empresas (denotada como *k*) perdía clientes que se cambiaban a la otra compañía, debe ser cierto que:

$$\theta'_k = \left[\frac{1 + \theta_k \Psi - \theta_k n \Delta v}{\Psi - 2n\theta_k \Delta v} \right] < \theta_k$$

La desigualdad anterior se cumple cuando:

$$\frac{2\theta_k - 1}{3} (\Psi - 3\theta_k n \Delta v) > 0$$

Por otro lado, dado que habíamos establecido que se debe cumplir la condición

$$1 \geq \theta_a \geq 0.5 \geq \theta_b \geq 0$$

En el caso en el que la empresa a sea la que pierde participación de mercado, esto es, $k=a$ y $\theta_k \geq 0.5$:

$$2\theta_k \geq 1 \Rightarrow \Psi > 3\theta_a n \Delta v$$

Y cuando es la empresa b quien pierde participación:

$$2\theta_b < 1 \Rightarrow \Psi < 3\theta_b n \Delta v$$

Gracias a esto, podemos establecer las siguientes condiciones de equilibrio:

I. Si $\Psi > 3\theta_a n \Delta v$ existe un equilibrio en el que $k = a$ y ($\theta'_a < \theta_a$)

II. Si $3\theta_b n \Delta v > \Psi > \frac{3}{1+\theta_b} \theta_a n \Delta v$ existe un equilibrio en el que $k = b$ y ($\theta'_b < \theta_b$)

Como ya se ha analizado, la red más grande cobrará una tarifa fija más elevada para explotar los *switching costs* de sus actuales clientes, sin embargo, entre mayor sea el tamaño de la red mayores serán las oportunidades de aprovechar la tarifa on-net (que es menor a la off-net); por esta razón los consumidores compararan los beneficios de pertenecer a la red más grande contra tener que pagar una tarifa fija más elevada, por lo tanto, cuando la diferencia entre el precio de los minutos on-net y off-net es suficientemente grande más usuarios optaran por mudarse a la red a.

Introducción de la PN

Hasta ahora hemos delineado un modelo en el que los consumidores optaron por cambiar de compañía telefónica y, por lo tanto, las empresas modificaron sus estrategias de precio. En este apartado nos concentraremos en aplicar los resultados encontrados tras la introducción de la PN, dicho análisis se realizará en torno a tres ejes: el cambio en precios de equilibrio y participación de mercado de cada empresa; el cambio en la utilidad de los consumidores, y, finalmente, el cambio en las tarifas fijas que cada empresa cobra.

Precios de equilibrio y participación de mercado

Cuando se reducen los *switching costs* que enfrentan los consumidores, las tarifas fijas de cada una de las empresas son menores; esto hace que la red más grande se vuelva aún más atractiva pues será más barato aprovechar la tarifa on-net. Por lo tanto, tras la implementación de la PN la participación de mercado de la empresa más grande se incrementará pues que para los clientes de la empresa pequeña será más fácil mudarse a la empresa que les permite aprovechar una tarifa más baja y, por ende, hablar más con más contactos.

Estos resultados son coherentes con la evidencia observada en México en el segmento de telefonía móvil²⁵ pues Telcel, la empresa más grande del país, es quien ha logrado captar el mayor número de usuarios que han optado por portar su línea telefónica.

Sin embargo este efecto no queda claro para el segmento de telefonía fija, como se explicará más adelante, una posible causa de esto es que la tarifa para minutos on-net y off-net no está diferenciada como en el caso de la telefonía móvil.

²⁵ La experiencia referida fue expuesta en la gráfica 13 del capítulo II.

Utilidad de los consumidores

Dado que la implementación de la PN afecta los precios de equilibrio y la participación de mercado de las empresas, la introducción de la PN tendrá un impacto directo en el beneficio total de los consumidores, recordemos que la utilidad que deriva un consumidor por llamar a su red de contactos es $n\theta'_i v(c) + n\theta'_j v(\eta c)$, por lo tanto, en el agregado la utilidad será:

$$N \sum_{i=a \text{ ó } b} \theta'_i [n\theta'_i v(c) + n\theta'_j v(\eta c)] = Nn [v(c) - 2\Delta v \theta'_a \theta'_b]$$

En la ecuación anterior podemos observar que, en el agregado, la utilidad de los consumidores depende negativamente del factor $\theta'_a \theta'_b$, el cual disminuye a medida que la empresa dominante, denotada como a, incrementa su poder de mercado.

Por lo tanto, se puede concluir que **cuando la PN genera mayor concentración de mercado la utilidad de los usuarios de telefonía, en el agregado, aumenta: Como se mencionó anteriormente, el incremento en la participación de mercado del operador dominante se incrementa entre mayor es la diferencia de tarifas entre minutos off-net y on-net.** El resultado encontrado es contra intuitivo pues, se cumple el objetivo de los reguladores de incrementar el bienestar social a consta sacrificar la competencia del sector.

Tarifas fijas y utilidad de las empresas

Se había concluido que, como consecuencia de la introducción de la PN, las empresas que participan en el sector disminuirán sus tarifas fijas, sin embargo, también se había dicho que la empresa que paulatinamente gana poder de mercado tiene incentivos para establecer una tarifa fija más elevada pues deseará explotar el poder de mercado derivado de los switching costs que enfrentan sus usuarios. Para determinar el efecto que la adopción de la PN tiene en las tarifas fijas comenzaremos por agregar las tarifas fijas que los consumidores de ambas redes deben pagar:

$$N \sum_{i=a \text{ ó } b} F_i = N \left[\frac{1 + \theta_a \theta'_a + \theta_b \theta'_b}{3\theta_k} \Psi - n\Delta v \right] = N \left[\frac{(1 + \theta_b) + (\theta_a - \theta_b) \theta'_a}{3\theta_k} \Psi - n\Delta v \right]$$

Se puede apreciar que, debido a la adopción de la PN, la tarifa fija que cobran ambas empresas caerá; dicha reducción generará que las ganancias de ambas empresas caigan pues estas obtienen sus ganancias únicamente de la tarifa fija (recordemos que el costo por minuto, ya sea on-net u off-net, es igual al costo marginal). La caída de las ganancias impactará más a las empresas pequeñas ya que, además de que perderá una determinada proporción de clientes, la tarifa fija que les cobrará será menor, dificultando así su subsistencia.

Para determinar el efecto que la adopción de la PN tendrá en las empresas pequeñas, analicemos el impacto que tiene en las ganancias de la empresa b:

$$\pi_b = N\theta'_b F_b = N \frac{(1 + \theta_b)\Psi}{3} - \theta_k n\Delta v \left[\frac{1 + \theta_b}{3\theta_k} \Psi - n\Delta v \right]$$

$$k = a \text{ si } \frac{\Psi}{n\Delta v} > 3\theta_a ; k = b \text{ si } 2\theta_b < \frac{\Psi}{n\Delta v} < 3\theta_b$$

Con la introducción de la PN tanto la tarifa fija de la empresa pequeña como su participación de mercado caerán, por lo tanto la disminución de los *switching costs* generará siempre menores ganancias para las empresas con menor participación de mercado. Esto nos muestra que **la PN dificulta la subsistencia de las telefónicas pequeñas**. En este sentido, en el caso extrem de que únicamente exista una empresa en el mercado, la existencia de un diferencial de tarifas representan una importante barrera a la entrada de nuevos competidores.

Aplicación de los resultados encontrados al caso de México

En el apartado anterior se expuso un modelo teórico que analiza qué sucede en un mercado donde existen dos oferentes, uno de los cuales, tiene mayor participación e mercado que el otro. En esta sección analizaremos si los resultados que arroja el modelo son consistentes con la evidencia empírica observada en México tras la implementación de la PN. El presente análisis se realizará en dos secciones: en la primera, se analizará el segmento de telefonía móvil y, posteriormente, el segmento de telefonía fija. Como se menciona en el capítulo II en el segmento de telefonía móvil el oferente dominante ha ganado suscriptores, mientras que, en el segmento de telefonía fija el incumbente es quien más suscriptores ha perdido.

Segmento de telefonía móvil

Como se expuso en secciones anteriores, tras la adopción de la PN en México, se observó que Telcel, la empresa dominante del segmento²⁶, ha captado, en términos netos, un mayor número de usuarios en detrimento de sus competidores. En la presente sección se busca analizar este resultado en el contexto del modelo desarrollado.

Al igual que en el modelo analizado, en México antes de implementar la PN, existía un operador incumbente en el segmento de telefonía móvil (Telcel) que concentraba cerca del 75% del mercado, mientras que el resto de los usuarios se encontraba dividido entre Movistar y Lusacell con 20% y 5% del mercado respectivamente. Tres años después de la introducción de la PN, el operador dominante captó cerca de un millón de nuevos suscriptores provenientes de las compañías con menor número de clientes.

En el modelo analizado, se definió como k a la empresa que pierde participación de mercado, en el caso del segmento de telefonía mexicano tenemos que la las empresas pequeñas perdieron clientes, por lo cual θ_k representa la participación agregada de mercado de Movistar y Lusacell; de acuerdo con los resultados encontrados, deberíamos encontrarnos en un equilibrio en el que se cumple lo siguiente:

$$3\theta_b n\Delta v > \Psi > \frac{3}{1+\theta_b} \theta_a n\Delta v \Rightarrow k = b \therefore (\theta_b^* < \theta_b)$$
$$\Rightarrow 3\theta_b > \frac{\Psi}{n\Delta v} > \frac{3}{1+\theta_b} \theta_a^{27}$$

La intuición detrás este resultado es la siguiente: **cuando se introdujo la PN, los switching costs de los consumidores cayeron, sin embargo, dicho decremento no fue lo suficientemente grande para**

²⁶ La estructura del segmento de telefonía móvil en México fue expuesta en la gráfica 6 del capítulo I.

²⁷ Sustituyendo las participaciones de mercado que prevalecían en el segmento de telefonía móvil antes de la introducción de la PN tenemos que:

$$0.75 > \frac{\Psi}{n\Delta v} > 1.8$$

Considerando a θ_b como la suma de la participación de mercado de Lusacell y Movistar.

compensar la diferencia en el precio de las llamadas on-net frente a las off-net (Δv). La diferencia en precios, como se había analizado originalmente, depende directamente de los costos de interconexión que deben pagar las operadoras telefónicas a sus competidoras, recordemos que cada telefónica cobra por minuto el costo marginal:

$$p_{ii} = c$$

$$p_{ij} = \eta c^{28}$$

$$\text{Donde: } \eta = \frac{\text{costo marginal de las llamadas off-net}}{\text{costo marginal de las llamadas on-net}}$$

Por lo tanto, una explicación de la tendencia observada en el segmento de telefonía móvil de nuestro país puede obedecer a los costos de interconexión que deben pagar las compañías telefónicas. Cuando las empresas enfrentan un costo de interconexión positivo el costo marginal de las llamadas on-net es mucho menor que el de las llamadas off-net, dicha diferencia se verá reflejada en los precios, dando como resultado que más usuarios busquen suscribirse a la empresa dominante pues, al tener más usuarios, tendrán más contactos con los cuales aprovechar las tarifas on-net.

Del razonamiento anterior se desprende que, entre más elevado sea el costo de interconexión que deben pagar las empresas de telefonía móvil, mayor será el número de usuarios que decidirán migrar su línea telefónica hacia el operador dominante. Lo anterior generará un efecto de red, pues la utilidad neta de los consumidores aumenta a medida que más usuarios se encuentran suscritos a la misma compañía.

En este sentido, es necesario analizar hasta qué punto la diferencia en el precio de las llamadas on-net con respecto a las off-net se debe en su totalidad a los precios de interconexión. De acuerdo con el modelo

²⁸ Los precios de telefonía móvil para planes de pospago al mes de junio de 2011 son los siguientes:

Compañía	Tarifa on-net	Tarifa off-net
Telcel	\$1.19	\$3.58
Iusacell	\$1.19	\$3.00

Movistar cobra una tarifa idéntica por llamada on-net y of-net, el precio por minuto depende de la cantidad de minutos contratados, a continuación se muestra el esquema de precios:

Movistar		
Minutos Incluidos	Precio	Precio por minuto
80	\$499	\$6.20
100	\$599	\$5.90
200	\$699	\$3.40
400	\$819	\$2.04
650	\$1119	\$2.00

Finalmente, es importante mencionar que hacia el final del proceso de elaboración de esta Tesis Telcel cambió sus tarifas off-net como estrategia ante los nuevos costos de interconexión.

analizado, la diferencia en precios genera una externalidad negativa que favorece el aumento de la participación de mercado del operador dominante, por esta razón, el incumbente tendrá incentivos a diferenciar aún más los precios fijando las tarifas off-net por encima de los costos marginales, de esta forma, los usuarios preferirán pertenecer a la red más grande dado que, probabilísticamente, una mayor parte de sus llamadas terminará en esa misma red. Siguiendo este razonamiento, los usuarios que pertenezcan a una red pequeña recibirán menos llamadas debido al precio de las llamadas off-net por lo que decidirán cambiarse a la red dominante donde, además de poder llamar más, podrán recibir más llamadas. Bajo este escenario la PN facilitará a los usuarios de las compañías pequeñas cambiarse de operador; esta dinámica generará un efecto que favorece a la compañía dominante.

Dado lo anterior, es necesario analizar a qué factores se debe la diferencia entre la tarifa on-net y off-net que cobra Telcel, en el caso que dicha diferencia en precios no se explique en su totalidad por los costos de interconexión es tarea de la COFETEL y de la Comisión Federal de Competencia (CFC) verificar que el operador dominante no esté ejerciendo su poder de mercado para arrebatar clientes a los operadores más pequeños. De esta forma, es necesario realizar las reformas necesarias que permitan fortalecer a los órganos reguladores con la finalidad de realizar acciones encaminadas a frenar el poder de mercado del operador dominante.

Asimismo, es necesario que la COFETEL tenga mayor capacidad de regular las tarifas de interconexión que pagan las empresas de telefonía móvil por comunicarse entre sí. De acuerdo con Laffont y Tirole, una política inteligente de interconexión es clave para un desarrollo de la competencia en el sector de telecomunicaciones; sin embargo, los autores reconocen que fijar el costo de interconexión es complicado pues, por un lado, no deben ser una barrera de entrada adicional para nuevos oferentes, esto es, deben fomentar la competencia sin ser tampoco demasiado bajas, tal que incentiven la entrada de proveedores ineficientes de telefonía, asimismo, deben alentar al dueño de la red a seguir invirtiendo (Laffont y Tirole 2000).

En los últimos años, muchos han sido los conflictos entre las operadoras telefónicas de nuestro país por las tarifas de interconexión, evidentemente, el operador dominante no tiene incentivos a disminuir las tarifas de interconexión pues hacerlo fortalecería a sus competidores y mermaría su poder de mercado. En este sentido, es importante mencionar que, tras una serie de conflictos, en noviembre de 2011 se llegó a un acuerdo en el que las tarifas de interconexión se fijaron con base en un modelo orientado a costos elaborado por la COFETEL²⁹. De acuerdo con el modelo analizado, la disminución en las tarifas de interconexión debería traducirse en una caída en los precios que cobran las empresas y, por lo tanto, en mayor competencia en el

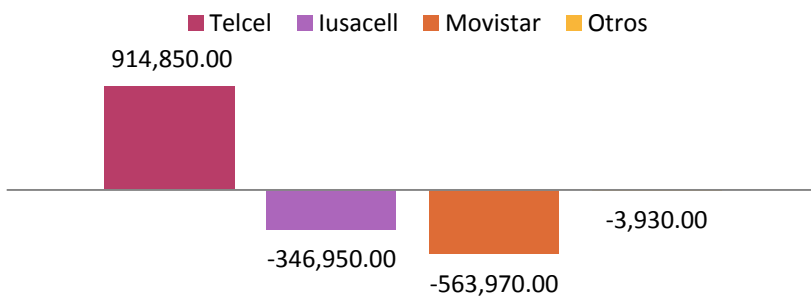
²⁹Se acordó que la tarifa efectiva de interconexión móvil para los próximos años se cobraría por segundo quedando de la siguiente manera:

Año	2011	2012	2013	2014
Tarifa efectiva de interconexión	\$0.3034	\$0.2806	\$0.2563	\$0.2400

sector; asimismo, la caída de los precios de interconexión debería favorecer la aparición de nuevos oferentes ya que las barreras de entrada al sector serían menores.

Resumen de los Resultados de la Aplicación de la PN en el Segmento de Telefonía Móvil de Acuerdo al Modelo Shi-Chiang-Rhee

Captación neta de usuarios de telefonía móvil



La evidencia indica que en México el operador dominante del segmento de telefonía móvil es quien ha ganado el mayor número de líneas debido a la Portabilidad Numérica.

En términos del modelo, la evidencia encontrada en México se explica mediante un equilibrio en el que $k = b$, esto es, la empresa que originalmente tiene menor poder de mercado es la que pierde clientes debido a la PN. Estos resultados implican que:

$$3\theta_b n \Delta v > \Psi > \frac{3}{1 + \theta_b} \theta_a n \Delta v$$

Esto significa que el decremento en los *switching costs*, aunado a la diferencia entre las tarifas on-net y off-net (Δv) favorece la aparición de un efecto club en el que los consumidores prefieren pertenecer a la red más grande con la finalidad de poder aprovechar el descuento en las tarifas on-net.

Si analizamos el impacto que tiene la adopción de la Portabilidad Numérica en la participación de mercado del operador que, inicialmente, contaba con menos clientes podemos apreciar que de acuerdo con el modelo su participación de mercado caerá, beneficiando con ello al operador dominante.

Impacto de la Disminución de los *Switching Costs* en la Participación de Mercado del Operador NO Dominante.

$$\frac{\partial \theta_b}{\partial \psi} = \frac{(2\theta_b - 1)n\Delta v\theta_b}{3(\psi - 2n\Delta v\theta_b)^2} \geq 0$$

Segmento de telefonía fija

Para realizar un análisis de los resultados obtenidos en el segmento de telefonía fija es necesario realizar una serie de modificaciones al modelo pues en México, en el segmento de telefonía fija, a diferencia del segmento de telefonía móvil, los operadores no discriminan el precio de las llamadas on-net y off-net.

La razón por la cual en este segmento no se discrimina el precio de las llamadas on-net y off-net es porque se rige pajo el esquema bill and keep, es decir, los operadores no se cobran tarifas de terminación: cada uno factura sus suscriptores y se queda con los ingresos correspondientes que cubre sus costos tanto de originación como terminación; además las tarifas de terminación de telefonía fija son reguladas por la COFETEL (OECD 2009).

Tomando como punto de partida el análisis del segmento de telefonía fija se podrán reforzar las conclusiones obtenidas para el segmento de telefonía móvil, en las cuales se estableció que la ganancia de clientes por parte del incumbente se debe a la presencia de un “efecto club” que incentiva a los consumidores a migrar con el operador que cuenta con la base de clientes más grande.

Dado que las operadoras de telefonía fija cobran el mismo precio por minuto, independientemente si esta termina o no dentro de su red, el problema de maximización de las telefónicas se puede reescribir de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} \text{máx}_{(F_i, p_i)} \pi_i &= N\theta'_i \left[n\theta'_i (p_i - c)q(p_i) + n\theta'_j (p_i - \eta c)q(p_i) + F_i \right] \\ \text{s. a. } \theta'_i &= \theta_i - \theta_k \frac{w_i - w_j}{\Psi} \quad (P5) \end{aligned}$$

Esto es, dado que los operadores no discriminan el precio de las llamadas de acuerdo a la red donde se terminan, su estrategia consistirá únicamente en fijar el precio por minuto y la tarifa fija $\{F_i, p_i\}$, para determinar ambas tarifas, al igual que en la sección anterior, los operadores se fijaran una participación de mercado objetivo, por lo tanto resolverán:

$$\begin{aligned} \max_{(F_i, p_i)} \pi_i &= N\bar{\theta}_i' [n\bar{\theta}_i' (p_i - c)q(p_i) + n\bar{\theta}_j' (p_i - \eta c)q(p_i) + F_i] \\ \text{s. a: } n\bar{\theta}_i' v_{ii} + n\bar{\theta}_j' v_{ij} - F_i &= \bar{w}_i \quad (i \neq j \text{ \& } i, j = a \text{ ó } b) \end{aligned}$$

Pero dado que la tarifa para llamadas on-net y off-net será la misma, podemos simplificar el problema y reescribirlo como:

$$\begin{aligned} \max_{(F_i, p_i)} \pi_i &= N\bar{\theta}_i' [n\bar{\theta}_i' (p_i - c)q(p_i) + n\bar{\theta}_j' (p_i - \eta c)q(p_i) + F_i] \\ \text{s. a: } nv(p_i) - F_i &= \bar{w}_i \quad (i \neq j \text{ \& } i, j = a \text{ ó } b) \end{aligned}$$

Sustituyendo las restricciones en el problema de maximización:

$$\max_{(F_i, p_i)} \pi_i = N\bar{\theta}_i' [n\bar{\theta}_i' (p_i - c)q(p_i) + n\bar{\theta}_j' (p_i - \eta c)q(p_i) - \bar{w}_i + nv(p_i)]$$

Obtenemos que la condición de primer orden es la siguiente³⁰:

$$\frac{\partial \pi_i}{\partial p_i} = nqp_i + [n\bar{\theta}_i' (p_i - c) + n\bar{\theta}_j' (p_i - \eta c)]q'(p_i) + nv'(p_i) = 0 \quad (11)$$

Y, por lo tanto, el precio por minuto de equilibrio es:

$$p_i = \bar{\theta}_i' c + \bar{\theta}_j' \eta c^{31}$$

La ecuación anterior representa un promedio ponderado de los costos de las llamadas on-net y off-net, esto es, el precio por minuto será el costo de llamar a cada una de las redes multiplicado por el porcentaje de llamadas que los usuarios de la red i realicen a cada una de las redes. Partiendo del supuesto de que los costos marginales y las tarifas de interconexión son idénticos para ambas empresas, la tarifa por minuto que cobrará el incumbente será más baja que la cobran los operadores más pequeños.

Ahora bien, para encontrar la tarifa fija que los operadores cobraran a los usuarios, es necesario sustituir la tarifa por minuto encontrada en el problema de maximización:

$$\max_{(F_i)} \pi_i = N\bar{\theta}_i' F_i$$

³⁰ Al igual que en la sección anterior, por el teorema del envolvente sabemos que: $nq(p_i) = -nv'(p_i)$

³¹ Actualmente la tarifa de interconexión entre operadores de telefonía fija es de \$0.03951 por minuto.

$$s. a. \theta'_i = \theta_i + \frac{[nv(p_i) - nv(p_j) - F_i + F_j]}{\Psi} \theta_k$$

Obtenemos las siguientes condiciones de primer orden:

$$\frac{\partial \pi_i}{\partial F_i} = N \left[\theta'_i + \frac{\partial \theta'_i}{\partial F_i} F_i \right] = 0 \quad (12)$$

Y a su vez:

$$\frac{\partial \theta'_i}{\partial F_i} = \frac{\theta_k}{\Psi} \left[nv'(p_i) \left(c \frac{\partial \theta'_i}{\partial F_i} - \eta c \frac{\partial \theta'_i}{\partial F_i} \right) - nv'(p_j) \left(-c \frac{\partial \theta'_i}{\partial F_i} + \eta c \frac{\partial \theta'_i}{\partial F_i} \right) - 1 \right]$$

Dicha expresión se puede simplificar de la siguiente forma:

$$\frac{\partial \theta'_i}{\partial F_i} = -\frac{\theta_k}{\Psi \Gamma}$$

Donde:

$$\Gamma = 1 - \frac{n\theta_k}{\Psi} (\eta c - c)(q(p_a) + q(p_b))$$

Para que se trate en efecto de un máximo es necesario que:

$$\Gamma = 1 - \frac{n\theta_k}{\Psi} (\eta c - c)(q(p_a) + q(p_b)) > 0$$

Sustituyendo estos valores en las condiciones de primer orden es posible encontrar la diferencia entre las tarifas fijas de ambas empresas:

$$F_a - F_b = \frac{\frac{\Psi(\theta_a - \theta_b)}{\theta_k} + 2n(v(p_a) - v(p_b))}{2 + \frac{1}{\Gamma}} \quad (13)$$

De acuerdo con los autores del modelo, el operador dominante gana participación de mercado cuando la reducción de los *switching costs* tras la implementación de la PN es muy grande. En México, en el segmento de telefonía fija, las estadísticas demuestran que el operador dominante (Telmex) es quien más clientes ha perdido, por lo tanto, dentro del contexto del modelo analizado la tendencia observada implica que la

reducción de los *switching costs* que sufrieron los consumidores de las otras compañías cuando se implementó la PN no fue tan grande.

Una explicación de este fenómeno radica en que, debido a su título de concesión, Teléfonos de México no tiene la posibilidad de ofertar paquetes de *Triple Play*, este impedimento lo hace menos atractivo frente a otros competidores que sí pueden ofrecer dicho producto; por esta razón, los *switching costs* que enfrentan los usuarios de las telefónicas pequeñas es más alto que el de los consumidores de Telmex, pues para los clientes de las telefónicas pequeñas mudarse a Telmex implicaría renunciar a la posibilidad de contratar servicios de *Triple Play*.

La idea anterior se ve reflejada en los datos que se presentaron anteriormente, ya que las empresas de telefonía fija que más clientes han ganado son aquellas que ofrecen el servicio de televisión junto con telefonía y conexión a internet. Por esta razón podemos concluir que, en el segmento de telefonía fija, son pocos los incentivos que tienen los consumidores para permanecer con el operador dominante pues, a diferencia del segmento de telefonía móvil, no existe un efecto club que atraiga a los usuarios hacia el operador dominante.

Es importante agregar que en el segmento de telefonía fija los resultados observados corresponden con los planteados originalmente por el Regulador³², esto es, la competencia entre los operadores del servicio ha aumentado, lo cual contrasta significativamente con los resultados del segmento de telefonía móvil.

³² Los objetivos planteados por COFETEL al implementar la PN se expusieron previamente en el capítulo III.

IV. Conclusiones

A lo largo de la presente Tesis se ha expuesto la relevancia de la PN como elemento clave para fortalecer la competencia en el sector de telecomunicaciones. Tal es su importancia que los órganos reguladores del sector a nivel internacional han afirmado que la PN es una medida que, al reducir los *switching costs* que enfrentan los consumidores, tiene la facultad de incrementar la competencia en el sector de telecomunicaciones y, al mismo tiempo, disminuir las barreras de entrada al sector.

Pese a su relevancia como política pública, la experiencia de la PN en México ha demostrado que la Portabilidad es un elemento necesario más no suficiente para concretar la competencia efectiva en los segmentos de telefonía móvil y fija. En este sentido, es importante mencionar que, si bien es cierto que en el segmento de telefonía fija la introducción de la PN ha generado que el operador dominante pierda poder de mercado; en el segmento de telefonía móvil la introducción de la PN ha favorecido principalmente a Telcel, operador que detenta 3 de cada 4 líneas en el segmento.

Con la finalidad de conocer el impacto que la implementación de la PN ha tenido a nivel internacional, así como contextualizar los resultados que la medida ha tenido en nuestro país, en el capítulo II se presentó una revisión de la experiencia internacional de la PN. Los resultados encontrados sugieren que el éxito o fracaso de la Portabilidad se encuentra en función de cuatro factores: el costo que representa para un consumidor portar su línea telefónica, el tiempo necesario para concretar la portabilidad, la estructura del mercado, así como la diferencia entre las tarifas *on-net* y *off-net* que cobran las compañías de telefonía.

En este sentido, pese a que en nuestro país el trámite de PN no tiene costo para los usuarios y, en teoría, el tiempo necesario para hacer efectivo el trámite de Portabilidad es, en promedio, cinco días; la cantidad de líneas portadas, en relación a la base total de suscriptores, es aún muy baja. Contextualizando estos resultados en la experiencia internacional, la concentración existente en el sector de telecomunicaciones, que a su vez propicia la diferencia entre las tarifas *on-net* y *off-net*, son los factores que podrían explicar la baja penetración de la PN en el mercado mexicano.

Con la finalidad de determinar qué factores han influido en los resultados que, hasta la fecha, ha tenido la PN en México, en el capítulo III se presenta un modelo teórico que tiene como finalidad explicar la dinámica del mercado tras la adopción de la PN. Dicho modelo postula que en presencia de efectos de red, *switching costs* y altos costos de interconexión; resulta factible que el mercado de telefonía se concentre cuando se permite que las líneas sean portadas.

El modelo establece que, tras la implementación de la PN, la ganancia de clientes por parte del operador incumbente se debe a los costos de interconexión que generan una diferencia entre el precio de los minutos *on-net* y *off-net*. Evidentemente, entre más elevada sea la tarifa de interconexión y, por ende, mayor sea la diferencia entre dichos precios, los consumidores se verán atraídos a pertenecer al operador con mayor participación de mercado, pues de esta forma podrán aprovechar los descuentos de las llamadas *on-net*.

Al respecto, es importante señalar que la diferencia entre el precio de las llamadas on-net y off-net en el segmento de telefonía móvil en México no se puede explicar totalmente por los costos de interconexión, por este motivo, se discutió la posibilidad de que el incumbente, haciendo uso de su poder de mercado, aumente el diferencial de tarifas existente entre las llamadas on-net y off-net. A través de una acción de este tipo, generaría un efecto club que le permite ganar más usuarios a consta de sus competidores.

En el segmento de telefonía fija, por el contrario, la PN ha traído consigo los resultados esperados por el Regulador. En el marco del modelo expuesto, esto se debe a que en este segmento no existe una diferencia entre el precio de los minutos on-net y off-net, inhibiendo la generación de redes entre los consumidores. Aunado a las tarifas, en esta Tesis se sugiere que el hecho de que el operador dominante no tenga la posibilidad de ofrecer servicios de *triple play* hacen más atractivo para los consumidores migrar hacia los competidores que si tienen la capacidad de ofrecer este servicio.

En este sentido, es importante enfatizar que si bien es cierto que la PN no ha tenido los resultados esperados en términos de penetración y competencia, sería erróneo afirmar que se trata de una mala política; pues, como se menciono al inicio de este apartado, la Portabilidad es un mecanismo necesario para alentar la competencia en el sector de telecomunicaciones. El principal problema de la PN en México es que antes de su implementación se debieron aprobar una serie de medidas que, en conjunto, se encontraran orientadas a promover la competencia. De manera puntual, la regulación efectiva de las tarifas de interconexión, se debió concretar antes de implementar la PN, pues de esta manera la diferencia entre las tarifas on-net y off-net sería menor a la que actualmente prevalece en el mercado mexicano, evitando con ello la generación de efectos club entre los usuarios de telefonía y reduciendo las barreras a la entrada de nuevos competidores.

Más allá de evidenciar las fallas que tuvo la implementación de la PN en México, esta Tesis propone que las autoridades regulatorias del sector impulsen las reformas necesarias para promover un sector de telecomunicaciones más competitivo. La labor se vislumbra complicada debido la duplicidad de instancias encargadas de regular y promover la competencia en el Sector (COFETEL, SCT, COFECO), la consecuente debilidad del regulador y la alta litigiosidad del Sector de Telecomunicaciones. Para ejemplificar esta situación, basta considerar las declaraciones de dominancia que no han tenido efecto alguno en la dinámica de mercado de la industria-

En el segmento de telecomunicaciones fijas, se mantiene el debate sobre la viabilidad de realizar modificaciones al título de concesión de Telmex para permitirle la prestación de servicios de televisión. En este sentido, el hecho de que el operador se encuentre impedido de ofrecer estos servicios lo coloca en desventaja frente a sus competidores, quienes actualmente proveen a sus usuarios servicios de triple play. En este punto surge el dilema de mantener las condiciones actuales de mercado o reorientarlas hacia un esquema más equitativo en el que todos los operadores tengan la posibilidad de ofrecer los mismos servicios.

En resumen, se vuelve indispensable llevar a cabo una reforma integral de telecomunicaciones que dote de mayor poder a los órganos reguladores. De manera puntual, es urgente una política integral en la que se promueva un entorno más competitivo en el Sector de Telecomunicaciones. En lo concerniente a la PN, es necesario que una futura reforma al sector de las telecomunicaciones regule de manera efectiva las tarifas de interconexión, para reducir la brecha existente entre las tarifas on-net y off-net. Aunado a lo anterior, es imperante la prohibición de prácticas de retención por parte del operador donante y se debe promover el desbloqueo de equipos celulares de los usuarios, con la finalidad de reducir de manera efectiva los *switching costs* e incentivar la competencia en el sector.

Considerando la investigación y aplicación teórica realizada, queda de manifiesto que la Portabilidad Numérica es una medida necesaria más no suficiente para lograr un Sector de Telecomunicaciones más competitivo en México.

Anexo I

Cuadro 1: Cronología de los países que han implementado la Portabilidad Numérica por región

Año	Europa	Medio Oriente y África	Asia-Pacífico	América
1997			Singapur	
1998				
1999	Holanda Reino Unido		Hong Kong	
2000	España Suiza Dinamarca Noruega Suecia		Australia Macao	
2002	Bélgica Alemania Italia Portugal			
2003	Finlandia Francia Irlanda Luxemburgo			Estados Unidos
2004	Austria Chipre Grecia Islandia Hungría Lituania		Corea del Sur Nueva Zelanda	
2005	Estonia Polonia Letonia Eslovenia		Taiwán	
2006	República Checa Eslovaquia Croacia Jersey Malta	Jordania Arabia Saudita Omán Sudáfrica	Japón Guam	
2007	Bulgaria Rumania Macedonia	Egipto Israel	Pakistán	Canadá
2008		Turquía Malasia		México
2009				Brasil Ecuador República Dominicana Perú
2010		Tailandia Kuwait		
2011	Serbia	India Ghana Kenya		Chile

Bibliografía

- Agencia Reforma México. «Tarda en México cinco días la portabilidad numérica: Cofetel.» *El Siglo de Torreón*, 1 de Febrero de 2011.
- Aguilar Barceló, José. «The state of telecommunications sector in Mexico: when will be realized a new regulation?» *Munich Personal RePec Archive*, 2003.
- Allen, Bruce. «India's Experience with Mobile Number Portability.» 2012.
- Álvarez, Clara. *Razón y Palabra*. 8 de Agosto de 2007. <http://www.razonypalabra.org.mx/telecom/2007/ago8.html> (último acceso: 19 de septiembre de 2011).
- Angoitia, Regina, y Ricardo Rios. *Estrategias utilizadas para minimizar costos por los usuarios de telefonía celular de sectores de bajos ingresos de México*. México DF: CIDE, 2008.
- Buehler, Stefan, Ralf Dewenter, y Justus Haucap. «Mobile number portability in Europe.» *Telecommunications Policy*, 2006: 385-399.
- Calvet, Gabriela, y Carlos Miguel Barber. *Universidad Anáhuac México Sur*. 2004. http://ols.uas.mx/PubliWeb/Articulos/Financiero-industria_tele.pdf (último acceso: 29 de 09 de 2011).
- CNN Expansión. «Cableras ganan a Telmex con portabilidad.» *CNN Expansión*, 15 de mayo de 2009.
- COFETEL. *COFETEL*. 13 de Septiembre de 2010. http://www.cft.gob.mx/es/Cofetel_2008/introduccion_Portabilidad (último acceso: 30 de Agosto de 2011).
- . «Comisión Federal de Telecomunicaciones.» 7 de Octubre de 2011. http://www.cofetel.gob.mx/es_mx/Cofetel_2008/estadisticas_de_portabilidad (último acceso: 2011 de Octubre de 12).
- Comisión Federal de Competencia. «Resolución DC-008-2007.» México D.F., Enero de 2011. 288.
- . «Resolución DC-008-2007.» México D.F., Enero de 2011. 288.
- Comisión Federal de Competencia. «Resolución por la que el Pleno de la Comisión Federal de Telecomunicaciones, establece las reglas para implantar la portabilidad numérica de numeros geográficos y no geográficos.» *Diario Oficial de la Federación*, junio 2007: 64-87.
- International Telecommunications Unit. «Measuring the Information Society.» 2010.
- Kemplerer, Paul. «Competition when consumers have switching costs: an overview with applications to industrial organization; macroeconomics and international trade.» *The Review of Economic Studies*, 1995: 515-539.
- Klemperer, Paul. «Network Effects and Switching Costs: Two shorts essays for the new New Palgrave.» 2005: 1-16.
- Klemperer, Paul, y Joseph Farrell. «Coordination and Lock-In: Competition with Switching Costs and Network Effects.» *Competition Policy Center, Institute of Bussines and Economic Research, UC Berkeley*, 2006: 1-129.
- Laffont, Jean-Jacques, y Jean Tirole. *Competition in Telecommunications*. Munich Lectures in Economics, 2000.
- Lin, Yi-Bing, Imrich Chlamtac, y Hsiao-Cheng Yu. «Mobile Number Portability.» *IEEE Network*, 2003: 8-16.

- Mariscal, Judith. *Convergencia tecnológica y armonización regulatoria en México: una evaluación de los instrumentos regulatorios*. México DF: Documentos de Trabajo del CIDE, 2007.
- Mariscal, Judith. «Pobreza y Acceso a la Telefonía en América Latina y el Caribe: El caso de México.» DF: Desarrollo Interregional Sobre la Sociedad de la Información (DIRSI), 2007.
- Mariscal, Judith, y Eugenio Rivera. «Regulación y competencia de las telecomunicaciones mexicanas.» *CEPAL - Serie Estudios y Perspectivas* (CEPAL - Series Estudios y Perspectivas), 2007.
- Mejía Guerrero, Angelina. «Nextel entrará a esquema de portabilidad de número.» *El Universal*, 15 de Noviembre de 2010.
- Moctezuma, Martinez Anselmo. *Modelo Interno para Determinar el Riesgo de Crédito de los Préstamos a la Vivienda (Enfoque Basilea II)*. México: Instituto Mexicano de Ejecutivos de Finanzas, Diciembre de 2005.
- NERA/Smith . *Feasibility Study & Cost Benefit Analysis of Number portability For Mobile Services in Hong Kong, Final Report OFTA, NERA*. Londres: NERA, 1998.
- OECD. «Recomendaciones opara promover un marco regulatorio más favorable a la competencia en interconexión entre redes de Telecomunicaciones.» Junio de 2009.
- Palacios, Prieto Jana. *Telecommunications Industry in Mexico: Performance and market structure analysis, and conflicts of interest prevailing between operators and authorities*. . México DF: Instituto Mexicano de la Competitividad, 2011.
- Park, Minjung. «The Economic Impact of Wireless Number Portability.» 2009.
- Parlamento Europeo. «Directiva 2002/22/CE.» *Diario Oficial de las Comunidades Europeas*, 2002: 54-77.
- Piñeiro. «¿Qué sucede con la portabilidad numérica en América Latina?» *RedUsers*, 14 de septiembre de 2010.
- Shi, Mengze, Jeongwen Chang, y Byong-Duk Rhee. «Price Competition with Reduced Consumer Switching Costs: The Case of “Wireless Number Portability” in the Cellular Phone Industry.» 2002.
- Smura, Timo. «Mobile number portability: The case of Finland.» 2005: 1-5.
- Telecom Regulatory Authority of India. *Telecom Regulatory Authority of India*. 8 de Agosto de 2011. <http://www.trai.gov.in/WriteReadData/trai/upload/PressReleases/835/Press%20Release%20June11.pdf> (último acceso: 24 de Octubre de 2011).
- The Competitive Intelligence Unit. «The Competitive Intelligence Unit (CIU).» 18 de agosto de 2010. http://the-ciu.net/ciu_0k/pdf/ciu18agosto.pdf (último acceso: 04 de enero de 2012).
- The Competitive Intelligence Unit. «The Competitive Intelligence Unit (CIU).» 1 de diciembre de 2011. http://www.the-ciu.net/nwsltr/003_1PerUsuaMov.html (último acceso: 20 de Febrero de 2012).