

Un Estudio del Impacto de Otorgar Libertad Tarifaria al Agente Económico Preponderante en Telecomunicaciones

Andrés Aradillas-López^{* **}

14 de junio de 2021

Resumen

El Instituto Federal de Telecomunicaciones ha identificado a 63 municipios en México que, desde su punto de vista, cumplen con las condiciones para otorgar libertad tarifaria al agente económico preponderante (AEP) en los servicios de acceso indirecto al bucle (SAIB) utilizado en la provisión de servicios fijos de telecomunicaciones (internet y teléfono fijo). Un supuesto implícito en las consideraciones del IFT es que los 63 municipios identificados se pueden considerar como mercados aislados y, sobre todo, que el efecto de otorgarle libertad tarifaria al AEP en dichos municipios no impactaría a otros mercados y regiones del país. En el presente documento demostramos que este supuesto es rechazado por los datos y que existe evidencia amplia, consistente y estadísticamente significativa de la presencia de un efecto de interdependencia en la competencia entre mercados geográficos. Estimamos que un incremento modesto en la participación de mercado del AEP tan sólo en una fracción de los municipios identificados en la lista del IFT se multiplicaría en equilibrio y podría generar un incremento varias veces mayor en la participación agregada de mercado del AEP. Los datos también demuestran que la libertad tarifaria también tendría efectos negativos en otros segmentos de telecomunicaciones que no involucran directamente al SAIB. Por ejemplo, encontramos que esta decisión conduciría a un aumento en la concentración y una reducción en la penetración en el segmento de servicio móvil de internet. Concluimos que no se cuenta con las condiciones de competencia para otorgar la libertad tarifaria en ningún conjunto de regiones o mercados.

* email: aaradill@psu.edu. Pennsylvania State University. Department of Economics, 518 Kern Graduate Building, University Park, PA 16802

** Este documento es un estudio aún en progreso. Comentarios y observaciones son bienvenidos.

Índice

1. Introducción	6
2. Evidencia estadística de la interdependencia entre municipios en el nivel de competencia en el servicio fijo de acceso a internet	8
2.1. Regiones geográficas para el análisis	8
2.2. Estimación de un modelo dinámico de datos panel	10
2.2.1. Datos, definiciones y notación	10
2.2.2. Especificación del modelo	11
2.2.3. Resumen de hallazgos del modelo dinámico y sus implicaciones sobre el impacto de otorgar libertad tarifaria al AEP	14
2.3. Impacto en municipios y regiones no incluidas en la lista de 63 municipios del IFT	17
2.3.1. Guanajuato	17
2.3.2. Tamaulipas	18
2.3.3. Resultados de la estimación del impacto en Guanajuato y Tamaulipas	19
2.3.4. Escenarios contrafactuales: estimación del impacto en Guanajuato y Tamaulipas de otorgar libertad tarifaria al AEP en municipios vecinos incluidos en la lista del IFT	20
2.4. Complejidad de la interdependencia entre mercados geográficos: un análisis estadístico de “big data”	24
2.4.1. Modelo LASSO a estimar	25
2.4.2. Resultados e implicaciones para el impacto de otorgar libertad tarifaria al AEP	25
3. Escenarios contrafactuales del impacto de otorgar libertad tarifaria al agente económico preponderante	28

3.1. Escenarios donde la libertad tarifaria fortalece al AEP los diez municipios más grandes de la lista de 63 identificada por el IFT	30
3.1.1. Resultados e implicaciones del impacto de otorgar libertad tarifaria al AEP	31
3.2. Escenarios donde la libertad tarifaria fortalece al AEP los cinco municipios más grandes de la lista de 63 identificada por el IFT	34
3.2.1. Resultados e implicaciones del impacto de otorgar libertad tarifaria al AEP	34
3.3. Escenarios donde la libertad tarifaria fortalece al AEP en el municipio con mayor número de accesos en cada una de las 13 regiones analizadas en el estudio	37
3.3.1. Resultados e implicaciones del impacto de otorgar libertad tarifaria al AEP	38
3.4. Resumen de resultados del impacto de otorgar libertad tarifaria al AEP en los escenarios analizados	40
4. Impacto en otros segmentos de telecomunicaciones	41
4.1. Impacto en la concentración industrial en el segmento de internet móvil . .	41
4.2. Impacto en la penetración en el segmento de internet móvil	45
4.3. Resumen de resultados	48
5. Conclusiones y resumen de hallazgos	49
5.1. Interdependencia entre mercados geográficos y el impacto de otorgar libertad tarifaria	49
5.2. Impacto en otros segmentos de telecomunicaciones	51

Índice de tablas

1.	Entidades federativas y regiones geográficas a utilizar en la clasificación geográfica de los 63 municipios identificados por el IFT	9
2.	Definiciones y notación a utilizar	10
3.	Interdependencia entre mercados geográficos en el nivel de competencia en el servicio fijo de acceso a internet. Resultados de la estimación del parámetro β en el Modelo (3)	16
4.	Efecto en mercados excluidos de la lista de 63 municipios presentada por el IFT. Municipios en Guanajuato y Tamaulipas	19
5.	Impacto en Guanajuato de incrementos en la participación de mercado de AMX en municipios vecinos incluidos en la lista del IFT	22
6.	Impacto en Tamaulipas de incrementos en la participación de mercado de AMX en Monterrey	23
7.	Análisis de “big data”. Número de municipios en el top 31 que impactan significativamente el nivel de competencia local de acuerdo con el modelo LASSO	27
8.	Impacto del otorgamiento de libertad tarifaria al AEP bajo distintos escenarios donde se fortalece la participación de mercado del AEP en los diez municipios con mayor número de accesos [†] en la lista de 63 propuesta por el IFT	33
9.	Impacto del otorgamiento de libertad tarifaria al AEP bajo distintos escenarios donde se fortalece la participación de mercado del AEP en los cinco municipios [‡] con mayor número de accesos en la lista de 63 propuesta por el IFT	36

10. Impacto del otorgamiento de libertad tarifaria al AEP bajo distintos escenarios donde se fortalece la participación de mercado del AEP en el municipio con mayor número de accesos ^o en cada una de las 13 regiones analizadas	39
11. Impacto potencial en otros segmentos de telecomunicaciones del otorgamiento de libertad tarifaria al AEP en el SAIB	44
12. Impacto potencial en otros segmentos de telecomunicaciones del otorgamiento de libertad tarifaria al AEP en el SAIB: penetración en el servicio móvil de internet	46

1. Introducción

El Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones (IF) ha determinado someter a Consulta Pública los “criterios y umbrales de los parámetros” para determinar la libertad tarifaria para los servicios de acceso indirecto al bucle (SAIB) al agente económico preponderante en telecomunicaciones (AEP). Como paso inicial, el IFT ha identificado a un grupo de 63 municipios que cuentan con una serie de características que los hace candidatos para otorgar libertad tarifaria al AEP. Estas características y criterios están descritas en la convocatoria a consulta pública emitida por el IFT.

Un supuesto implícito en las consideraciones del IFT es que los 63 municipios identificados se pueden considerar como mercados aislados y, sobre todo, que *el efecto de otorgarle libertad tarifaria al AEP en dichos municipios no impactaría a otros mercados y regiones del país*. En el presente documento demostramos que este supuesto es rechazado por los datos y que, por el contrario, existe evidencia amplia, consistente y estadísticamente significativa de la presencia de un efecto de interdependencia en la competencia entre mercados geográficos, de forma tal que el fortalecimiento en la participación de mercado del AEP en un municipio produce, en equilibrio, el fortalecimiento en otros municipios y regiones. Nuestros hallazgos son consistentes con la conjetura de que el mercado de telecomunicaciones en México no consiste de una colección de mercados geográficos aislados, sino de una red compleja e integrada de mercados cuyo equilibrio general es afectado, potencialmente, por lo que suceda en cualquier región o municipio. Nuestros resultados indican que la interdependencia entre mercados es un fenómeno complejo y no obedece únicamente a la cercanía geográfica.

Utilizando los resultados de la estimación de distintos modelos econométricos, analizamos distintos escenarios del impacto de otorgar libertad tarifaria al AEP en el SAIB. Nuestros resultados demuestran que un incremento modesto en la participación de mercado del AEP tan sólo en una fracción de los municipios identificados en la lista del IFT se multiplicaría en equilibrio y podría generar un incremento varias veces mayor en la participación agregada de mercado del AEP, lo que constituiría sin duda un retroceso en el

objetivo de generar mayor competencia en el sector de telecomunicaciones. Concluimos que no se cuenta con las condiciones de competencia para otorgar la libertad tarifaria en ningún conjunto de regiones o mercados.

Al igual que los mercados geográficos no funcionan de manera aislada, el análisis estadístico de los datos va a demostrar que los distintos segmentos de telecomunicaciones tampoco funcionan de manera aislada. En particular, los resultados que presentaremos aquí indican que cambios exógenos en el segmento de servicio fijo de internet tendrían consigo efectos estadísticamente significativos en el segmento de servicio móvil de internet. Esto no es un resultado sorprendente pues ambos segmentos tienen al mismo agente económico preponderante (AMX). Todos los contrafactuales que incluimos en este estudio contemplan cambios muy modestos en el nivel de concentración en el servicio de internet fijo y *son escenarios que muy factiblemente podrían resultar de la libertad tarifaria propuesta por el IFT*. El conjunto de nuestros resultados indica que el impacto se multiplicaría, no sólo a través de regiones en el segmento de servicio fijo de internet, sino a través de segmentos de telecomunicaciones, resultando, por ejemplo, en el fortalecimiento del agente económico preponderante en el servicio móvil de internet y en la reducción en la penetración de dicho servicio. ambos efectos en perjuicio de los consumidores y de la competencia. *Nuestros resultados señalan la urgencia de un análisis por parte del IFT de los mercados relevantes en telecomunicaciones en México*. Dados los hallazgos de este documento, anticipamos que dicho análisis comprobará la complejidad geográfica y entre segmentos de los mercados relevantes en nuestro país, por lo cual no se pueden extrapolar directamente las experiencias de otros países. Concluimos que, basado en un análisis estadístico riguroso de los datos, los mercados no cumplen con las condiciones de competencia para otorgar libertad tarifaria al AEP.

A lo largo del documento utilizaremos de manera intercambiable el término “agente económico preponderante”, “AEP” y “AMX”, refiriéndonos a América Móvil por sus siglas. El documento procede de la siguiente manera. La Sección 2 describe la evidencia estadística de una interdependencia entre municipios (mercados geográficos en el nivel

de competencia en el servicio fijo de acceso a internet. Utilizando distintos modelos económicos aplicados a los datos, encontramos evidencia de interdependencia en la lista de 63 municipios propuesta por el IFT, así como evidencia de que el impacto en esos 63 municipios se esparce en el resto del país. Usando los resultados de nuestros modelos, la Sección 3 estima el impacto agregado en equilibrio de otorgar libertad tarifaria en distintos escenarios contrafactuales. En uno de los escenarios considerados descubrimos, por ejemplo, que un incremento en la participación de mercado de AMX en tan sólo el 20% de los 63 mercados identificados por el IFT generaría, en equilibrio, un incremento agregado 6.5 veces mayor en los 63 mercados. El impacto agregado en la totalidad del país sería considerablemente mayor. La Sección 4 analiza el impacto en otros segmentos de telecomunicaciones que, aunque no utilizan el SAIB, tienen al mismo agente económico preponderante (AEP). Ahí presentamos evidencia estadísticamente significativa del impacto en el nivel de concentración y en el nivel de penetración en el segmento del servicio móvil de internet. La Sección 5 concluye y resume los hallazgos del documento. El conjunto de nuestros resultados indica que el impacto se multiplicaría, no sólo a través de regiones en el segmento de servicio fijo de internet, sino a través de segmentos de telecomunicaciones. Concluimos que, basado en un análisis estadístico riguroso de los datos, los mercados no cumplen con las condiciones de competencia para desregularse.

2. Evidencia estadística de la interdependencia entre municipios en el nivel de competencia en el servicio fijo de acceso a internet

2.1. Regiones geográficas para el análisis

En partes de nuestro análisis vamos a agrupar a los 63 municipios identificados por el IFT en regiones. Nuestra preferencia sería clasificarlos en base a entidades federativas, pero algunas de ellas tendrían un solo municipio de la lista de 63. Para el análisis econo-

métrico del estudio, nuestro criterio es que cada una de las regiones analizadas incluya al menos tres municipios de la lista de 63. Bajo estos criterios, nuestro conjunto de regiones incluye una mezcla de entidades federativas y grupos de entidades federativas. La lista precisa de entidades y regiones se incluye en la Tabla 1, junto con los municipios que cada una de ellas incluye de la lista del IFT. En total nuestro análisis agrupa a los municipios en trece entidades/regiones.

Tabla 1: Entidades federativas y regiones geográficas a utilizar en la clasificación geográfica de los 63 municipios identificados por el IFT

Entidad/Región	Municipios incluidos
Aguascalientes, San Luis Potosí, Querétaro y Zacatecas:	Aguascalientes, San Luis Potosí, Querétaro, Zacatecas.
Baja California:	Mexicali, Tecate, Tijuana, Playas de Rosarito.
Coahuila y Chihuahua:	Chihuahua, Saltillo, Torreón.
Colima, Michoacán y Nayarit:	Colima, La Piedad, Tepic, Zamora
Chiapas, Oaxaca y Yucatán:	Oaxaca de Juárez, Mérida, Tuxtla Gutiérrez.
Ciudad de México:	Azcapotzalco, Cuajimalpa de Morelos, Gustavo A. Madero, Iztacalco, Iztapalapa, La Magdalena Contreras, Álvaro Obregón, Tlalpan, Benito Juárez, Venustiano Carranza.
Estado de México:	Coacalco de Berriozábal, Cuautitlán, Ixtapaluca, Melchor Ocampo, Tianguistenco, Tlalnepantla de Baz, Toluca, Tultitlán.
Hidalgo, Puebla y Tlaxcala:	Pachuca de Soto, Puebla, San Andrés Cholula, Tlaxcala.
Jalisco:	Guadalajara, San Pedro Tlaquepaque, Zapopan.
Morelos:	Cuautla, Cuernavaca, Puente de Ixtla.
Nuevo León:	Apodaca, Guadalupe, Monterrey, San Nicolás de los Garza, Santa Catarina.
Sonora y Sinaloa:	Agua Prieta, Culiacán, Hermosillo, Mazatlán, Nogales, San Luis Río Colorado.
Veracruz:	La Antigua, Banderilla, Xalapa, Orizaba, Poza Rica de Hidalgo, Veracruz.

2.2. Estimación de un modelo dinámico de datos panel

2.2.1. Datos, definiciones y notación

Nuestro análisis en esta sección se centra en el segmento de *servicio fijo de internet*. El período analizado abarca, de manera mensual, de Julio 2015 a Diciembre 2019. En nuestro estudio utilizamos dos fuentes de datos. En primer lugar, el banco de información de telecomunicaciones (BIT) del IFT, de donde se obtuvo información sobre los accesos a internet a nivel municipal durante el período analizado. En segundo lugar, el INEGI, de donde se obtuvo información económica y demográfica (PIB, población total y, de ahí, el PIB per cápita) para las entidades y regiones¹ descritas en la Tabla 1 para el período analizado. La Tabla 2 incluye la notación y definiciones que utilizaremos a lo largo del análisis.

Tabla 2: Definiciones y notación a utilizar

i	\equiv Mercado geográfico (municipio). Nuestra muestra se centra en los $n = 63$ municipios identificados por el IFT
t	\equiv Período, medido de manera mensual de 07/2015 a 12/2019. Número total de períodos en la muestra: 54
$R(i)$	\equiv Entidad/región a la que pertenece el mercado geográfico i de acuerdo con la Tabla 1
$N_{R(i)}$	\equiv Número de mercados geográficos que pertenecen a la entidad/región $R(i)$
$Año(t)$	\equiv Año al que pertenece el período t
$T_{Año(t)}$	\equiv Número de períodos en la muestra que corresponden a $Año(t)$
$S_{i,t}^{AMX}$	\equiv Participación de mercado de AMX en el segmento de servicio fijo de acceso a internet en el mercado geográfico i , período t . Medido como la proporción de accesos totales del servicio fijo de internet que corresponden a AMX.
$PIB_{R(i),t}$	\equiv PIB per cápita en la región $R(i)$, período t . Medido en términos reales.

¹El INEGI únicamente publica información económica con periodicidad quinquenal (cada cinco años) a nivel municipio.

2.2.2. Especificación del modelo

Nuestro objetivo es determinar si existe evidencia de un efecto de interdependencia en la competencia de distintos mercados geográficos (municipios) aún después de controlar por: tendencias macroeconómicas, efecto dinámico de cada mercado, características específicas no observables de cada mercado e indicadores económicos de la entidad/región. Existen muchas maneras posibles de modelar el efecto de interdependencia en competencia; en nuestro análisis nos centramos en tratar de medir el efecto que tiene el nivel de competencia en municipios que pertenecen a la misma entidad/región (ver la Tabla 1). Con este propósito, definimos

$$\bar{S}_{R(i),t}^{AMX} = \frac{1}{N_{R(i)} - 1} \sum_{\substack{j \in R(i) \\ j \neq i}} S_{j,t}^{AMX} \quad (1)$$

$\bar{S}_{R(i),t}^{AMX}$ es el promedio de la participación de mercado de AMX en los demás municipios que pertenecen a la entidad/región que incluye al municipio i . Intuitivamente, es el promedio de la participación de mercado de AMX para los “municipios vecinos” de i . La siguiente especificación controla todos estos efectos e incluye un término que captura el efecto de interdependencia entre mercados utilizando el comportamiento de los municipios vecinos de cada mercado.

$$S_{i,t}^{AMX} = \gamma \cdot t + \alpha_i + \theta \cdot S_{i,t-1}^{AMX} + \sigma \cdot PIB_{R(i),t} + \beta \cdot \bar{S}_{R(i),t}^{AMX} + \varepsilon_{i,t} \quad (2)$$

La interpretación de cada uno de los términos en la ecuación del modelo (2) es la siguiente,

$(\gamma \cdot t)$: captura **tendencias macroeconómicas** que afectan a todos los mercados geográficos.

(α_i) : captura todas las **características no observables específicas del mercado geográfico i** (también denominado en modelos de datos panel como el “efecto fijo del

mercado i ”).

$(\theta \cdot S_{i,t-1}^{AMX})$: captura el **comportamiento dinámico** de la participación de mercado de AMX en el mercado geográfico i .

$(\beta \cdot \bar{S}_{R(i),t}^{AMX})$: captura el **efecto de interdependencia entre mercados geográficos en el nivel de competencia**, basado en el nivel de competencia en mercados geográficos vecinos. De esta forma, el **parámetro β mide la magnitud del efecto de interdependencia**.

$(\varepsilon_{i,t})$: todos los **demás factores no observables** que determinan la participación de mercado de AMX.

Como en los modelos econométricos dinámicos con datos panel (Arellano and Bond (1991)), asumimos que el efecto de mercado α_i no observable puede estar correlacionado con el resto de las variables explicativas incluidas en el modelo. Por lo tanto, el primer paso es transformar el modelo para eliminar la presencia de α_i . Definamos

$$\bar{S}_{i,t}^{AMX} = \frac{1}{T_{Año(t)}} \sum_{s \in Año(t)} S_{i,s}^{AMX}.$$

$$\bar{S}_{i,t}^{AMX} = \frac{1}{T_{Año(t)}} \sum_{s \in Año(t)} S_{i,s}^{AMX}$$

$\bar{S}_{i,t}^{AMX}$ es el promedio observado de la participación de mercado de AMX en el mercado i durante el año al que pertenece el período t . De manera similar, definamos,

$$\bar{S}_{R(i),t}^{AMX} = \frac{1}{T_{Año(t)}} \sum_{s \in Año(t)} \bar{S}_{R(i),s}^{AMX}, \quad \overline{PIB}_{R(i),t} \equiv \frac{1}{T_{Año(t)}} \sum_{s \in Año(t)} PIB_{R(i),s},$$

$$\bar{\varepsilon}_{i,t} = \frac{1}{T_{Año(t)}} \sum_{s \in Año(t)} \varepsilon_{i,s}$$

Como es común en modelos lineales con datos panel y efectos fijos (ver Arellano and Bond (1991), Arellano and Honoré (2001), Arellano (2003)), la siguiente transformación del modelo (2) elimina la presencia del efecto no observable de mercado α_i ,

$$S_{i,t}^{AMX} - \bar{S}_{i,t}^{AMX} = \gamma \cdot (t - T_{año(t)}) + \theta \cdot (S_{i,t-1}^{AMX} - \bar{S}_{i,t-1}^{AMX}) + \sigma \cdot (PIB_{R(i),t} - \overline{PIB}_{R(i),t}) \\ + \beta \cdot (\bar{S}_{R(i),t}^{AMX} - \overline{\bar{S}}_{R(i),t}^{AMX}) + (\varepsilon_{i,t} - \bar{\varepsilon}_{i,t})$$

Definiendo

$$\Gamma_t \equiv \gamma \cdot (t - T_{año(t)}), \quad \widetilde{S}_{i,t}^{AMX} \equiv S_{i,t}^{AMX} - \bar{S}_{i,t}^{AMX}, \quad \widetilde{\bar{S}}_{R(i),t}^{AMX} \equiv \bar{S}_{R(i),t}^{AMX} - \overline{\bar{S}}_{R(i),t}^{AMX}, \\ \widetilde{PIB}_{R(i),t} \equiv PIB_{R(i),t} - \overline{PIB}_{R(i),t}, \quad \widetilde{\varepsilon}_{i,t} \equiv \varepsilon_{i,t} - \bar{\varepsilon}_{i,t},$$

nuestro modelo (2) se transforma en el siguiente,

$$\widetilde{S}_{i,t}^{AMX} = \Gamma_t + \theta \cdot \widetilde{S}_{i,t-1}^{AMX} + \sigma \cdot \widetilde{PIB}_{R(i),t} + \beta \cdot \widetilde{\bar{S}}_{R(i),t}^{AMX} + \widetilde{\varepsilon}_{i,t} \quad (3)$$

la transformación (3) es el modelo que estimamos. En la estimación asumimos que puede existir correlación entre las variables explicativas $\widetilde{S}_{i,t-1}^{AMX}$, $\widetilde{PIB}_{R(i),t}$, $\widetilde{\bar{S}}_{R(i),t}^{AMX}$ y el shock no observable $\widetilde{\varepsilon}_{i,t}$. Consecuentemente la estimación de (3) se realizó utilizando el método de *variables instrumentales* (ver Ruud (2000, Capítulo 20)), utilizando como instrumentos, valores de $S_{i,t}^{AMX}$, $PIB_{R(i),t}$ y $\bar{S}_{R(i),t}$ con más de doce períodos (un año) de rezago con respecto al período t . **El objetivo de nuestro análisis es el parámetro β , que captura el efecto de interdependencia en el nivel de competencia entre los 63 municipios incluidos en la lista del IFT. Como se puede ver en los resultados de la Tabla 3, nuestra estimación revela que este efecto es estadísticamente significativo en los datos.**

2.2.3. Resumen de hallazgos del modelo dinámico y sus implicaciones sobre el impacto de otorgar libertad tarifaria al AEP

De los resultados incluidos en la Tabla 3 se desprenden las siguientes conclusiones.

- El efecto de interdependencia capturado por β es positivo y estadísticamente significativo para los 63 municipios identificados por el IFT. Este resultado se mantiene cuando estimamos el modelo de manera individual para cada entidad/región utilizada en nuestro análisis.
- El signo de β indica que el fortalecimiento en la posición de AMX en un municipio genera, en equilibrio, y manteniendo otros factores constantes, un fortalecimiento en la posición de AMX en otros municipios. Este efecto es estadísticamente significativo.
- Los municipios identificados por el IFT no funcionan como mercados autónomos, cuyos efectos competitivos se limitan al municipio en cuestión. Por el contrario, nuestros resultados indican, de manera consistente, la presencia de interdependencia en el nivel de competencia entre distintos municipios. Estos hallazgos son consistentes con la conjetura de que el mercado relevante se compone de una *red de mercados geográficos (municipios)* que interactúan de manera compleja, generando un equilibrio donde los mercados geográficos identificados por el IFT están intrínsecamente interrelacionados.
- Cambios exógenos o “shocks” en el nivel de competencia en un municipio generan un *nuevo equilibrio* en la red de mercados geográficos y por lo tanto tienen efectos en el nivel de competencia en otros municipios. El signo y las propiedades estadísticas de nuestra estimación señalan que el fortalecimiento en la posición del agente económico preponderante (AEP) en un municipio genera, en equilibrio, un fortalecimiento en su posición en otros mercados.

- Si el otorgamiento de libertad tarifaria al AEP contemplada por el IFT genera inicialmente un fortalecimiento en la posición de AMX (esto es, un shock exógeno en el nivel de competencia) incluso en una fracción de los 63 municipios, eventualmente el nuevo equilibrio de la red de mercados va a generar un fortalecimiento en la posición de AMX en el resto de los mercados. Más adelante en este estudio vamos a presentar resultados específicos para distintos escenarios.
- Nuestros resultados señalan la necesidad de un análisis por parte del IFT de los mercados relevantes en telecomunicaciones en México. Dados los hallazgos de este documento, anticipamos que dicho análisis comprobará la complejidad geográfica de los mercados relevantes en nuestro país, por lo cual no se pueden extrapolar directamente las experiencias de otros países.
- Debido a la complejidad de los efectos de interdependencia geográfica, concluimos que los mercados identificados por el IFT no cumplen con las condiciones de competencia para desregular al agente económico preponderante.

Tabla 3: Interdependencia entre mercados geográficos en el nivel de competencia en el servicio fijo de acceso a internet. Resultados de la estimación del parámetro β en el Modelo (3)

Municipios incluidos en la estimación	Valor estimado del parámetro β	Estadístico T	Valor p
Total de municipios (63) identificados por el IFT	0.973	3.259	0.001 [†]
Municipios identificados por el IFT en Aguascalientes, San Luis Potosí, Querétaro y Zacatecas	0.915	2.079	0.039 [‡]
Municipios identificados por el IFT en Baja California	0.677	4.627	0.000 [†]
Municipios identificados por el IFT en Coahuila y Chihuahua	1.311	1.123	0.264
Municipios identificados por el IFT en Colima, Michoacán y Nayarit	1.171	3.066	0.003 [†]
Municipios identificados por el IFT en Chiapas, Oaxaca y Yucatán	0.457	1.465	0.146
Municipios identificados por el IFT en la Ciudad de México	1.095	5.132	0.000 [†]
Municipios identificados por el IFT en el Estado de México	1.052	5.889	0.000 [†]
Municipios identificados por el IFT en Hidalgo, Puebla y Tlaxcala	0.561	2.375	0.019 [‡]
Municipios identificados por el IFT en Jalisco	0.294	1.533	0.128
Municipios identificados por el IFT en Morelos	0.203	0.839	0.403
Municipios identificados por el IFT en Nuevo León	0.933	4.389	0.000 [†]
Municipios identificados por el IFT en Sonora y Sinaloa	0.812	7.712	0.000 [†]
Municipios identificados por el IFT en Veracruz	0.446	2.906	0.004 [†]

• El Estadístico T se calculó usando errores estándar robustos (ver Andrews (1991)).

(†) Efecto estadísticamente significativo con 99% de certidumbre.

(‡) Efecto estadísticamente significativo con 95% de certidumbre.

2.3. Impacto en municipios y regiones no incluidas en la lista de 63 municipios del IFT

Para poder dimensionar el impacto de otorgar libertad tarifaria al AEP en los 63 municipios considerados por el IFT es necesario determinar si existe evidencia de un *impacto en el resto de los municipios del país*. Los resultados de la Sección 2.2 señalan que los 63 municipios no funcionan como mercados aislados, sino que forman parte de una red, con un equilibrio global que es afectado por lo que suceda en una fracción de municipios (o un municipio). Es lógico esperar que el resto de los municipios del país forman parte de esta red de mercados y, por lo tanto, otorgar libertad tarifaria en los 63 municipios (o en una fracción de ellos) tendría impactos en el resto del país. En esta sección analizamos esto, enfocándonos en dos entidades que fueron completamente excluidas de la lista del IFT: Guanajuato y Tamaulipas.

2.3.1. Guanajuato

Incluimos en nuestro ejercicio los municipios de Guanajuato, Irapuato, León y Silao, y definimos

$$\overline{S}_{GTO,t}^{AMX} = \frac{1}{4} \cdot \left(S_{\text{Guanajuato},t}^{AMX} + S_{\text{Irapuato},t}^{AMX} + S_{\text{León},t}^{AMX} + S_{\text{Silao},t}^{AMX} \right).$$

$\overline{S}_{GTO,t}^{AMX}$ es el promedio de la participación de mercado de AMX en los cuatro municipios de Guanajuato seleccionados. Nuestro objetivo es estimar el impacto que tiene la competencia en *municipios vecinos incluidos en la lista de 63 del IFT*. Como municipios vecinos incluimos a Aguascalientes, Querétaro y San Luis Potosí, todos ellos incluidos en la lista de 63 del IFT, y definimos

$$\overline{S}_{AQS,t}^{AMX} = \frac{1}{3} \cdot \left(S_{\text{Aguascalientes},t}^{AMX} + S_{\text{Querétaro},t}^{AMX} + S_{\text{San Luis Potosí},t}^{AMX} \right).$$

Estimamos un modelo dinámico como el analizado en la ecuación (2),

$$\bar{S}_{GTO,t}^{AMX} = \alpha_{GTO} + \gamma_{GTO} \cdot t + \theta_{GTO} \cdot \bar{S}_{GTO,t-1}^{AMX} + \beta_{GTO} \cdot \bar{S}_{AQS,t}^{AMX} + \sigma_{GTO} \cdot PIB_{GTO,t} + \varepsilon_{GTO,t} \quad (4)$$

Como en el modelo (2), el término $PIB_{GTO,t}$ denota el PIB per cápita en el estado de Guanajuato en el período t . Nuestro modelo controla por factores dinámicos y económicos. El parámetro β_{GTO} captura el impacto de la competencia en los municipios vecinos seleccionados y, por lo tanto, es una medida del impacto potencial que tendría la libertad tarifaria en los municipios propuestos por el IFT en los mercados analizados en Guanajuato. Como en el caso del modelo (2), la estimación del modelo para Guanajuato se realizó utilizando variables instrumentales, utilizando como instrumentos, valores de $\bar{S}_{GTO,t}^{AMX}$, $\bar{S}_{AQS,t}^{AMX}$ y $\cdot PIB_{GTO,t}$ con más de doce períodos (un año) de rezago con respecto al período t . Los resultados se incluyen abajo, en la Sección 2.3.3. Antes de discutirlos, presentamos los detalles de la otra entidad analizada: Tamaulipas.

2.3.2. Tamaulipas

Para estudiar el impacto en Tamaulipas incluimos los municipios de Matamoros, Reynosa, Tampico y Victoria, y definimos

$$\bar{S}_{TAM,t}^{AMX} = \frac{1}{4} \cdot \left(S_{Matamoros,t}^{AMX} + S_{Reynosa,t}^{AMX} + S_{Tampico,t}^{AMX} + S_{Victoria,t}^{AMX} \right).$$

Nos enfocamos en el impacto del municipio vecino más importante que fue incluido en la lista de 63 mercados del IFT: Monterrey. Denotamos la participación de mercado de AMX en Monterrey en el período t como $S_{MTY,t}^{AMX}$ y estimamos el modelo

$$\bar{S}_{TAM,t}^{AMX} = \alpha_{TAM} + \gamma_{TAM} \cdot t + \theta_{TAM} \cdot \bar{S}_{TAM,t-1}^{AMX} + \beta_{TAM} \cdot S_{MTY,t}^{AMX} + \sigma_{TAM} \cdot PIB_{TAM,t} + \varepsilon_{TAM,t} \quad (5)$$

Como en los previos modelos, $PIB_{TAM,t}$ denota el PIB per cápita en términos reales en el estado de Tamaulipas en el período t . La estimación se realizó de nuevo utilizando varia-

bles instrumentales, con valores de $\overline{S}_{GTO,t}^{AMX}$, $\overline{S}_{AQS,t}^{AMX}$ y $\cdot PIB_{GTO,t}$ con más de doce períodos (un año) de rezago con respecto al período t como instrumentos. El parámetro β_{TAM} captura el impacto de la competencia en Monterrey en la competencia en los municipios seleccionados en Tamaulipas.

2.3.3. Resultados de la estimación del impacto en Guanajuato y Tamaulipas

Los resultados de la estimación del parámetro de interdependencia en los modelos (4) y (5) para Guanajuato y Tamaulipas se incluyen en la Tabla 4. Como observamos ahí, el impacto en Guanajuato y Tamaulipas de la competencia en los municipios vecinos incluidos en la lista de 63 del IFT es estadísticamente significativo. El signo positivo de los coeficientes estimados para β_{GTO} y β_{TAM} indica que *un fortalecimiento en la posición del AEP resultante de la libertad tarifaria traería consigo un fortalecimiento en la posición del AEP en municipios excluidos de la lista presentada por el IFT.*

Tabla 4: Efecto en mercados excluidos de la lista de 63 municipios presentada por el IFT. Municipios en Guanajuato y Tamaulipas

Entidad	Valor estimado del parámetro de interdependencia	Estadístico T	Valor p
Guanajuato. Parámetro de interdependencia: β_{GTO}	0.474	5.645	0.000 [†]
Tamaulipas. Parámetro de interdependencia: β_{TAM}	0.997	2.075	0.046 [‡]

• El Estadístico T se calculó usando errores estándar robustos (ver Andrews (1991)).

(†) Efecto estadísticamente significativo con 99% de certidumbre.

(‡) Efecto estadísticamente significativo con 95% de certidumbre.

2.3.4. Escenarios contrafactuales: estimación del impacto en Guanajuato y Tamaulipas de otorgar libertad tarifaria al AEP en municipios vecinos incluidos en la lista del IFT

Nuestros resultados nos permiten la realización de experimentos donde estimamos el efecto que tendría el fortalecimiento en la posición del AEP derivada de la libertad tarifaria en los municipios incluidos en nuestro análisis en Guanajuato y Tamaulipas. Los escenarios que consideramos incluyen aumentos en la participación de mercado de AMX de un punto porcentual, dos puntos porcentuales y cinco puntos porcentuales en los municipios vecinos de Guanajuato y Tamaulipas incluidos en la lista del IFT. Las Tablas 5 y 6 incluyen los efectos estimados en los municipios de Guanajuato y Tamaulipas, así como un intervalo de confianza de 95% de certidumbre estadística. Algunos de los hallazgos más ilustrativos son los siguientes.

- Un incremento de un punto porcentual en la participación promedio de mercado de AMX en los municipios vecinos de Guanajuato incluidos en la lista del IFT traería consigo, en equilibrio, un incremento estimado de aproximadamente 0.5 puntos porcentuales en los municipios de Guanajuato. Con 95% de certidumbre, este impacto podría ascender hasta a 0.64 puntos porcentuales.
- Un incremento de cinco puntos porcentuales en la participación promedio de mercado de AMX en los municipios vecinos de Guanajuato incluidos en la lista del IFT traería consigo, en equilibrio, un incremento estimado de aproximadamente 2.4 puntos porcentuales en los municipios de Guanajuato. Con 95% de certidumbre, este impacto podría ascender hasta a 3.2 puntos porcentuales.
- Un incremento de un punto porcentual en la participación de mercado de AMX en Monterrey (incluido en la lista de 63 del IFT) traería consigo, en equilibrio, un incremento estimado de aproximadamente un punto porcentual en los municipios de Tamaulipas. Con 95% de certidumbre, este impacto podría ascender hasta a 3.9 puntos porcentuales.

- Un incremento de cinco puntos porcentuales en la participación promedio de mercado de AMX en Monterrey traería consigo, en equilibrio, un incremento estimado de aproximadamente cinco puntos porcentuales en los municipios de Guanajuato. Con 95% de certidumbre, este impacto podría ascender hasta a 9.7 puntos porcentuales.
- De nuevo, nuestros resultados señalan la necesidad de un análisis por parte del IFT de los mercados relevantes en telecomunicaciones en México. Dados los hallazgos de este documento, anticipamos que dicho análisis comprobará la complejidad geográfica de los mercados relevantes en nuestro país, y el hecho de que los impactos ocasionados en los 63 municipios identificados por el IFT se extenderían a otros mercados geográficos. En la ausencia de un estudio de los mercados relevantes en México no se pueden extrapolar directamente las experiencias de otros países.
- Nuestros resultados reflejan heterogeneidad en los impactos a través de los distintos municipios del país, lo cual es indicativo de una red compleja de mercados cuyo equilibrio se determina de manera conjunta y no aislada. Concluimos de nuevo que, *sin entender la complejidad de esta red, que sin duda incluye a todos los municipios del país, y no se limita a los 63 seleccionados por el IFT, los mercados geográficos no cumplen con las condiciones de competencia para desregular.*

Tabla 5: Impacto en Guanajuato de incrementos en la participación de mercado de AMX en municipios vecinos incluidos en la lista del IFT

Cambio exógeno en el promedio de la participación de mercado de AMX en los municipios de Aguascalientes, Querétaro y San Luis Potosí	Impacto resultante estimado en el promedio de la participación de mercado de AMX en los municipios de Guanajuato, Irapuato, León y Silao
Participación de mercado de AMX aumenta en 1 punto porcentual	Impacto resultante[†] : un incremento en la participación de mercado de AMX estimada de 0.48 puntos porcentuales , con un intervalo de confianza de entre 0.31 y 0.64 puntos porcentuales
Participación de mercado de AMX aumenta en 2 puntos porcentuales	Impacto resultante[†] : un incremento en la participación de mercado de AMX estimada de 0.96 puntos porcentuales , con un intervalo de confianza de entre 0.62 y 1.28 puntos porcentuales
Participación de mercado de AMX aumenta en 5 puntos porcentuales	Impacto resultante[†] : un incremento en la participación de mercado de AMX estimada de 2.37 puntos porcentuales , con un intervalo de confianza de entre 1.55 y 3.19 puntos porcentuales

(†) intervalo de confianza de 95% de certidumbre estadística.

Tabla 6: Impacto en Tamaulipas de incrementos en la participación de mercado de AMX en Monterrey

Cambio exógeno en el promedio de la participación de mercado de AMX en Monterrey	Impacto resultante estimado en el promedio de la participación de mercado de AMX en los municipios de Matamoros, Reynosa, Tampico y Victoria
Participación de mercado de AMX aumenta en 1 punto porcentual	Impacto resultante[†] : un incremento en la participación de mercado de AMX estimada de 0.99 puntos porcentuales , con un intervalo de confianza de entre 0.06 y 1.94 puntos porcentuales
Participación de mercado de AMX aumenta en 2 puntos porcentuales	Impacto resultante[†] : un incremento en la participación de mercado de AMX estimada de 1.99 puntos porcentuales , con un intervalo de confianza de entre 0.11 y 3.88 puntos porcentuales
Participación de mercado de AMX aumenta en 5 puntos porcentuales	Impacto resultante[†] : un incremento en la participación de mercado de AMX estimada de 4.98 puntos porcentuales , con un intervalo de confianza de entre 0.28 y 9.7 puntos porcentuales

(†) intervalo de confianza de 95% de certidumbre estadística.

2.4. Complejidad de la interdependencia entre mercados geográficos: un análisis estadístico de “big data”

Hasta ahora hemos modelado la interdependencia en base a la cercanía geográfica entre mercados. Sin embargo es posible que la conexión entre mercados no obedezca únicamente a la cercanía geográfica sino que sea más compleja. Para analizar esta posibilidad recurrimos a herramientas estadísticas utilizadas en “big data analysis”, específicamente en problemas donde el analista tiene una larga lista de variables y quiere determinar cuántas de estas variables tienen un efecto estadísticamente significativo en una variable en particular. El método de “least absolute shrinkage and selection operator” conocido por las siglas LASSO está diseñado con este propósito (ver Tibshirani (1996)). En esta sección realizamos lo siguiente:

- 1.– Identificamos a los 31 mercados de la lista de 63 presentada por el IFT con el mayor número de accesos de servicio fijo de internet. Estos municipios representan la mitad de los mercados propuestos por el IFT con el mayor número de accesos en diciembre 2019. La lista de estos 31 municipios es, en orden alfabético: Aguascalientes, Alvaro Obregón (CdMex), Apodaca, Azcapotzalco (CdMex), Benito Juárez (CdMex), Chihuahua, Cuernavaca, Culiacán, Guadalajara, Guadalupe, Gustavo A Madero (CdMex), Hermosillo, Iztacalco, Iztapalapa (CdMex), Mérida, Mexicali, Monterrey, Puebla, Querétaro, Saltillo, San Luis Potosí, Tijuana, Tlalnepantla de Baz, Tlalpan (CdMex), Tlaquepaque, Toluca, Torreón, Venustiano Carranza (CdMex), Veracruz, Xalapa y Zapopan.
- 2.– Utilizando un modelo LASSO, identificamos el número de municipios en la lista de 31 que tienen un efecto estadísticamente significativo en cada uno de los municipios propuestos por el IFT. El conjunto de municipios “top-31” es denotado como \mathcal{C} .
- 3.– El propósito de este análisis es investigar si la interdependencia entre mercados geográficos obedece a factores más allá de la cercanía geográfica. Esto reflejaría una gran complejidad en la competencia e indicaría que los efectos de otorgar libertad

tarifaria aunque sea en una fracción de mercados podría diseminarse a lo largo del país y fortalecer la posición del AEP de manera generalizada.

2.4.1. Modelo LASSO a estimar

La especificación de nuestro modelo sigue la línea de nuestro análisis previo, al incluir tendencias macroeconómicas, factores dinámicos, factores específicos de cada mercado e indicadores económicos a nivel entidad/región. El modelo que analizamos usando LASSO es el siguiente,

$$S_{i,t}^{AMX} = \gamma_i \cdot t + \alpha_i + \theta_i \cdot S_{i,t-1}^{AMX} + \sigma_i \cdot PIB_{R(i),t} + \sum_{\substack{j \neq i \\ j \in \mathcal{C}}} \beta_i^j \cdot S_{j,t}^{AMX} + \varepsilon_{i,t} \quad (6)$$

El término

$$\sum_{\substack{j \neq i \\ j \in \mathcal{C}}} \beta_i^j \cdot S_{j,t}^{AMX}$$

mide el efecto en el municipio i de la competencia en los mercados en el “top-31” de la lista del IFT. A diferencia de los modelos estudiados anteriormente, este modelo no limita la interdependencia a factores de cercanía geográfica. El método LASSO identifica el número de coeficientes

$$\beta_i^1, \beta_i^2, \dots, \beta_i^{31}$$

con un efecto estadísticamente significativo en el nivel de competencia en el municipio i . En otras palabras, el número de municipios en el top-31 que tienen un impacto en el municipio i . El modelo descrito en (6) es altamente flexible pues todos los coeficientes descritos ahí son específicos para cada municipio.

2.4.2. Resultados e implicaciones para el impacto de otorgar libertad tarifaria al AEP

La Tabla 7 incluye los resultados del modelo LASSO para cada municipio en la lista de 63 del IFT. De los resultados presentados ahí se concluye lo siguiente.

- La interdependencia en la competencia entre municipios no se limita a la cercanía geográfica, sino que obedece a una red de competencia más compleja que es necesario analizar con detenimiento por el IFT.
- En promedio, 15 de los mercados en el top-31 tiene un efecto de interdependencia con cada municipio incluido en la lista del IFT. En 75% de los municipios, al menos 9 mercados en el top-31 tienen un impacto significativo. En 25% de los municipios, al menos 21 mercados en el top-31 tienen un impacto significativo. Estos resultados revelan la presencia importante de efectos de interdependencia entre mercados en la lista propuesta por el IFT.
- Existe de nuevo evidencia de una gran heterogeneidad en los efectos de interdependencia entre mercados. El rango de municipios en el top-31 con un efecto estadísticamente significativo en cada municipio abarca, de 5 a 28.
- Nuestros resultados indican que el impacto de otorgar libertad tarifaria en tan sólo una fracción de mercados (o un mercado individual) tendría efectos que se esparcirían, en equilibrio, a otros mercados, sin limitarse únicamente a municipios cercanos geográficamente.
- Es necesario que el IFT estudie las propiedades de la red de competencia en mercados geográficos. Una vez más nuestros resultados indican que *los mercados no cumplen con las condiciones de competencia para desregular, y que los efectos en equilibrio de otorgar libertad tarifaria no se han cuantificado en su totalidad. Dichos efectos no se limitan geográficamente al municipio o a la región en cuestión.*

Tabla 7: Análisis de “big data”. Número de municipios en el top 31 que impactan significativamente el nivel de competencia local de acuerdo con el modelo LASSO

Municipio	Número de municipios en el top 30 que impactan significativamente el nivel de competencia local	Municipio	Número de municipios en el top 30 que impactan significativamente el nivel de competencia local
Agua Prieta	5	Oaxaca de Juárez	15
Aguascalientes	10	Orizaba	15
Álvaro Obregón	17	Pachuca de Soto	6
Apodaca	6	Playas de Rosarito	21
Azcapotzalco	15	Poza Rica de Hidalgo	8
Banderilla	10	Puebla	17
Benito Juárez	16	Puerto de Ixtla	19
Chihuahua	22	Querétaro	20
Coacalco de Berriozábal	26	Saltillo	8
Colima	19	San Andrés Cholula	14
Cuajimalpa de Morelos	25	San Luis Potosí	10
Cuautillán	12	San Luis Río Colorado	26
Cuatla	28	San Nicolás de los Garza	28
Cuernavaca	11	Santa Catarina	24
Culiacán	10	Tecate	11
Guadalajara	12	Tepic	24
Guadalupe	24	Tianguistenco	22
Gustavo A. Madero	20	Tijuana	14
Hermosillo	25	Tlalnepantla de Baz	11
Ixtapaluca	6	Tlalpan	17
Iztacalco	21	Tlaquepaque	7
Iztapalapa	22	Tlaxcala	5
La Antigua	5	Toluca	7
La Magdalena Contreras	6	Torreón	9
La Piedad	13	Tultitlán	5
Mazatlán	13	Tuxtla Gutiérrez	22
Melchor Ocampo	5	Venustiano Carranza	23
Mérida	19	Veracruz	16
Mexicali	8	Xalapa	6
Monterrey	23	Zacatecas	8
Nogales	17	Zamora	18
		Zapopan	17

3. Escenarios contrafactuales del impacto de otorgar libertad tarifaria al agente económico preponderante

En esta sección realizamos experimentos contrafactuales en distintos escenarios y comparamos el efecto del impacto de otorgar libertad tarifaria al AEP bajo el supuesto de que el impacto se limita al municipio en cuestión (el supuesto implícito en los argumentos presentados por el IFT para el otorgamiento de libertad tarifaria) con el efecto total en equilibrio que nuestros resultados sugieren. Primero caracterizamos el equilibrio que genera el modelo dinámico presentado en la ecuación (2). Supongamos que nos enfocamos en la entidad/región R , que incluye $1, 2, \dots, N_R$ mercados. En el período t , el modelo descrito en (2) caracteriza la competencia observada en la región R a través del sistema de ecuaciones

$$\begin{pmatrix} S_{1,t}^{AMX} \\ S_{2,t}^{AMX} \\ \vdots \\ S_{N_R,t}^{AMX} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \gamma \cdot t + \alpha_1 + \theta \cdot S_{1,t-1}^{AMX} + \sigma \cdot PIB_{R,t} + \frac{\beta}{N_R} \cdot \sum_{j \neq 1} S_{j,t}^{AMX} + \varepsilon_{1,t} \\ \gamma \cdot t + \alpha_2 + \theta \cdot S_{2,t-1}^{AMX} + \sigma \cdot PIB_{R,t} + \frac{\beta}{N_R} \cdot \sum_{j \neq 2} S_{j,t}^{AMX} + \varepsilon_{2,t} \\ \vdots \\ \gamma \cdot t + \alpha_{N_R} + \theta \cdot S_{N_R,t-1}^{AMX} + \sigma \cdot PIB_{R,t} + \frac{\beta}{N_R} \cdot \sum_{j \neq N_R} S_{j,t}^{AMX} + \varepsilon_{N_R,t} \end{pmatrix}$$

Si definimos

$$\eta_{i,t} \equiv \gamma \cdot t + \alpha_i + \theta \cdot S_{i,t-1}^{AMX} + \sigma \cdot PIB_{R,t} + \varepsilon_{i,t},$$

el sistema previo se puede expresar de manera compacta de la siguiente manera,

$$\begin{pmatrix} S_{1,t}^{AMX} \\ S_{2,t}^{AMX} \\ S_{3,t}^{AMX} \\ \vdots \\ S_{N_R,t}^{AMX} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & \frac{\beta}{N_R} & \frac{\beta}{N_R} & \dots & \frac{\beta}{N_R} \\ \frac{\beta}{N_R} & 0 & \frac{\beta}{N_R} & \dots & \frac{\beta}{N_R} \\ \frac{\beta}{N_R} & \frac{\beta}{N_R} & 0 & \dots & \frac{\beta}{N_R} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{\beta}{N_R} & \frac{\beta}{N_R} & \frac{\beta}{N_R} & \dots & 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} S_{1,t}^{AMX} \\ S_{2,t}^{AMX} \\ S_{3,t}^{AMX} \\ \vdots \\ S_{N_R,t}^{AMX} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \eta_{1,t} \\ \eta_{2,t} \\ \eta_{3,t} \\ \vdots \\ \eta_{N_R,t} \end{pmatrix}$$

De aquí obtenemos

$$\begin{pmatrix} S_{1,t}^{AMX} \\ S_{2,t}^{AMX} \\ S_{3,t}^{AMX} \\ \vdots \\ S_{N_R,t}^{AMX} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -\frac{\beta}{N_R} & -\frac{\beta}{N_R} & \cdots & -\frac{\beta}{N_R} \\ -\frac{\beta}{N_R} & 1 & -\frac{\beta}{N_R} & \cdots & -\frac{\beta}{N_R} \\ -\frac{\beta}{N_R} & -\frac{\beta}{N_R} & 1 & \cdots & -\frac{\beta}{N_R} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ -\frac{\beta}{N_R} & -\frac{\beta}{N_R} & -\frac{\beta}{N_R} & \cdots & 1 \end{pmatrix}^{-1} \cdot \begin{pmatrix} \eta_{1,t} \\ \eta_{2,t} \\ \eta_{3,t} \\ \vdots \\ \eta_{N_R,t} \end{pmatrix} \quad (7)$$

(7) describe el equilibrio de las participaciones de mercado de AMX en cada municipio de la región R en el período t de acuerdo con nuestro modelo dinámico (2). Supongamos que hay un shock exógeno en los mercados, derivado, por ejemplo, del otorgamiento de libertad tarifaria al AEP. Supongamos que el shock en el mercado i es de magnitud δ_i . Tenemos lo siguiente,

$$\text{Antes del shock exógeno: } \begin{pmatrix} \eta_{1,t} \\ \eta_{2,t} \\ \eta_{3,t} \\ \vdots \\ \eta_{N_R,t} \end{pmatrix} \quad \text{Después del shock exógeno: } \begin{pmatrix} \eta_{1,t} + \delta_1 \\ \eta_{2,t} + \delta_2 \\ \eta_{3,t} + \delta_3 \\ \vdots \\ \eta_{N_R,t} + \delta_{N_R} \end{pmatrix}$$

Usando el sistema (7), el nuevo equilibrio derivado del shock está dado por

$$\begin{pmatrix} S_{1,t}^{AMX}(\delta) \\ S_{2,t}^{AMX}(\delta) \\ S_{3,t}^{AMX}(\delta) \\ \vdots \\ S_{N_R,t}^{AMX}(\delta) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -\frac{\beta}{N_R} & -\frac{\beta}{N_R} & \cdots & -\frac{\beta}{N_R} \\ -\frac{\beta}{N_R} & 1 & -\frac{\beta}{N_R} & \cdots & -\frac{\beta}{N_R} \\ -\frac{\beta}{N_R} & -\frac{\beta}{N_R} & 1 & \cdots & -\frac{\beta}{N_R} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ -\frac{\beta}{N_R} & -\frac{\beta}{N_R} & -\frac{\beta}{N_R} & \cdots & 1 \end{pmatrix}^{-1} \cdot \begin{pmatrix} \eta_{1,t} + \delta_1 \\ \eta_{2,t} + \delta_2 \\ \eta_{3,t} + \delta_3 \\ \vdots \\ \eta_{N_R,t} + \delta_{N_R} \end{pmatrix}$$

Por lo tanto, el cambio en la participación de AMX en equilibrio derivada del shock exógeno está dada por,

$$\begin{pmatrix} S_{1,t}^{AMX}(\delta) - S_{1,t}^{AMX} \\ S_{2,t}^{AMX}(\delta) - S_{2,t}^{AMX} \\ S_{3,t}^{AMX}(\delta) - S_{3,t}^{AMX} \\ \vdots \\ S_{N_R,t}^{AMX}(\delta) - S_{N_R,t}^{AMX} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -\frac{\beta}{N_R} & -\frac{\beta}{N_R} & \cdots & -\frac{\beta}{N_R} \\ -\frac{\beta}{N_R} & 1 & -\frac{\beta}{N_R} & \cdots & -\frac{\beta}{N_R} \\ -\frac{\beta}{N_R} & -\frac{\beta}{N_R} & 1 & \cdots & -\frac{\beta}{N_R} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ -\frac{\beta}{N_R} & -\frac{\beta}{N_R} & -\frac{\beta}{N_R} & \cdots & 1 \end{pmatrix}^{-1} \begin{pmatrix} \delta_1 \\ \delta_2 \\ \delta_3 \\ \vdots \\ \delta_{N_R} \end{pmatrix} \quad (8)$$

Usando la expresión en (8) y reemplazando el parámetro de interdependencia β con nuestro valor estimado $\widehat{\beta}$ para los 63 municipios identificados por el IFT (ver la primer fila de la Tabla 3), a continuación estimamos los efectos contrafactuales en distintos escenarios que pudieran resultar del otorgamiento de libertad tarifaria al AEP y lo comparamos con el efecto que existiría bajo el supuesto incorrecto de que el impacto sería limitado exclusivamente a cada municipio de manera individual sin ningún efecto de interdependencia.

3.1. Escenarios donde la libertad tarifaria fortalece al AEP los diez municipios más grandes de la lista de 63 identificada por el IFT

En nuestra primer serie de experimentos, asumimos que el otorgamiento de libertad tarifaria al AEP resulta en incrementos moderados en la participación de mercado del AEP en los diez mayores mercados (medidos en base al número de accesos en diciembre 2019) de la lista de 63 presentada por el IFT. Los municipios incluidos son, en orden alfabético: Benito Juárez (CdMex), Guadalajara, Iztapalapa (CdMex), Mexicali, Monterrey, Puebla, Querétaro, Tijuana, Tlalnepantla de Baz y Zapopan.

Examinamos dos escenarios:

- 1.– Un incremento de un punto porcentual en la participación de mercado de AMX en los diez municipios más grandes de la lista de 63 identificada por el IFT.
- 2.– Un incremento de cinco puntos porcentuales en la participación de mercado de AMX en los diez municipios más grandes de la lista de 63 identificada por el IFT.

En ambos casos, examinamos el efecto total en la participación de mercado de AMX en el conjunto de los 63 municipios identificados por el IFT bajo dos escenarios:

- (A) Bajo el supuesto (incorrecto) de que el impacto de lo que sucede en cada municipio se limita exclusivamente al municipio en cuestión.
- (B) Calculando el equilibrio agregado y los efectos estimados de interdependencia en los 63 municipios de la manera descrita en (8).

3.1.1. Resultados e implicaciones del impacto de otorgar libertad tarifaria al AEP

Los resultados se incluyen en la Tabla 8. Algunas de las conclusiones que se obtienen se resumen a continuación.

- El supuesto incorrecto de que cada municipio en la lista del IFT funciona de manera aislada subestima de manera significativa el impacto de la libertad tarifaria en todos los escenarios considerados.
- Un incremento hipotético en la participación de mercado de AMX en los diez municipios examinados aquí genera, en equilibrio, incrementos agregados de mayor magnitud en el resto de los 53 municipios. En los escenarios que realizamos, estos incrementos pueden ser hasta 30% mayores.

- Los efectos de interdependencia entre mercados geográficos funcionan, en equilibrio, como un factor multiplicador del impacto individual en cada municipio. Veamos, por ejemplo, que el impacto agregado en los 63 municipios de la lista del IFT puede ser hasta 43% mayor al impacto que podríamos predecir si asumimos (incorrectamente) que los efectos de otorgar la libertad tarifaria se limitan de manera individual a cada municipio y no tienen repercusiones en otros municipios.
- Aunque no se calcula aquí porque esto requeriría incorporar al análisis la totalidad de los municipios del país, podemos afirmar sin dudas que el impacto agregado nacional sería considerablemente mayor. Nuestro análisis se limita a examinar el impacto en los 63 municipios de la lista del IFT.
- De nuevo, nuestros resultados señalan la necesidad de un análisis por parte del IFT de los mercados relevantes en telecomunicaciones en México.

Tabla 8: Impacto del otorgamiento de libertad tarifaria al AEP bajo distintos escenarios donde se fortalece la participación de mercado del AEP en los diez municipios con mayor número de accesos[†] en la lista de 63 propuesta por el IFT

	Escenario: Participación de mercado de AMX aumenta en un punto porcentual en los diez municipios con mayor número de accesos en la lista del IFT	Escenario: Participación de mercado de AMX aumenta en cinco puntos porcentuales en los diez municipios con mayor número de accesos en la lista del IFT
Cambio resultante en la participación agregada de mercado de AMX en los 63 municipios de la lista del IFT <i>ignorando los efectos de interdependencia</i>	Participación de mercado de AMX aumenta en 0.8 puntos porcentuales	Participación de mercado de AMX aumenta en 4 puntos porcentuales
Cambio resultante en la participación agregada de mercado de AMX en los 63 municipios de la lista del IFT <i>incorporando los efectos de interdependencia en equilibrio</i>	Participación de mercado de AMX aumenta en 1.15 puntos porcentuales	Participación de mercado de AMX aumenta en 5.74 puntos porcentuales
Cambio resultante en la participación agregada de mercado de AMX en <i>el resto de los 63 municipios</i> de la lista del IFT <i>incorporando los efectos de interdependencia en equilibrio</i>	Participación de mercado de AMX aumenta en 1.04 puntos porcentuales	Participación de mercado de AMX aumenta en 5.18 puntos porcentuales

[†] Estos municipios son, en orden alfabético: Benito Juárez (CdMex), Guadalajara, Iztapalapa (CdMex), Mexicali, Monterrey, Puebla, Querétaro, Tijuana, Tlalnepantla de Baz y Zapopan.

3.2. Escenarios donde la libertad tarifaria fortalece al AEP los cinco municipios más grandes de la lista de 63 identificada por el IFT

Para complementar el análisis, analizamos el mismo tipo de escenarios pero ahora asumiendo que el impacto de la libertad tarifaria fortalece al AEP en los 5 mercados de la lista del IFT con el mayor número de accesos en diciembre 2019. Los municipios incluidos son, en orden alfabético: Guadalajara, Iztapalapa (CdMex), Puebla, Querétaro y Tijuana.

Repetimos los mismos experimentos de la sección anterior:

- 1.– Un incremento de un punto porcentual en la participación de mercado de AMX en los cinco municipios más grandes de la lista de 63 identificada por el IFT.
- 2.– Un incremento de cinco puntos porcentuales en la participación de mercado de AMX en los cinco municipios más grandes de la lista de 63 identificada por el IFT.

En ambos casos, examinamos el efecto total en la participación de mercado de AMX en el conjunto de los 63 municipios identificados por el IFT bajo dos escenarios:

- (A) Bajo el supuesto (incorrecto) de que el impacto de lo que sucede en cada municipio se limita exclusivamente al municipio en cuestión.
- (B) Calculando el equilibrio agregado y los efectos estimados de interdependencia en los 63 municipios de la manera descrita en (8).

3.2.1. Resultados e implicaciones del impacto de otorgar libertad tarifaria al AEP

Los resultados se incluyen en la Tabla 9. Se confirman los hallazgos descritos en la Sección 3.1.1 donde nos enfocamos en los diez principales municipios en la lista del IFT. En este caso, la discrepancia proporcional entre los impactos que anticiparíamos bajo el supuesto incorrecto de que cada municipio funciona de manera individual, y el impacto estimado en equilibrio tomando en cuenta los efectos de interacción entre mercados es mayor.

- El impacto agregado en los 63 municipios derivado de un cambio potencial en la participación de AMX en los cinco mercados más grandes de la lista del IFT como resultado de la libertad tarifaria (un escenario muy factible) resulta, en equilibrio, en un incremento en la participación agregada de AMX en los 63 mercados que es el doble del impacto original en los cinco mercados en cuestión.
- El impacto en el resto de los 58 municipios es, en equilibrio, aproximadamente 65% mayor al impacto original en los cinco mayores mercados. Esto ilustra de nuevo la importancia crítica de los efectos de interdependencia entre mercados.
- Una vez más, podemos anticipar que el impacto agregado nacional sería considerablemente mayor, ya que nuestro análisis aquí se limita a los 63 municipios identificados por el IFT.
- Una vez más, nuestros resultados señalan la necesidad de un análisis por parte del IFT de los mercados relevantes en telecomunicaciones en México.

Tabla 9: Impacto del otorgamiento de libertad tarifaria al AEP bajo distintos escenarios donde se fortalece la participación de mercado del AEP en los cinco municipios[‡] con mayor número de accesos en la lista de 63 propuesta por el IFT

	Escenario: Participación de mercado de AMX aumenta en un punto porcentual en los cinco municipios con mayor número de accesos en la lista del IFT	Escenario: Participación de mercado de AMX aumenta en cinco puntos porcentuales en los cinco municipios con mayor número de accesos en la lista del IFT
Cambio resultante en la participación agregada de mercado de AMX en los 63 municipios de la lista del IFT ignorando los efectos de interdependencia	Participación de mercado de AMX aumenta en 0.36 puntos porcentuales	Participación de mercado de AMX aumenta en 1.78 puntos porcentuales
Cambio resultante en la participación agregada de mercado de AMX en los 63 municipios de la lista del IFT incorporando los efectos de interdependencia en equilibrio	Participación de mercado de AMX aumenta en 0.59 puntos porcentuales	Participación de mercado de AMX aumenta en 2.93 puntos porcentuales
Cambio resultante en la participación agregada de mercado de AMX en el resto de los 63 municipios de la lista del IFT incorporando los efectos de interdependencia en equilibrio	Participación de mercado de AMX aumenta en 0.71 puntos porcentuales	Participación de mercado de AMX aumenta en 3.57 puntos porcentuales

[‡] Estos municipios son, en orden alfabético: Guadalajara, Iztapalapa (CdMex), Puebla, Querétaro y Tijuana.

3.3. Escenarios donde la libertad tarifaria fortalece al AEP en el municipio con mayor número de accesos en cada una de las 13 regiones analizadas en el estudio

Por último, repetimos los mismos experimentos asumiendo ahora que la libertad tarifaria genera incrementos en la participación de mercado de AMX en cada uno de los municipios con el mayor número de accesos en diciembre 2019 en cada una de las 13 regiones analizadas en el estudio y descritas en la Tabla 1. Dado que en nuestro análisis dividimos a los 63 municipios en 13 entidades/regiones, nuestra lista incluye 13 municipios. Éstos son, en orden alfabético: Chihuahua, Cuernavaca, Guadalajara, Hermosillo, Iztapalapa (CdMex), Mérida, Monterrey, Puebla, Queretaro, Tepic, Tijuana, Tlalnepantla de Baz y Veracruz.

De nuevo consideramos el mismo tipo de escenarios de nuestro análisis previo:

- 1.– Un incremento de un punto porcentual en la participación de mercado de AMX en cada uno de los municipios con el mayor número de accesos en las 13 regiones analizadas.
- 2.– Un incremento de cinco puntos porcentuales en la participación de mercado de AMX en cada uno de los municipios con el mayor número de accesos en las 13 regiones analizadas.

En ambos casos, examinamos el efecto total en la participación de mercado de AMX en el conjunto de los 63 municipios identificados por el IFT bajo dos escenarios:

- (A) Bajo el supuesto (incorrecto) de que el impacto de lo que sucede en cada municipio se limita exclusivamente al municipio en cuestión.
- (B) Calculando el equilibrio agregado y los efectos estimados de interdependencia en los 63 municipios de la manera descrita en (8).

3.3.1. Resultados e implicaciones del impacto de otorgar libertad tarifaria al AEP

Los resultados se incluyen en la Tabla 10. El número de municipios donde asumimos que se da un incremento exógeno en la participación de mercado de AMX corresponde al 20% de los mercados identificados por el IFT. Nuestros resultados señalan que este efecto inicial se magnifica en equilibrio y que el impacto agregado en los 63 municipios es varios múltiplos mayor al cambio original en los 13 mercados. Este ejercicio contrafactual es interesante porque representa, por ejemplo, un escenario donde el otorgamiento de libertad tarifaria genera un incremento exógeno en la participación de mercado de AMX en un municipio de cada una de las 13 regiones analizadas. Se observa lo siguiente.

- El impacto agregado en los 63 municipios es, en equilibrio, 6.5 veces mayor al impacto inicial en los 13 municipios seleccionados.
- En particular, el impacto agregado en el resto de los 50 municipios donde no se da el impacto inicial es, en equilibrio, 6 veces mayor al impacto inicial en los 13 municipios seleccionados.
- Combinado con nuestros resultados previos, podemos ver que la mezcla de municipios que experimentan el shock original derivado de la libertad tarifaria puede magnificar el impacto total en equilibrio. Una vez más, nuestras estimaciones identifican sólo una fracción del efecto total nacional ya que se limitan a la lista de los 63 municipios identificados por el IFT.
- Una vez más, nuestros resultados señalan la necesidad de un análisis por parte del IFT de los mercados relevantes en telecomunicaciones en México. Dados los hallazgos de este documento, anticipamos que dicho análisis comprobará la complejidad geográfica de los mercados relevantes en nuestro país, y el hecho de que los impactos ocasionados en los 63 municipios identificados por el IFT se extenderían a otros mercados geográficos. En la ausencia de un estudio de los mercados relevantes en México no se pueden extrapolar directamente las experiencias de otros países.

Tabla 10: Impacto del otorgamiento de libertad tarifaria al AEP bajo distintos escenarios donde se fortalece la participación de mercado del AEP en en el municipio con mayor número de accesos[◇] en cada una de las 13 regiones analizadas

	Escenario: Participación de mercado de AMX aumenta en un punto porcentual en el municipio con mayor número de accesos en cada una de las 13 regiones analizadas	Escenario: Participación de mercado de AMX aumenta en cinco puntos porcentuales en el municipio con mayor número de accesos en cada una de las 13 regiones analizadas
Cambio resultante en la participación agregada de mercado de AMX en los 63 municipios de la lista del IFT ignorando los efectos de interdependencia	Participación de mercado de AMX aumenta en 0.12 puntos porcentuales	Participación de mercado de AMX aumenta en 0.59 puntos porcentuales
Cambio resultante en la participación agregada de mercado de AMX en los 63 municipios de la lista del IFT incorporando los efectos de interdependencia en equilibrio	Participación de mercado de AMX aumenta en 0.78 puntos porcentuales	Participación de mercado de AMX aumenta en 3.90 puntos porcentuales
Cambio resultante en la participación agregada de mercado de AMX en el resto de los 63 municipios de la lista del IFT incorporando los efectos de interdependencia en equilibrio	Participación de mercado de AMX aumenta en 0.72 puntos porcentuales	Participación de mercado de AMX aumenta en 3.59 puntos porcentuales

◇ Los trece municipios en esta lista son, en orden alfabético: Chihuahua, Cuernavaca, Guadalajara, Hermosillo, Iztapalapa (CdMex), Mérida, Monterrey, Puebla, Queretaro, Tepic, Tijuana, Tlalnepantla de Baz y Veracruz

3.4. Resumen de resultados del impacto de otorgar libertad tarifaria al AEP en los escenarios analizados

A continuación resumimos las principales conclusiones y hallazgos de nuestros ejercicios contrafactuales.

- El supuesto incorrecto de que cada municipio en la lista del IFT funciona de manera aislada subestima de manera significativa el impacto agregado potencial de otorgar libertad tarifaria al AEP.
- Los efectos de interdependencia entre mercados geográficos funcionan, en equilibrio, como un factor multiplicador del impacto individual en cada municipio.
- En uno de los escenarios considerados, descubrimos que un incremento en la participación de mercado de AMX en el 20% de los 63 mercados identificados por el IFT generaría, en equilibrio, un incremento agregado 6.5 veces mayor en los 63 mercados, incluyendo un incremento 6 veces mayor en el 80% restante de los mercados. El impacto agregado en la totalidad del país sería considerablemente mayor. Su cálculo requiere un análisis de la interdependencia competitiva entre todos los municipios del país. Otorgar la libertad tarifaria al AEP no se puede basar en el análisis aislado de una lista de mercados.
- Considerando que el otorgar libertad tarifaria generaría un fortalecimiento en la participación de AMX en al menos en una fracción de los municipios considerados por el IFT, nuestros resultados indican de manera clara que los mercados considerados no cumplen con las condiciones de competencia para desregular al agente económico preponderante.

4. Impacto en otros segmentos de telecomunicaciones

Hasta ahora el presente documento se ha enfocado en el impacto en el servicio fijo de internet si se otorga libertad tarifaria al AEP en el SAIB. Nuestros resultados han demostrado que los mercados geográficos de este segmento de telecomunicaciones están intrínsecamente relacionados, por lo que no existen las condiciones para desregular al AEP en ninguna región pues los efectos se multiplicarían a lo largo del país. En esta sección analizamos el impacto que la libertad tarifaria en el SAIB tendría en otros segmentos de telecomunicaciones cuya operación no involucra directamente al servicio que se pretende desregular (SAIB). Como veremos, los datos indican que, así como existe una relación entre mercados geográficos, también existe evidencia de una relación estadísticamente significativa en los niveles de competencia entre distintos segmentos de telecomunicaciones. Específicamente nos enfocamos en el segmento de servicio móvil de internet, donde el mismo grupo que en el servicio fijo de internet (AMX) es el agente económico preponderante.

4.1. Impacto en la concentración industrial en el segmento de internet móvil

Usando de nuevo datos del BIT publicados por el IFT en su página web, comparamos primero la relación entre el nivel de concentración en los segmentos de internet fijo e internet móvil medidos a través del índice de Herfindahl (HHI). Por definición, mayores valores de dicho índice corresponden a un mayor nivel de concentración industrial, con un valor máximo de 10,000 correspondiente a un monopolio. De acuerdo con la información del IFT, hacia diciembre del 2020, el índice de Herfindahl en el servicio de internet fijo era de $HHI_{fijo} = 3,143$ mientras que en internet móvil éste era de $HHI_{movil} = 5,419$. Cualquier industria con un HHI mayor a 2,500 se considera como *altamente concentrada*. Como los datos del IFT lo señalan, ambos segmentos corresponden a industrias altamente concentradas, con un nivel de concentración extraordinario para estándares mundiales

en el servicio móvil de internet.

El Gráfico 1 muestra la relación entre los niveles de concentración entre ambos segmentos para el período acumulado 03/2013-12/2020 con datos trimestrales. La gráfica sugiere una relación positiva entre los niveles de concentración de ambos segmentos. Para estimar esta relación así como determinar si es estadísticamente significativa estimamos el siguiente modelo en logaritmos naturales,

$$\ln(HHI_{\text{movil}}) = \alpha + \gamma \cdot t + \theta \cdot \ln(HHI_{\text{fijo}}) + \varepsilon$$

Al incluir un factor de tendencia (el término $\gamma \cdot t$) eliminamos la influencia de correlación espuria entre ambas variables y de esta forma el parámetro θ aísla el efecto de la competencia en el segmento de internet fijo. La ventaja de estimar la relación entre los niveles de concentración industrial en un modelo con logaritmos naturales es que el coeficiente θ se puede interpretar directamente como una *elasticidad*, de forma tal que un incremento de $XX\%$ en el nivel de concentración en el segmento de internet fijo conlleva a un incremento de $\theta \cdot XX\%$ en el nivel de concentración del segmento de internet móvil. El valor estimado es $\hat{\theta} = 1.282$, con un error estándar de 0.239. Esto indica que el impacto del nivel de competencia en el sector de internet fijo es estadísticamente significativo con más de 99% de certidumbre. La magnitud de la elasticidad indica que *un incremento en la concentración en el segmento de internet fijo de un punto porcentual está asociada con un incremento de 1.3 puntos porcentuales en la concentración del segmento de internet móvil*. La Tabla 11 presenta intervalos de confianza para el impacto en la concentración del servicio móvil de internet en distintos escenarios donde el otorgamiento de libertad tarifaria al AEP produce incrementos modestos en la concentración industrial en el segmento de servicio fijo de internet.

Figura 1: Relación entre el nivel de concentración en los segmentos de internet fijo e internet móvil durante el período 2013-2020

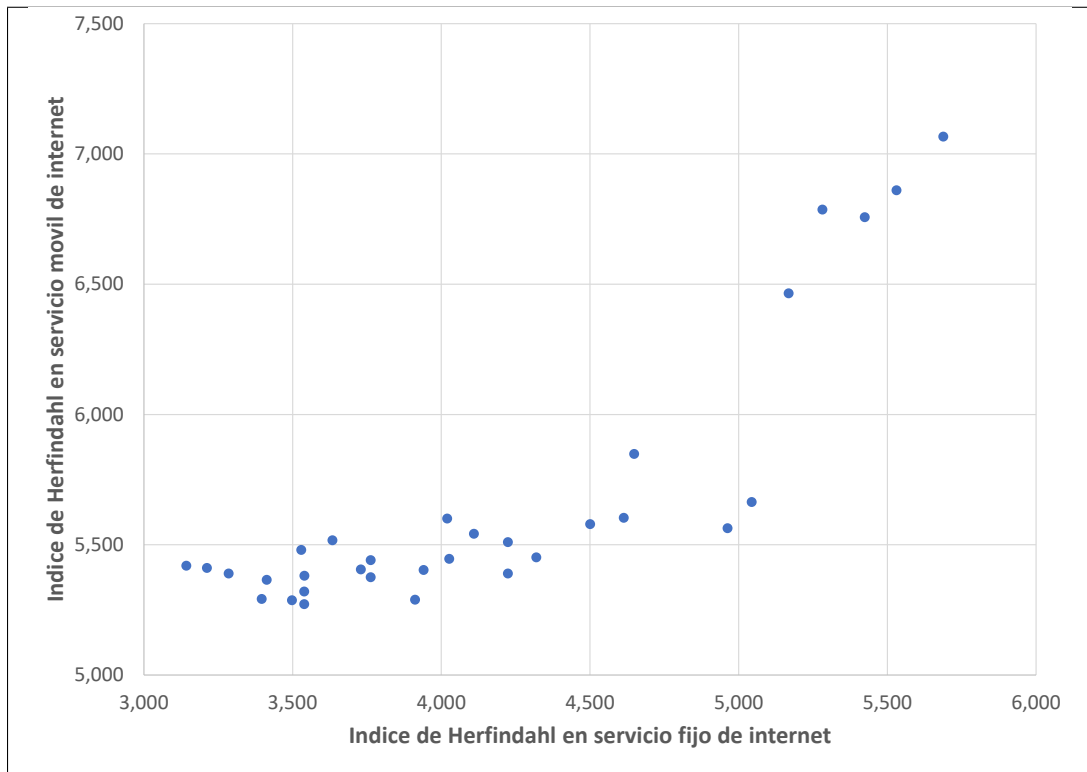


Tabla 11: Impacto potencial en otros segmentos de telecomunicaciones del otorgamiento de libertad tarifaria al AEP en el SAIB

Efecto potencial del otorgamiento de libertad tarifaria:	Aumento porcentual resultante en el nivel de concentración en el segmento de internet móvil ($\Delta\%HHI_{movil}$)	Nivel de concentración observado en diciembre 2020 en el segmento de internet móvil (HHI_{movil})	Nivel de concentración resultante en el segmento de internet móvil (nuevo valor de HHI_{movil})
La concentración en el segmento de internet fijo aumenta en 1% ($\Delta\%HHI_{fijo} = 1\%$)	[0.79% , 1.77%]	5,419	[5,462 , 5,515]
La concentración en el segmento de internet fijo aumenta en 2% ($\Delta\%HHI_{fijo} = 2\%$)	[1.59% , 3.54%]	5,419	[5,505 , 5,611]
La concentración en el segmento de internet fijo aumenta en 5% ($\Delta\%HHI_{fijo} = 5\%$)	[3.97% , 8.85%]	5,419	[5,635 , 5,899]

• Los rangos presentados corresponden a intervalos de confianza de 95%

4.2. Impacto en la penetración en el segmento de internet móvil

La evidencia empírica indica de manera consistente una negación relativa entre la concentración en los distintos segmentos de telecomunicaciones y el grado de penetración de sus servicios en la población. La Figura 2 analiza la relación entre la penetración del servicio *móvil* de internet y el nivel de concentración en el segmento de internet *fijo* durante el período 2013-2020 (con datos trimestrales). De manera sorprendente, el gráfico revela una relación negativa, casi determinística entre ambas variables donde se observa que incrementos en el nivel de concentración en el segmento de internet fijo están asociados con menores niveles de penetración en el segmento de internet móvil. Con el propósito de estimar la relación entre ambos indicadores, estimamos el modelo

$$\ln(PEN_{\text{movil}}) = \eta + \rho \cdot t + \sigma \cdot \ln(HHI_{\text{fijo}}) + \nu$$

PEN_{movil} denota el nivel de penetración en el segmento de internet móvil nacional, medido como el número de líneas de dicho servicio por cada cien habitantes. La ecuación incluye un término que captura la tendencia de ambas variables ($\rho \cdot t$) para evitar que nuestras conclusiones sean sesgadas por correlaciones espurias causadas por la presencia de una tendencia en las variables. De esta forma, el parámetro σ aísla y captura el efecto en la penetración de internet móvil de la concentración en el segmento de internet fijo. Como en el ejercicio anterior, al usar logaritmos naturales, el parámetro σ se puede interpretar directamente como una *elasticidad*, de forma tal que un cambio de $XX\%$ en el nivel de concentración en el segmento de internet fijo conlleva a un cambio de $\sigma \cdot XX\%$ en el nivel de penetración de internet móvil. El valor estimado es $\hat{\sigma} = 3.845$, con un error estándar de 0.357. Esto indica que el impacto del nivel de competencia en el segmento de servicio fijo de internet es estadísticamente significativo con más de 99% de certidumbre. La magnitud del coeficiente de elasticidad es casi cuatro veces mayor a uno, lo que indica que *un incremento de un punto porcentual en la concentración en el segmento de internet fijo está asociada con una caída de casi cuatro puntos porcentuales en el nivel de*

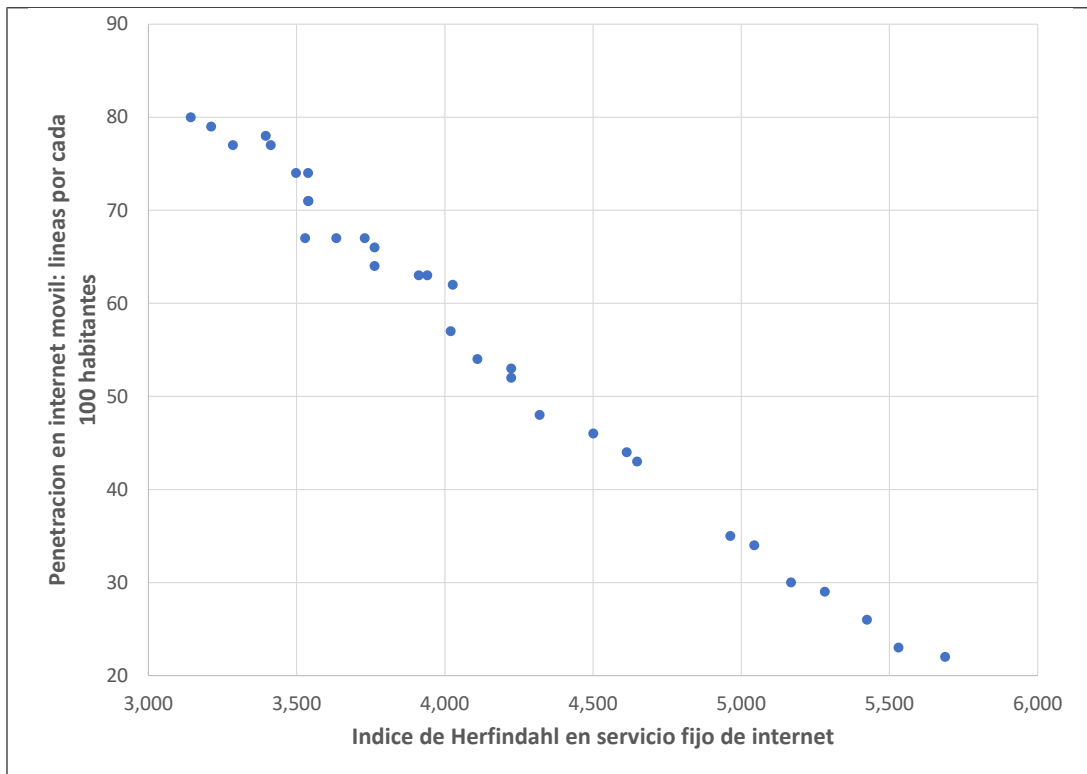
penetración en el segmento de internet móvil. La Tabla 12 presenta intervalos de confianza para el impacto en la concentración del servicio móvil de internet en distintos escenarios donde el otorgamiento de libertad tarifaria al AEP produce incrementos modestos en la concentración industrial en el segmento de servicio fijo de internet.

Tabla 12: Impacto potencial en otros segmentos de telecomunicaciones del otorgamiento de libertad tarifaria al AEP en el SAIB: penetración en el servicio móvil de internet

Efecto potencial del otorgamiento de libertad tarifaria:	Reducción porcentual resultante en el nivel de penetración en el segmento de internet móvil ($\Delta\%PEN_{\text{movil}}$)
La concentración en el segmento de internet fijo aumenta en 0.5% ($\Delta\%HHI_{\text{fijo}} = 0.5\%$)	[-1.56% , - 2.29%]
La concentración en el segmento de internet fijo aumenta en 1% ($\Delta\%HHI_{\text{fijo}} = 1\%$)	[-3.11% , - 4.57%]
La concentración en el segmento de internet fijo aumenta en 2% ($\Delta\%HHI_{\text{fijo}} = 2\%$)	[-6.23% , - 9.15%]

- Los rangos presentados corresponden a intervalos de confianza de 95%

Figura 2: Relación entre la penetración en el segmento de internet móvil y el nivel de concentración en el segmento de internet fijo durante el período 2013-2020



4.3. Resumen de resultados

- Al igual que los mercados geográficos no funcionan de manera aislada, los datos demuestran que los distintos segmentos de telecomunicaciones tampoco funcionan de manera aislada.
- En particular, nuestros resultados indican que cambios exógenos en el segmento de servicio fijo de internet tendrían efectos estadísticamente significativos en el segmento de servicio móvil de internet. Esto no debe sorprendernos pues ambos segmentos tienen al mismo agente económico preponderante (AMX).
- Los datos revelan que otorgar libertad tarifaria en el SAIB generaría impactos proporcionalmente mayores en la concentración y en la penetración en el segmento de internet móvil aún cuando estos servicios no involucran directamente al SAIB.
- Entre nuestros resultados, encontramos que un incremento de cinco puntos porcentuales en el nivel de concentración en el segmento de internet fijo produciría un aumento de hasta 8.9 puntos porcentuales en el nivel de concentración del servicio móvil de internet. Un shock de esta magnitud en un mercado (servicio móvil de internet) que se encuentra extraordinariamente concentrado bajo cualquier estándar internacional sería devastador para la competencia.
- Encontramos también evidencia de una gran susceptibilidad en el nivel de penetración en servicios de internet móvil con respecto a incrementos en la concentración en el segmento fijo de internet. Los mecanismos y prácticas detrás de este fenómeno se deben investigar. Nuestros resultados indican que un incremento de un punto porcentual en el nivel de concentración del segmento fijo de internet traería consigo una reducción en el nivel de penetración de los servicios de internet móvil de hasta 4.6 puntos porcentuales.
- Los contrafactuales que estudiamos contemplan cambios muy modestos en el nivel de concentración en el servicio de internet fijo y son escenarios que muy factible-

mente podrían resultar de la libertad tarifaria propuesta por el IFT. El conjunto de nuestros resultados indica que el impacto se multiplicaría, no sólo a través de regiones en el segmento de servicio fijo de internet, sino a través de segmentos de telecomunicaciones, resultando, por ejemplo, en el fortalecimiento del agente económico preponderante en el servicio móvil de internet y en la reducción en la penetración de dicho servicio, ambos efectos en perjuicio de los consumidores y de la competencia.

- Concluimos de nuevo que, basado en un análisis estadístico de los datos, los mercados no cumplen con las condiciones de competencia para desregular.

5. Conclusiones y resumen de hallazgos

5.1. Interdependencia entre mercados geográficos y el impacto de otorgar libertad tarifaria

- La idea de otorgar libertad tarifaria al agente económico preponderante (AEP) en una lista específica de municipios asume, implícitamente, que el impacto en la competencia que se derivaría de dicha política se limitaría a esos mercados.
- Nuestros resultados rechazan de manera contundente ese supuesto y revelan, de manera consistente y bajo distintos supuestos, la presencia de un efecto de interdependencia entre municipios donde la participación de mercado del AEP en cada municipio es el resultado de un equilibrio general que involucra a una red de mercados geográficos, y donde el impacto de la libertad tarifaria en un municipio tendría efectos en otros municipios que magnificarían, en equilibrio, el impacto inicial.
- La estimación de nuestros modelos revela que la interdependencia competitiva entre municipios es estadísticamente significativa aún después de controlar por: tendencias macroeconómicas, efectos dinámicos en cada municipio, características no

observables en cada municipio e indicadores económicos a nivel entidad/región.

- La relación competitiva entre mercados no se limita a la cercanía geográfica. Un análisis estadístico con herramientas de “big data” revela evidencia de una red compleja de mercados que debe ser estudiada y analizada por el IFT.
- Nuestro estima que el impacto de otorgar la libertad tarifaria en los municipios propuestos por el IFT se extiende más allá e incluye regiones geográficas no contempladas, por ejemplo, en Guanajuato y Tamaulipas. Encontramos evidencia estadísticamente significativa de un impacto en dichas regiones.
- El supuesto incorrecto de que cada municipio en la lista del IFT funciona de manera aislada subestima de manera significativa el impacto agregado potencial de otorgar libertad tarifaria al AEP.
- Los efectos de interdependencia entre mercados geográficos funcionan, en equilibrio, como un factor multiplicador del impacto individual en cada municipio. El signo de dicho efecto indica que el fortalecimiento de la participación de mercado del AEP en un municipio está asociado, en equilibrio, con el fortalecimiento en otros municipios. De esta forma, si el otorgamiento de libertad tarifaria en un municipio genera un incremento –incluso modesto– en la participación de mercado del AEP en dicho municipio, en equilibrio esto resultaría en un incremento proporcionalmente mayor en la participación de mercado del AEP en el resto del país.
- El estudio analiza el impacto de la libertad tarifaria bajo distintos escenarios. En uno de los escenarios considerados descubrimos, por ejemplo, que un incremento en la participación de mercado de AMX en tan sólo el 20% de los 63 mercados identificados por el IFT generaría, en equilibrio, un incremento agregado 6.5 veces mayor en los 63 mercados. El impacto agregado en la totalidad del país sería considerablemente mayor.

- Concluimos que no se cuenta con las condiciones de competencia para otorgar la libertad tarifaria en ningún conjunto de regiones o mercados. Nuestros resultados indican de manera consistente y bajo todos los escenarios y modelos analizados que otorgar dicha libertad en cualquier región (incluso en un número limitado de municipios) generaría efectos en otras regiones que magnificarían el impacto inicial.
- Nuestros resultados demuestran que un incremento modesto en la participación de mercado del AEP tan sólo en una fracción de los municipios identificados en la lista del IFT se multiplicaría en equilibrio y podría generar un incremento varias veces mayor en la participación agregada de mercado del AEP, lo que constituiría sin duda un retroceso en el objetivo de generar mayor competencia en el sector de telecomunicaciones.

5.2. Impacto en otros segmentos de telecomunicaciones

- Al igual que los mercados geográficos no funcionan de manera aislada, un análisis estadístico de los datos demuestra que los distintos segmentos de telecomunicaciones tampoco funcionan de manera aislada.
- En particular, nuestros resultados indican que cambios exógenos en el segmento de servicio fijo de internet tendrían consigo efectos estadísticamente significativos en el segmento de servicio móvil de internet. Esto no es un resultado sorprendente pues ambos segmentos tienen al mismo agente económico preponderante (AMX).
- Los datos revelan que otorgar libertad tarifaria en el SAIB generaría impactos proporcionalmente mayores en la concentración y en la penetración en el segmento de internet móvil aún cuando estos servicios no involucran directamente al SAIB.
- Entre nuestros resultados, encontramos que un incremento de cinco puntos porcentuales en el nivel de concentración en el segmento de internet fijo produciría un aumento de hasta 8.9 puntos porcentuales en el nivel de concentración del servicio

móvil de internet. Un shock de esta magnitud en un mercado (servicio móvil de internet) que se encuentra extraordinariamente concentrado bajo cualquier estándar internacional sería devastador para la competencia.

- Encontramos también evidencia de una gran susceptibilidad en el nivel de penetración en servicios de internet móvil con respecto a incrementos en la concentración en el segmento fijo de internet. Los mecanismos y prácticas detrás de este fenómeno se deben investigar. Estimamos que un incremento de un punto porcentual en el nivel de concentración del segmento fijo de internet traería consigo una reducción en el nivel de penetración de los servicios de internet móvil de hasta 4.6 puntos porcentuales.

Nuestros resultados señalan la *urgencia de un análisis por parte del IFT de los mercados relevantes en telecomunicaciones en México*. Dados los hallazgos de este documento, anticipamos que dicho análisis comprobará la complejidad geográfica y entre segmentos de los mercados relevantes en nuestro país. Extrapolar las experiencias de otros países no puede sustituir a dicho análisis. Todos los contrafactuales que incluimos en este estudio contemplan cambios muy modestos en el nivel de concentración en el servicio de internet fijo y *son escenarios que muy factiblemente podrían resultar de la libertad tarifaria propuesta por el IFT*. El conjunto de nuestros resultados indica que el impacto se multiplicaría, no sólo a través de regiones en el segmento de servicio fijo de internet, sino a través de segmentos de telecomunicaciones, resultando, por ejemplo, en el fortalecimiento del agente económico preponderante en el servicio móvil de internet y en la reducción en la penetración de dicho servicio, ambos efectos en perjuicio de los consumidores y de la competencia. Concluimos que, basado en un análisis estadístico riguroso de los datos, los mercados no cumplen con las condiciones de competencia para desregularse.

Referencias

- Andrews, D. (1991). Heteroskedasticity and autocorrelation consistent covariance matrix estimation. *Econometrica* 59, 817–858.
- Arellano, M. (2003). Panel Data Econometrics. *Oxford University Press*.
- Arellano, M. and S. Bond (1991). Some tests of specification for panel data: Monte carlo evidence and an application to employment equations. *Review of Economic Studies* 58, 277–297.
- Arellano, M. and B. Honoré (2001). Panel data models: Some recent developments. In J. Heckman and E. Leamer (Eds.), *The Handbook of Econometrics*, Volume 5, pp. 3229–3296. North-Holland.
- Ruud, P. (2000). *An Introduction to Classical Econometric Theory*. Oxford University Press.
- Tibshirani, R. (1996). Regression shrinkage and selection via the lasso. *Journal of the Royal Statistical Society* 58, 267–288.