(2)
2018

JUSTIFICACION DE LIMITES DE ESPECTRO RADIOELECTRICO EN LA INDUSTRIA DE TELEFONIA MOVIL EN CHILE

ALDO GONZALEZ[1]

MARZO 2019

[1] Doctor en Economía de la Universidad de Toulouse. Email: aldogonz@gmail.com
Trabajo realizado a solicitud de Entel Chile.

1. Introducción

El objetivo del estudio es evaluar la necesidad de imponer límites a la posesión de espectro radioeléctrico por parte de los operadores de telefonía móvil en Chile. En octubre del 2018, el Tribunal de Defensa de la Libre Competencia (TDLC) inició un procedimiento a partir de la consulta presentada por la Subsecretaría de Telecomunicaciones (Subtel), respecto al límite máximo de espectro radioeléctrico que puede poseer un operador de telefonía móvil. De acuerdo a la Corte Suprema, existiría un límite vigente de 60 MHz de espectro y cualquier modificación debe ser determinada por el mismo TDLC.

El informe se estructura de la siguiente forma. En la segunda sección se evalúa el grado actual de concentración que presenta la industria móvil en Chile y se describen medidas implementadas por la autoridad en los últimos años que han permitido mejorar la competencia en el sector. En la sección tres se realiza un análisis comparativo de la concentración en términos de posesión de espectro radio-eléctrico y suscriptores entre países OCDE y de América Latina. La sección cuatro analiza distintas alternativas de aplicación de límites a la posesión de espectro radioeléctrico, teniendo en cuenta los objetivos propios de la libre competencia y la eficiencia económica. En la sección cinco se entregan las conclusiones del informe.

2060

2. Descripción del Mercado Relevante

Definimos como mercado relevante a aquél que se origina a partir de la explotación comercial del espectro radioeléctrico para uso de telecomunicaciones. Nos centraremos en la telefonía móvil, la que actualmente incluye los servicios de transmisión de voz y sobre todo datos -mensajes, imágenes, videos, archivos, etc.- desde o hacia los dispositivos o equipos móviles que utilizan las personas. Si bien algunas bandas del espectro radioeléctrico también pueden emplearse para servicios de telecomunicaciones fijas inalámbricas, la mayoría del espectro asignado se emplea para proveer servicios de telefonía móvil.

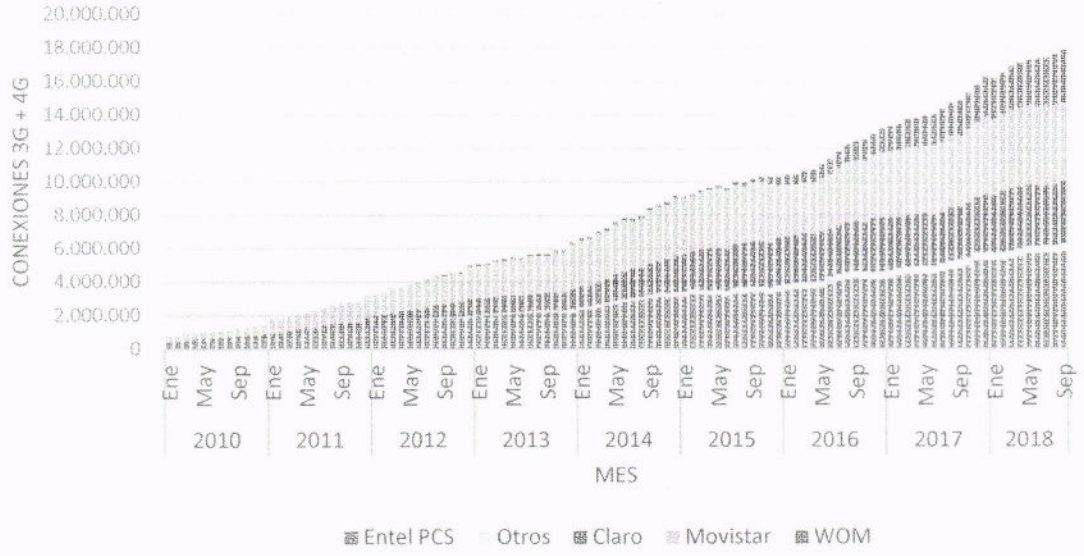
Otra dimensión del mercado relevante a considerar es la vertical, donde se distingue el segmento aguas arriba formado por los denominados operadores móviles reales (OMR), quienes poseen espectro e infraestructura propia para proveer servicios móviles, y el segmento aguas abajo, donde aparte de los OMR, también participan operadores virtuales móviles (OMV). Estos últimos no poseen espectro y redes propias y compran acceso a los primeros para comercializar sus servicios. Dado que este estudio se enfoca en la política de asignación de espectro radioeléctrico, el análisis se realizará para los OMR. En Chile, los operadores que pertenecen a este segmento son: Claro, Entel, Movistar, VTR y WOM.

El espectro radioeléctrico no es un insumo del todo homogéneo, pues dependiendo de la frecuencia de banda que posea, es la aptitud del espectro para lograr cobertura y transmisión de voz y datos con calidad comercialmente aceptable. Las bandas denominadas 2G que fueron desarrolladas inicialmente para servicios de voz, pueden ser empleadas hoy en día para transmitir datos, pero con una velocidad limitada. Análogamente, los espectros con tecnología para transportar sólo datos de alta velocidad en 4G no son idóneos para transportar canales de voz.

2061

A fines del 2018, para comunicaciones de voz se emplean las bandas de 850 MHz, 900 MHz, 1900 MHz y 2100 también conocidas como AWS en tecnologías 2G y 3G. Las bandas para el tráfico de datos 3G y 4G son las de 700 MHz, 1900 AWS y 2.600 o LTE. Las bandas de 2.600 y 3.400 MHz son espectros para el acceso tipo fijo. Los Gráficos 1 y 2 muestran el número total de suscriptores en la industria móvil por estándar de transmisión y empresa. Según se aprecia, los abonados por tipo de tecnología (2G, 3G y 4G) han experimentado un cambio en los últimos años, produciéndose una continua migración desde el sistema 2G hacia los de mayor aptitud para transmisión de datos como 3G y 4G. Dentro de estas dos últimas también existe un reemplazo del estándar 3G por el 4G, siendo esta última tecnología la única que presenta crecimiento en los últimos tres años.

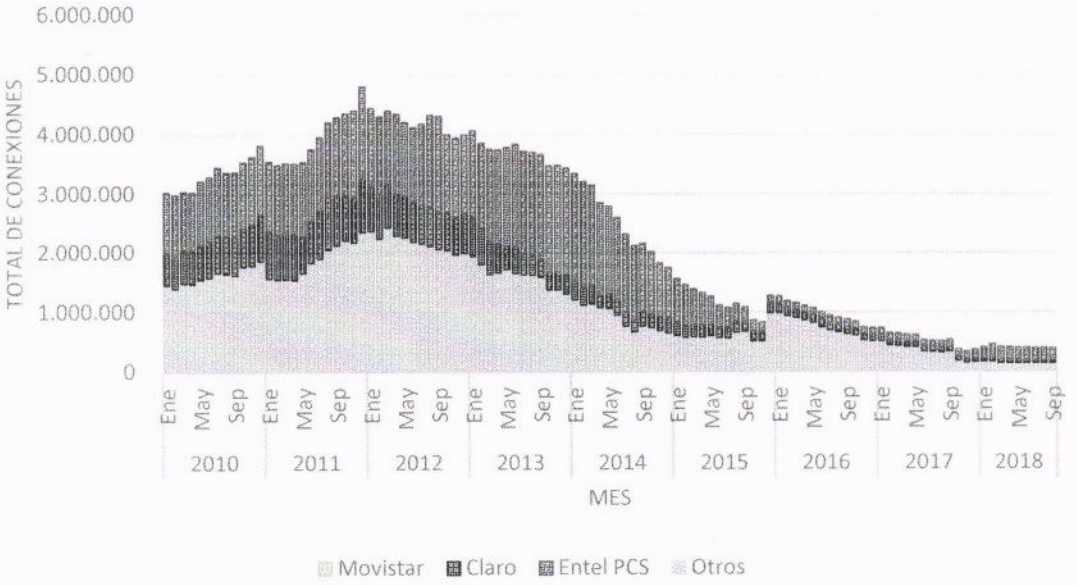
Cuadro 1: Suscriptores por Estándar de Transmisión 3G y 4G (2010-2018)



Fuente: Subsecretaría de Telecomunicaciones.

2062

Cuadro 2: Suscriptores por Estándar de Transmisión 2G (2010-2018)



Fuente: Subsecretaría de Telecomunicaciones.

Respecto a la relevancia de cada operador en el mercado de la telefonía móvil, mediremos sus participaciones de mercado de acuerdo a su presencia en el mercado del insumo (espectro radioeléctrico) y en el mercado aguas abajo, utilizando como métrica el número de suscriptores y los minutos de llamadas de salida.

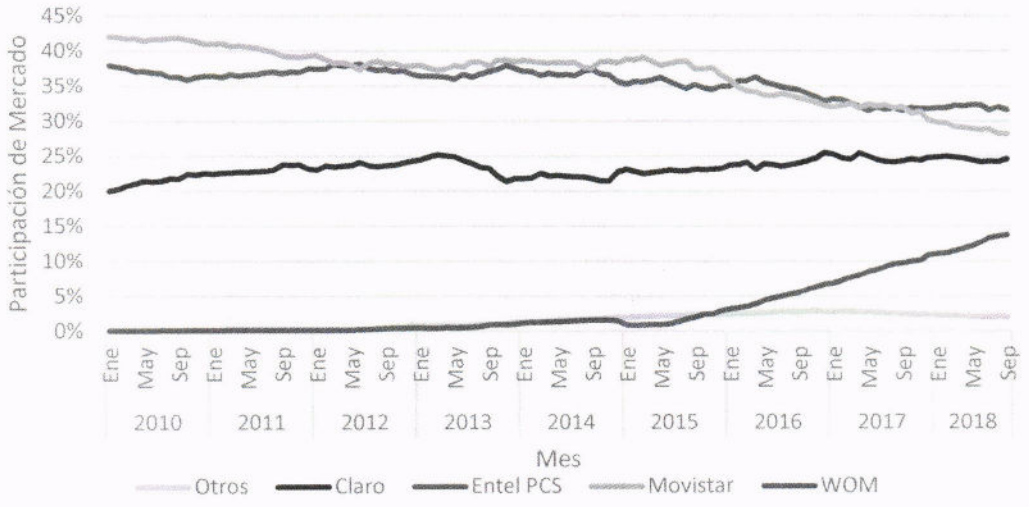
El Gráfico 3 muestra la evolución en la última década de la participación de mercado sobre el número de suscriptores de los operadores móviles reales. Un hecho relevante en la industria fue el ingreso de la compañía WOM que en tres años de operación alcanzó una participación de mercado del 14%. En términos globales, el índice de Herfindhal-Hirschman (IHH), medido en base a suscriptores ha variado desde 3.602 el 2010 hasta 2.586 el 2018, indicando una caída importante en el nivel de concentración.

En el Gráfico 4 se observa la participación de mercado en el tiempo de cada operador, pero en base a minutos de llamadas de salida, ya sea a otras compañías móviles como a operadores de telefonía local. Debe resaltarse que el número de minutos de salida es un

2063

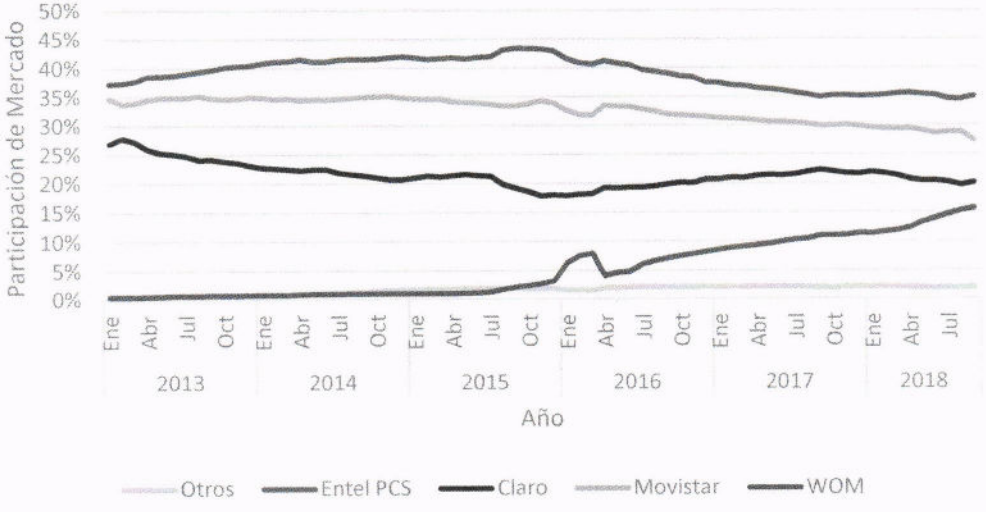
indicador cada vez menos relevante en el volumen de negocios de las compañías móviles. Actualmente es la transmisión de datos el servicio preponderante en las ofertas de las empresas hacia los clientes y también en los ingresos de las compañías móviles. No se dispone de estadísticas sobre volumen de transmisión de datos por empresas móviles.

Cuadro 3: Participación de mercado según suscriptores (2010-2018)



Fuente: Subsecretaría de Telecomunicaciones.

Cuadro 4: Participación de mercado según tráfico de salida (2010-2018)



Fuente: Subsecretaría de Telecomunicaciones.

La Tabla 1 muestra la cantidad de espectro radioeléctrico que posee cada empresa para comunicaciones móviles, medido en MHz, y su respectivo porcentaje. Dado el grado de heterogeneidad del espectro, se estiman participaciones de mercado ponderadas según el valor económico relativo que poseería cada frecuencia. Para este último propósito, al no existir un mercado de transacción de espectro, utilizaremos la metodología aplicada en la sentencia 154-2016 del TDLC, donde se realiza una estimación del valor de las frecuencias como insumo para la transmisión de señales, en base a diversas propiedades que los anchos de banda presentan.[2] Así, las frecuencias menores tienen ventajas en lograr mejor cobertura geográfica y también en sortear obstáculos como edificaciones. Las frecuencias mayores, por su parte, presentarían ventajas en cuanto a velocidad de desplazamiento y capacidad de transmisión de datos. El informe concluye que en términos agregados las bandas de menor frecuencia serían más valiosas para servicios móviles y por lo tanto se les aplicaría una mayor ponderación que aquellas de mayor frecuencia.

En cuanto al grado de concentración en la posesión de espectro total medida a través del Índice de Herfindhal-Hirschmann (IHH), se observa que existirían alrededor de cuatro operadores equivalentes, no variando los resultados si se utilizan las participaciones simples o las ponderadas.

Tabla 1: Posesión total de espectro radioeléctrico por empresa móvil

	Claro	Entel	Movistar	VTR	WOM	IHH
Espectro [Mhz]	115	150	115	30	60	
Espectro [%]	24,5%	31,9%	24,5%	6,4%	12,8%	2.420
% ponderado	25,3%	32,7%	25,3%	5,6%	11,1%	2.505

Fuente: Elaboración propia en base a datos Subtel.

La comparación de las cifras porcentuales de posesión de espectro con las de abonados otorga una visión sobre el nivel de uso del espectro que realizan las diversas compañías

[2] Informe de Harrison y Muñoz (2011) a fojas 503 del caso. En el anexo técnico del referido estudio se valoran seis atributos con impacto económico y de calidad del servicio: ancho de banda de coherencia, tiempo de coherencia, velocidad de desplazamiento, cobertura, capacidad y desarrollo de hardware complementario.

2065

móviles. Movistar y Entel poseen entre un 25% y 32% del total espectro mientras que en suscriptores alcanzan entre el 28% y el 32%. La compañía WOM, por su parte, con el 14% del espectro, captura un 14 % de los abonados. El caso que presenta una mayor divergencia entre posesión de espectro y abonados es VTR, pues con el 6,4% del espectro, su participación en suscriptores es tan solo del 1,2%.

Existen una serie de medidas regulatorias aplicadas en la industria móvil en los últimos diez años, las cuales han tenido como propósito mejorar la competencia y favorecer el ingreso y crecimiento de nuevos actores. La Portabilidad Numérica se comenzó a aplicar en Chile el año 2012, permitiendo que los usuarios que se cambian de compañía puedan mantener sus números telefónicos originales, disminuyendo sustantivamente los costos de cambiarse de empresa por parte de los abonados. De acuerdo a cifras presentadas por la Subtel en su consulta, las portaciones de compañía en términos netos, desde el 2012 hasta el 2018, han favorecido a las empresas de menor tamaño, en desmedro de las dos con más suscriptores: Entel y Movistar.[3]

En el 2013, el Tribunal de Defensa de la Libre Competencia (TDLC) prohibió la aplicación de discriminación de tarifas según compañía de destino de las llamadas. Hasta ese entonces, era práctica generalizada en la industria, que las empresas cobraran tarifas sustantivamente más altas por llamadas hacia otras compañías móviles. El efecto de esta discriminación en las tarifas era explotar el efecto red que favorecía a las empresas que poseían más abonados. En el mismo procedimiento, el TDLC prohibió que se aplicaran descuentos al empaquetarse servicios de telefonía móvil con servicios de redes fijas. Otras medidas regulatorias que debiesen favorecer la entrada, son la paulatina reducción en los cargos de acceso a redes móviles y la compatibilidad de los terminales o teléfonos comercializados en el país con las distintas bandas de frecuencias empleadas para comunicaciones móviles.[4]

[3] Ver consulta Subtel, página 26.

[4] La reducción en los cargos de acceso favorece el ingreso de operadores menores, toda vez que estos últimos son emisores netos de llamadas a las redes más consolidadas.

2066

3. Concentración y Estructura de Mercado

En un mercado desregulado, donde no existe un insumo con disponibilidad limitada y asignado centralizadamente como es el caso del espectro radioeléctrico, el nivel de concentración queda determinado por la condición de libre entrada. Dada una tecnología de producción, barreras de entrada, tamaño de mercado, características de la demanda y tipo de competencia, la condición de libre entrada se expresa como:

$$\Pi(N, X) \geq 0 \geq \Pi(N + 1, X)$$

Donde X representa todas las características de la industria antes descritas y N es el número de empresas en equilibrio o que pueden sobrevivir en el largo plazo en la industria.

En la telefonía móvil, junto a los factores incluidos en el parámetro X, el nivel de concentración también está afectado por las decisiones regulatorias sobre asignación de espectro. Dentro de las otras barreras a la entrada de la industria móvil se encuentran: la infraestructura de transmisión,[5] la marca comercial, los canales de venta y centros de atención y también la posibilidad de disponer de teléfonos móviles compatibles con las frecuencias asignadas para telecomunicaciones.

El número de operadores existentes es en gran medida exógeno, pues dependerá de la decisión de la autoridad al momento de dividir el espectro radioeléctrico en bloques o establecer límites para los concursos o procesos de asignación. El número de licencias o bloques debe ser tal que permita a las empresas adjudicatarias subsistir y operar eficientemente en el mercado. En tal caso, la condición de libre entrada se expresa como:

$$\Pi(N, X) - T \geq 0$$

[5] Corresponden a activos como antenas, las instalaciones que las soportan (torres y mástiles), los sitios o emplazamientos físicos y los equipos de energía y sistemas de vigilancia.

2067

Donde T representa el pago o mecanismo de disipación de rentas de la empresa que se adjudica la licencia. Si la licitación es por mayor pago, entonces T representaría la transferencia realizada por la firma que obtiene la licencia al regulador. Si el sistema de asignación es del tipo *beauty contest*, el parámetro T correspondería al compromiso en inversiones en despliegue de redes y prestaciones de la compañía adjudicataria.

En principio, existen dos riesgos con las decisiones regulatorias que inciden en la estructura de mercado resultante. El primero es que se produzca exceso de entrada y haya más firmas de las que el mercado pudiera soportar. El segundo, es el opuesto, y correspondería al escenario donde ingresarían menos empresas que el nivel de autofinanciamiento permite.

El primer riesgo está controlado por la restricción de participación, bajo la cual ninguna empresa ofertaría un valor de T tal que le implique obtener beneficios netos negativos. En caso que existan expectativas erradas o sesgos optimistas al momento de concursar, las empresas tienen la posibilidad de salida del mercado, ya sea por la vía de venta del espectro en casos que así esté permitido, o más probablemente por la fusión con otra empresa dentro de la industria.

2068

Tabla 2: Fusiones en Telefonía Móvil, Europa

Año	Empresas	Pais	Cambio Estructura	Resultado
2016	Hutchinson-Wind	Italia		Aceptada
2016	Liberty Global- Base	Bélgica		Aceptada
2015	Hutchinson-Telefonica	Reino Unido	4 a 3	Rechazada
2015	Telia sonera -Telnor	Dinamarca	4 a 3	Retirada
2015	Altice -PT Portugal	Portugal		Aceptada
2014	Three Ireland- O2	Irlanda	4 a 3	Aceptada
2014	Telefónica DE -Eplus	Alemania	4 a 3	Aceptada

La compañía estadounidense Bellsouth, que ingresó en diversos países de Latinoamérica cuando el servicio de telefonía móvil estaba en sus inicios, se retiró el año 2004 vendiendo sus activos a Telefónica Móvil. En Europa se ha observado en los últimos cinco años una ola de fusiones en el mercado de telefonía móvil. No todas las operaciones han sido materializadas finalmente, ya sea porque algunas han sido abandonadas o bien rechazadas (Ver Tabla 2).

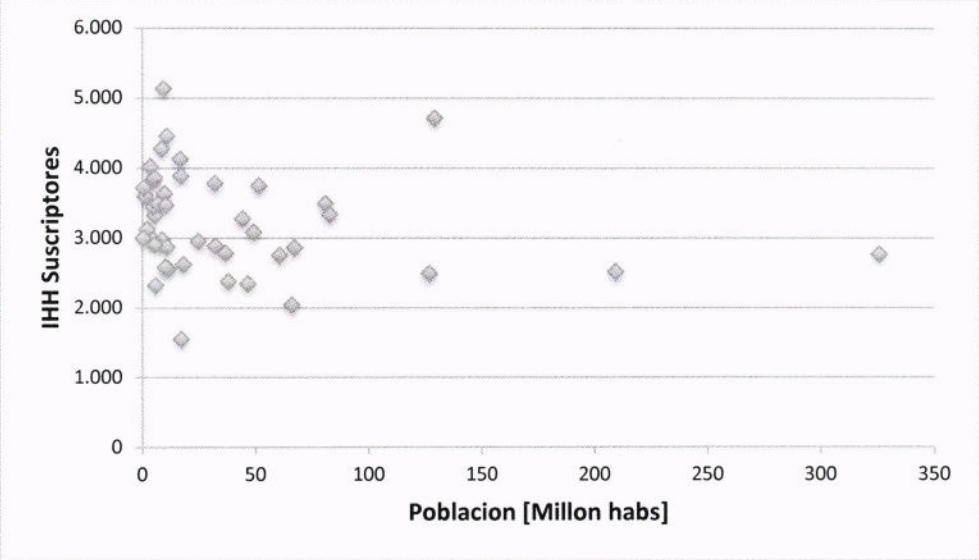
El segundo riesgo corresponde a que exista espacio para más firmas que las existentes, pero que el mecanismo de licitación permita el bloqueo de nuevos actores. Por ejemplo, una subasta sin restricción alguna sobre volumen de espectro a ser asignado a una sola firma puede tornar rentable aplicar estrategias de sobre ofertar, no con el objetivo de explotar el espectro, sino de evitar que otros lo empleen para ingresar y competir en el mercado.

Como respuesta a este riesgo, los organismos reguladores han normalmente establecido límites sobre la magnitud de espectro que puede una empresa asignarse en los concursos de espectro. En ocasiones, como es el caso de la licitación de espectro AWS en Chile, se dictaminó la prohibición de las tres empresas móviles en el concurso, lo cual permitió que dos empresas no presentes en el mercado en ese momento –Nextel y VTR – obtuvieran espectro y pudiesen así ingresaran al mercado.

2069

Teniendo presente el análisis anterior, en lo que sigue examinaremos si existe alguna relación entre la concentración en la industria y el tamaño de mercado. En los cuadros 5 y 6, se grafica el índice de concentración de Herfindhal-Hirschmann (IHH) en función del tamaño del mercado nacional medido en número de habitantes. Se utilizó como muestra de países, aquellos pertenecientes a la OCDE y de ingresos altos, más economías de América Latina para las cuales se dispone de información. Se emplean dos medidas de concentración, una correspondiente al mercado aguas abajo, que sería el número de suscriptores de cada compañía y otra relacionada con el mercado aguas arriba, como es el stock de espectro radioeléctrico que cada ha asignado.[6]

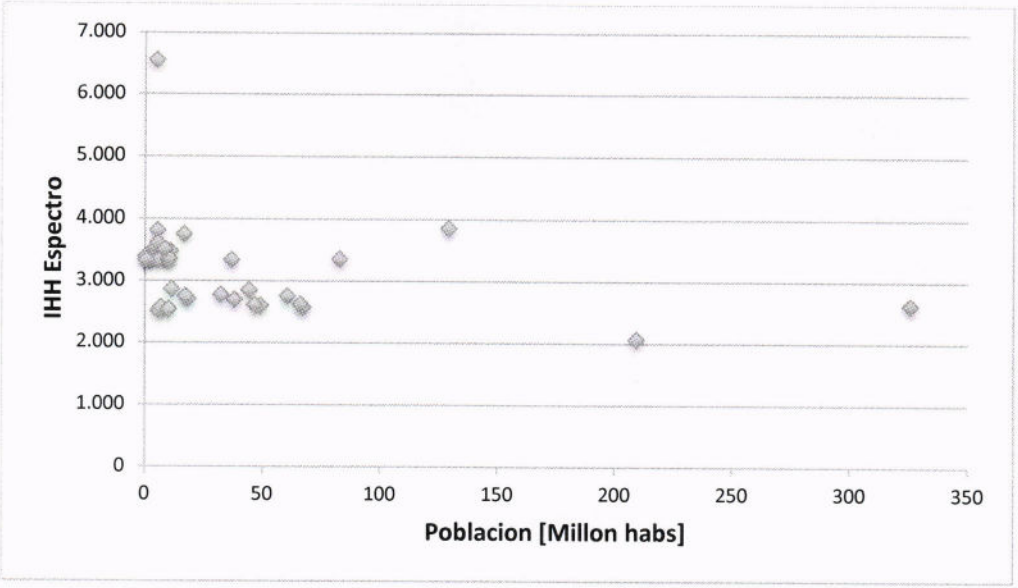
Cuadro 5: Concentración en Suscriptores vs Tamaño de Mercado



[6] Fuente: Elaboración propia en base a Cullen International (2018), y agencias regulatorias de cada país (2016-2018). Las estimaciones de índices de concentración se realizaron incluyendo los operadores móviles virtuales, sin embargo para la gran mayoría de los países los datos no varían si solo se incluyeran los operadores móviles reales, debido a la débil presencia de los primeros.

2020

Cuadro 6: Concentración de Posesión de Espectro vs Tamaño de Mercado



Se observa que existe una muy débil relación negativa entre tamaño de mercado y concentración, lo cual en principio podría indicar que la estructura de mercado se encuentra más determinada por decisiones regulatorias que por variables tecnológicas o de dimensiones de la demanda. Otra posible explicación sería la provista por Sutton (1991) bajo la cual, la relación positiva entre tamaño de mercado y número de actores desaparece después de un cierto umbral. Ello se debe a que las empresas invierten en publicidad, servicios y otros ítems de modo de no perder su posición competitiva en el mercado.

Otra estadística interesante de mirar es la dispersión de los niveles de concentración que presentan tanto los suscriptores como el espectro. En la Tabla 3 se muestra el promedio simple del indicador IHH y su desviación estándar tanto para espectro como suscriptores. En principio se aprecia que ambas estadísticas –media y desviación estándar –muestran valores similares. Sin embargo, si eliminamos de la muestra a Costa Rica, país que presenta un alto índice de concentración de espectro radioeléctrico, la similitud entre los promedios se mantiene, pero las desviaciones estándar difieren de modo significativo. Es decir, exceptuando el caso atípico de Costa Rica, los países que muestran una mayor

homogeneidad en la asignación de espectro entre compañías que en el reparto de mercado de suscriptores. Este resultado sugiere que, aparte de la posesión de espectro existen otros factores, tales como despliegue de redes, esfuerzo de venta y marca, que incidirían en la relevancia de las empresas en el mercado.

Tabla 3: Resumen Estadísticas de Concentración

Muestra	Medida	IHH Suscriptores	IHH Espectro
Completa	Media	3.230	3.177
	Desv. Estándar	726	753
Sin Costa Rica	Media	3.216	3.075
	Desv. Estándar	729	466

A continuación realizaremos un análisis comparativo del grado de concentración de la industria de telefonía móvil entre los diversos países de la muestra definida anteriormente. La Tabla 4 muestra el número de operadores reales por país y el índice de concentración de Herfindhal-Hirschmann (IHH) medido tanto en base a abonados como a posesión de espectro radioeléctrico. Se observa que en Chile hay cuatro empresas que poseen al menos un 5% de participación de mercado, siendo que el 56% de los países cuenta con tres operadores reales y solo un 4% con cinco. Si incluimos a la compañía VTR dentro del conjunto, Chile estaría dentro del 5% de países con mayor número de operadores reales. Si utilizamos el indicador IHH en base a suscriptores, Chile ocuparía el lugar número 10 con menor concentración de mercado entre los 44 países de la muestra. Si realizamos la comparación en base a posesión de espectro, Chile también estaría dentro de los países con menor concentración, pero respecto a un conjunto de 34 países. En resumen, Chile no presenta un alto grado de concentración tanto en el mercado del insumo (espectro), como en el mercado aguas abajo (suscriptores) en comparación a países de la región y de altos ingresos.

2072

Tabla 4: Indicadores de Concentración en la Industria Móvil

País	N° Operadores	IHH Suscriptores	IHH Espectro
Holanda	4	1.550	2.757
Reino Unido	4	2.045	2.630
Dinamarca	4	2.327	2.519
España	4	2.350	2.615
Polonia	4	2.382	2.701
Japón	4	2.496	-
Brasil	5	2.520	2.069
Bélgica	4	2.562	2.870
Suecia	4	2.580	2.544
Chile	**4**	**2.586**	**2.422**
Italia	3	2.756	2.759
Estados Unidos	4	2.770	2.625
Canadá	3	2.787	3.342
Francia	4	2.865	2.579
Grecia	3	2.875	3.481
Perú	4	2.892	2.780
Eslovaquia	4	2.908	3.613
Australia	3	2.957	
Austria	3	2.979	3.427
Irlanda	3	2.980	3.550
Islandia	3	3.003	3.394
Colombia	4	3.088	2.608
Eslovenia	4	3.128	3.356
Argentina	4	3.278	2.855
Finlandia	3	3.329	3.335
Alemania	3	3.338	3.360
Nueva Zelanda	3	3.449	
Portugal	3	3.473	3.369
Paraguay	4	3.491	2.578
Turquía	3	3.495	
Estonia	3	3.600	3.408
Hungría	3	3.637	3.339
Luxemburgo	3	3.726	3.339
Corea del Sur	3	3.752	
Venezuela	3	3.785	
Costa Rica	3	3.829	6.554
Noruega	3	3.868	3.817
Guatemala	3	3.889	
Uruguay	3	4.026	
Ecuador	3	4.130	3.758
Suiza	3	4.278	3.515
R. Dominicana	3	4.458	
México	3	4.712	3.858
Honduras	3	5.134	
Bolivia	3	-	
El Salvador	4	-	
Israel	5	-	-
Nicaragua	3	-	
Panamá	4	-	
República Checa	4	-	

2073

4. Limites de Espectro por Empresa.

En esta sección analizaremos la lógica económica de la aplicación de límites a la posesión de espectro radioeléctrico por parte de empresas móviles y se evaluarán alternativas para implementar en el caso de Chile. Se debe tener presente que la imposición de límites u otra medida regulatoria similar debe tener como objetivo principal garantizar el uso eficiente del espectro.

El espectro radio-eléctrico, al combinarse con otros insumos, como antenas y sistemas de transmisión, permite desarrollar comunicaciones de carácter móvil en voz y datos entre un emisor y un receptor. Existe una relación de sustitución técnica entre espectro e infraestructura de transmisión, por lo que un determinado volumen de comunicaciones puede darse con diversas combinaciones de estos insumos. Así, una compañía que posea menos espectro, puede amplificar su capacidad de transmisión, creando un mayor número de celdas, lo cual implica obviamente mayor gasto en antenas e instalaciones complementarias.

La primera interrogante es por qué sería óptimo limitar la cantidad de espectro que una empresa pueda poseer. Si se limita la disponibilidad de insumo de una empresa, ello afectará su capacidad de oferta en el mercado, lo cual puede tener impactos negativos a la competencia en el mercado final o aguas abajo del producto. En efecto, no es una política recomendable desde el punto de vista de la libre competencia el imponer límites al volumen de venta o participación de mercado que una empresa pueda poseer. La razón es que dicha medida inhibe a la empresa a captar más clientes por la vía de reducir el precio, o bien mejorar la calidad de su oferta, lo cual obviamente es perjudicial para el consumidor final.

En el caso del espectro hay razones que en principio podrían justificar la intervención de ese mercado. La primera es que el espectro es un recurso de disponibilidad limitada, pues

2074

depende de los estándares aptos para realizar transmisiones en los diversos anchos de banda. A diferencia de otros insumos, no existe un mercado donde los operadores móviles puedan adquirir más espectro en caso que deseen expandir sus operaciones o crecer. La existencia de un mercado de derechos secundarios donde se transen porciones de espectro entre empresas podría solucionar la deficiencia anterior. Sin embargo, la disponibilidad total del recurso seguiría estando limitada y además las empresas que conformarían este mercado –compañías móviles- serían a su vez competidoras en el mercado aguas abajo. Al ser un mercado donde naturalmente hay pocos actores es posible que las transacciones que se produzcan sean más bien escasas, pues una empresa no deseará vender a su rival un insumo estratégico y de carácter escaso. Nótese que el asignar espectro, sujeto a determinados usos comerciales, dificulta aún más la existencia de un mercado secundario de espectro, pues reduce el número de potenciales oferentes y demandantes.

Al ser un mercado naturalmente oligopólico, existe el riesgo que las empresas deseen obtener espectro no solo con el propósito de usarlo para sus operaciones, sino también para evitar que un competidor ingrese al mercado o capture una mayor porción de éste. Para el regulador se produce un problema de no poder distinguir cuál es el propósito real de adquirir más espectro por parte de una empresa dominante, si utilizarlo para ampliar su operación o para bloquear a un competidor. Adicionalmente, la supervisión de uso efectivo del espectro para los fines que fue asignado no es del todo simple, lo cual no resuelve el problema de indistinguibilidad mencionado. También existe una dimensión temporal a considerar, pues las empresas pueden tener en sus planes de crecimiento la necesidad de contar con más espectro del que ocupan para satisfacer la demanda actual.

Los mecanismos de licitación competitiva sin restricción alguna no necesariamente resuelven el problema de acaparamiento de espectro por parte de operadores dominantes. Ello se debe al fenómeno denominado de persistencia del monopolio, desarrollado por Gilbert y Newbury (1982), el cual se basa en que la disposición a pagar de

un monopolista por evitar el ingreso de un competidor, es mayor a la disposición a pagar de una nueva firma por entrar en el mercado.[7]

Este resultado de persistencia se pierde en caso que exista más de una firma incumbente en el mercado, produciéndose el fenómeno de *free riding* entre empresas ya establecidas. El excluir a un nuevo operador no solo favorece a quien ofertó más por el espectro, sino que también a todo el resto de las firmas, por lo que si bien colectivamente podría ser conveniente bloquear a un competidor, ninguna firma deseará asumir ese costo de modo individual.

La existencia de economías de escala y de barreras a la entrada en el mercado móvil, adicionales a la disponibilidad de espectro radioeléctrico, impone un límite al número de empresas que puedan operar en un mercado nacional. Como se mencionó en la sección tres, para que una empresa móvil pueda prestar servicios, a parte de requerir espectro radioeléctrico, necesita de equipamiento de transmisión, sitios para antenas, marca comercial y canales de venta entre otros.

Este hecho tiene dos implicancias. La primera es que las empresas establecidas tendrán ventajas naturales al momento de concursar por el espectro, respecto a las entrantes, puesto que cuentan con activos que las nuevas no poseen y aprovechan así las economías de escala propias del servicio. Esta ventaja en sí misma no es necesariamente ineficiente, ni negativa para la competencia. Si el objetivo es hacer un uso eficiente del espectro, es conveniente que este sea explotado comercialmente al menor costo posible.

La segunda implicancia, está relacionada con la definición de los límites de espectro. Si se emplean umbrales muy estrictos, que en la práctica fuercen el ingreso de nuevos

[7] Si ambas empresas tienen igual costo y el producto es homogéneo, la disposición a pagar del incumbente monopolista es igual a la diferencia entre la renta monopólica y duopólica: $\Pi_M - \Pi_D$, mientas que lo que pagaría el entrante sería a lo más la renta duopólica Π_D. Dado que se cumple que $\Pi_M > 2\Pi_D$, la oferta del monopolista superará a la del entrante y en una subasta por mayor pago, sin restricción, se producirá el bloqueo a la entrada.

2076

competidores, debe existir certeza que éstos puedan desplegar sus redes y sobrevivir en el largo plazo. Si bien, el propio auto interés de los potenciales entrantes restringirá el ingreso no autofinanciable, es conveniente que la autoridad evite escenarios de entradas fallidas al mercado, puesto que retrasa la puesta en el mercado del espectro radioeléctrico para uso comercial y consecuente aprovechamiento por parte de los usuarios de los servicios móviles.

El trabajo de GSM (2015) es una referencia útil al respecto. Se analizaron 62 eventos de entrada de nuevos operadores en un conjunto de 48 países, entre el año 2010 y el 2015. Se midió el éxito de los entrantes en base a la participación de mercado que lograban luego de distintos lapsos desde su ingreso. El resultado más relevante es que el éxito dependía notablemente de la estructura de mercado existente al momento del ingreso. Una nueva compañía, luego de seis años y medio de operación, lograba en promedio una participación del 21% si solo había un competidor en el mercado. Si existían dos, la participación promedio alcanzada era del 14%, y de un 10% si había tres operadores. Finalmente, en mercados con cuatro o más operadores, una nueva compañía no lograba más que un 5% de participación. Estos resultados son consistentes con los modelos oligopólicos, donde las participaciones de mercado que logran las nuevas firmas son crecientes en el nivel de concentración y que bajo la existencia de costos hundidos, los mercados solo soportan un número finito de firmas.

Experiencias Internacionales

Las autoridades regulatorias de los diversos países, han optado por aplicar límites de asignación de espectro a nivel de cada concurso, como herramienta preferente de control de concentración del insumo. Las experiencias de límites de stock de espectro por empresa –es decir sumando todas las bandas de frecuencias- han sido más bien excepcionales y temporales. En los Anexos se presentan límites de banda aplicados por países en los distintos concursos convocados.

2077

En Estados Unidos se aplicaron límites de 45 MHz por compañía y área geográfica entre 1994 y 2003. Dicho límite se amplió a 55 MHz en el 2001 y luego fueron eliminados el 2003.[8] Tal como se explica en Cave (2010) la razón de aplicar dichos límites fue evitar que el naciente mercado móvil se concentrara excesivamente, pues en la mayoría de las zonas existían solo dos operadores. Así, en los concursos siguientes la aplicación del límite de 45 MHz permitió el ingreso de más operadores en el mercado. Luego de la supresión de los límites de espectro el mercado convergió a una estructura con cuatro operadores a nivel nacional. Actualmente, existe una regla de *soft-control* donde se gatilla una revisión del mercado geográfico si alguno de los operadores excede el valor límite fijado por la autoridad regulatoria (FCC).[9]

En Canadá también se aplicaron límites en los primeros concursos de espectro, de modo similar a los Estados Unidos, con umbrales de 40 MHz y luego 55 MHz por operador. Luego en el 2003 se eliminaron, implementándose en los siguientes concursos -como el AWS en el 2008– límites máximos a asignarse por operador y bloques de espectro reservados para operadores considerados entrantes.

Los países de Europa no han empleado *caps* globales como herramienta regulatoria, sino más bien han limitado en los concursos el número de licencias o bloques que cada compañía puede asignarse. En algunos concursos, también se han reservado bloques para que ingresen nuevos operadores.[10] La aplicación de esta política ha llevado a que se consoliden estructuras de mercado con tres y cuatro operadores a nivel nacional. En Australia, la utilización de límites globales de espectro ha sido rechazada como opción regulatoria, sin embargo, se han aplicado límites en los concursos 4G y se han propuesto también para la licitación de las bandas en servicios 5G.

---

[8] Ver Cave (2010)
[9] Actualmente, si una empresa posee más de un tercio del espectro disponible en un determinado mercado, se gatilla una revisión por parte de la *Federal Communication Commission* (FCC).
[10] Ver Arthur D. Little (2009)

En América Latina también se han empleado límites de espectro tanto globales en sus inicios como por concurso. El caso más singular es el de Colombia, donde a partir del 2017 estableció un sistema de caps globales por operador según ancho de banda. Para las bandas de baja frecuencia – entre 700 y 1000 MHz- se estableció un máximo de 45 MHz por compañía y para las bandas de mayor frecuencia – entre 1710 a 2700 MHz- el límite es de 190 MHz por operador. En Brasil también se han aplicado límites por bandas, las cuales se han relajado últimamente debido a la quiebra del cuarto operador más grande (Oi). El regulador incrementó los límites de espectro al 35% de las bandas para frecuencias por debajo de los 1 GHz y a 30% para bandas entre 1 GHz y 3 GHz.

Consistencia Regulatoria

La actual estructura de mercado de la telefonía móvil y en particular el stock de espectro que cada compañía posee en Chile ha sido determinada por los distintos concursos de asignación que, en base a la normativa vigente y a las decisiones del TDLC, la autoridad ha convocado. Los mecanismos de asignación utilizados, ya sea mejor proyecto técnico, mayor pago o mejor oferta de facilidades, se diseñan con el propósito de lograr una asignación eficiente del insumo, lo cual mejora el bienestar económico. Por lo mismo las ofertas realizadas por las empresas en dichos concursos implican compromisos costosos en términos de pagos al Estado o inversiones en despliegue de redes. Es un escenario factible que como resultado de los diversos concursos se produzcan configuraciones asimétricas donde no todas las empresas participantes terminen con similares posesiones de espectro. Las diferencias de resultado en las ofertas y por consiguiente en la asignación de espectro en los concursos pueden originarse en distintos niveles de eficiencia de las empresas o bien en la existencia de inversiones hundidas por parte de algunos actores.

Un objetivo de política que apunte a un reparto simétrico del espectro, puede no ser consistente con el empleo de mecanismos competitivos por adjudicarse el insumo que tengan como objetivo un uso eficiente del mismo. Si las empresas anticipan que luego de

2079

adjudicarse porciones de espectro, deberán entregar parte del mismo debido a consideraciones de simetría, entonces sus ofertas serán menos agresivas en términos de inversiones o transferencias monetarias. Si el principal objetivo de la autoridad en la asignación del espectro, es la simetría en la posesión del insumo entre todos los actores, entonces debe cambiar el actual mecanismo de asignación vía concursos. Este razonamiento no implica obviamente que no deba existir preocupación por riesgos anticompetitivos derivados de la posesión excesiva de espectro por parte de uno o más actores.

Análisis de Alternativas.

En lo que sigue analizaremos las siguientes alternativas que evitarían la concentración excesiva de espectro radio-eléctrico en la industria. (i) Límite absoluto por empresa, (ii) Límite relativo o en términos de porcentaje de espectro por empresa y (iii) Límites por concurso.

Por límite absoluto se entiende una cantidad máxima, medida en MHz, considerando todos los anchos de banda, que una compañía puede poseer. En un ambiente donde la disponibilidad de espectro se va incrementando en el tiempo y nuevas bandas pueden ser explotadas comercialmente, un límite absoluto implicaría que solamente empresas entrantes podrían ser capaces de incrementar la oferta en la industria, si es que las compañías actuales se hallan en el límite fijado. Esta solución sería ineficiente, pues no permitiría aprovechar las instalaciones de las empresas establecidas para operar el espectro y por la misma razón, podría no ser rentable para nuevas compañías ingresar, pues tendrían que invertir en infraestructura de transmisión que no poseen. [11]

[11] Por ejemplo, si se aplicara el límite de 60 MHz por empresa, que de acuerdo al fallo de la Corte Suprema sería el límite vigente en Chile, y dado que hay 470 MHz asignados aptos para servicios móviles, nuestro país debiera contar con una estructura de mercado con ocho operadores, lo cual estaría completamente alejado de lo observado a nivel internacional.

La obsolescencia de los límites absolutos podría solucionarse por la vía de revisarlos a medida que nuevas bandas de espectro son puestas a disposición de la industria por el regulador. Sin embargo, dicha solución es costosa pues habría que iniciar nuevos procesos de consulta cada vez que la autoridad regulatoria convoca a un nuevo concurso para asignar espectro.

El límite relativo, se define como un porcentaje máximo del total de espectro disponible para servicios móviles, que una empresa puede poseer. La principal ventaja del límite relativo respecto del absoluto es que no requiere de actualización permanente. De acuerdo a lo analizado anteriormente, un límite de este tipo debe impedir que una compañía acapare este insumo, distorsionando la competencia aguas abajo. Pero también, el límite no debe ser demasiado estricto de modo de restringir a empresas eficientes a expandir su volumen de negocios.

Un criterio que puede emplearse para definir un límite es el de dominancia de mercado, aplicada en este caso a la posesión de un insumo como es el espectro radio-eléctrico. Si bien la calificación de empresa dominante no depende solamente de la participación de mercado que la firma posea, sí se le menciona como uno de los criterios a considerar. Por ejemplo, la Comisión Europea establece un umbral del 40%-como mínimo- para que una compañía sea dominante.[12] En Chile, el Tribunal de Defensa de la Libre Competencia (TDLC) ha hecho mención a participaciones de mercado mayores al 40% para evaluar prácticas de abuso de posición dominante.[13] En el caso del espectro, al ser un insumo de disponibilidad limitada, toda la presión competitiva la ejercen los actuales rivales, que a su

[12] Ver Communication from the Commission — Guidance on the Commission's enforcement priorities in applying Article 82 of the EC Treaty to abusive exclusionary conduct by dominant undertakings.

[13] En el caso *Silcosil* vs *Masisa* y otras-sentencia 151-2016, el TDLC descartó que una de las empresas acusadas calificara como dominante a pesar de que contara con participación de mercado cercana al 60% en algunos años. En la misma sentencia se señalan criterios de participación de mercado para definir el carácter dominante de firmas en otras jurisdicciones. En el considerando 26º se menciona que en el derecho europeo, participaciones entre el 50% o 70% dan una presunción legal de dominancia. En el caso de prácticas monopolizadoras en Estados Unidos –el equivalente de las infracciones de abuso de posición dominante en Europa- el límite estaría en el 70%.

2081

vez son los que poseen espectro radio-eléctrico, por lo tanto no existiría el rol disciplinador de potenciales entrantes que también se considera en el análisis de dominancia. A juicio de este autor, en caso de aplicarse un umbral relativo, este debiera estar entre el 40% y 45% del total del espectro disponible.

La tercera opción es imponer límites en el volumen de espectro que un operador puede adjudicarse en un determinado concurso. Esta política ha sido la implementada por la mayoría de los países en los sucesivos procesos de licitación (concursos 3G y 4G), donde el total de espectro disponible se divide en una cantidad determinada de bloques y ninguna compañía puede adjudicarse más de un cierto número de bloques. En Chile, los últimos concursos denominados 3G y 4G han aplicado este mecanismo, con la particularidad que en el concurso 3G, solo se permitió a entrantes adjudicarse los tres bloques licitados.

El mecanismo de imponer límites en los concursos de espectro, tiene equivalencia con el uso de límites relativos. En efecto, al dividir las nuevas porciones de espectro asignable en un concurso, en N bloques, se está limitando el porcentaje de espectro que cada empresa se puede asignar en la licitación. Si la política de particiones de bloques se mantiene en el tiempo, entonces se está indirectamente aplicando un límite máximo a la posesión relativa del espectro que una compañía puede poseer en el largo plazo. También comparte la cualidad de aplicar un límite relativo más que absoluto, por lo que no requiere revisión exógena en cada concurso. Por último, los límites aplicados a nivel de concursos pueden resultar más intrusivos que un *cap* absoluto o relativo al stock de espectro, pues no solo afecta a la posesión de espectro de la empresa mayoritaria, sino también interfiere en las participaciones de mercado del resto de las firmas.

Acerca de cuál sería la mejor propuesta para Chile, se debe tener en cuenta el actual grado de concentración del espectro que presentan la industria. En la Tabla 4 se observa que el indicador de Herfindhal-Hirschman (IHH) es de 2.420 y que comparativamente, nuestro presenta una baja concentración en la posesión de dicho insumo. Al mismo

2082

tiempo, ningún operador de modo individual posee más del 35% del espectro radioeléctrico.

Una política que limite el máximo de espectro a adjudicarse por concurso se considera que cumple el objetivo de evitar que operadores dominen el mercado y busquen acaparar espectro radioeléctrico con el objetivo de evitar el ingreso de nuevos competidores. A modo de ejemplo, si los nuevos concursos consideran tres o más bloques a asignar, donde cada empresa no puede adjudicarse más de uno, entonces en el largo plazo ninguna de las empresas con mayor posesión de espectro podría incrementar su porcentaje actual.

2083

5. Conclusiones

Las principales conclusiones del presente estudio son las siguientes:

El mercado de telefonía móvil presenta en la actualidad una estructura con cuatro operadores reales equivalentes, donde el índice de concentración de Herfindhal-Hirschman (IHH), medido en base a suscriptores es de 2.586. En los últimos cinco años la concentración se ha reducido desde tres operadores equivalentes hasta el nivel actual debido al ingreso y crecimiento de la compañía WOM en el mercado.

En términos de concentración de la posesión de espectro radioeléctrico para servicios de telefonía móvil, el indicador IHH arroja un valor de 2.420, el cual es similar al obtenido en base a suscriptores. En general hay una relación estrecha entre participación de mercado y participación en la posesión de espectro de las compañías, salvo para el caso de la empresa VTR, que con el 6% del espectro, captura solo un 1,5% del mercado.

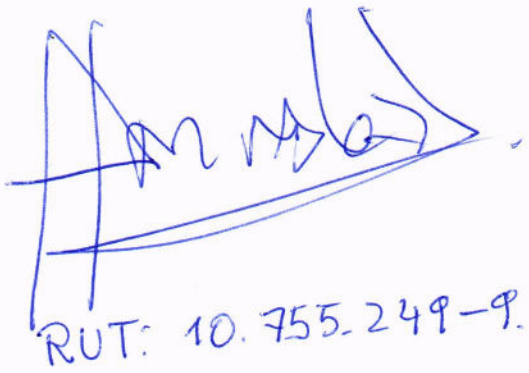
Comparativamente con países de la OCDE y de América Latina, Chile no presenta un mercado móvil concentrado bajo ninguna métrica. Chile posee cuatro operadores reales con más de un 5% del mercado, siendo que la moda de la muestra es tres operadores reales. Los niveles de concentración en cuanto a posesión de espectro por empresa y participación en suscriptores, se encuentran en el 25% inferior de valores, no difiriendo significativamente de los países que presentan menores grados de concentración.

El uso de límites globales de espectro por empresa, como herramienta para controlar el poder de mercado de los operadores móviles, fue empleado en los inicios de la telefonía móvil en los Estados Unidos y en Canadá y luego abandonado, al producirse el ingreso de un mayor número de operadores. El mecanismo más utilizado a nivel internacional para evitar una alta concentración del espectro por parte de empresas, es aplicar límites en cada concurso donde se asigne espectro. La repetición de este mecanismo de control en

2084

sucesivos concursos tiene como resultado evitar que una sola empresa obtenga una porción significativa del espectro disponible para servicios móviles.

Para el caso de Chile no se recomienda el uso del limites absolutos de espectro radioeléctrico por operador, pues es una solución rígida que requiere revisión continua en el tiempo, a medida que más espectro se hace útil para comunicaciones móviles. Se considera como mejor política el aplicar límites por concurso, donde ninguna empresa puede adjudicarse más de un bloque en la licitación. Como segunda opción se recomienda el uso de un límite relativo de posesión de espectro por compañía, en base a criterios de dominancia de mercado.



2085

6. Referencias

Arthur D. Little (2009) "Mobile Broadband Competition and Spectrum Caps". Independent Report Prepared for GSM Asociation.

Cave, M. (2010) "Anti-competitive Behaviour in Spectrum Markets: Analysis and Response" Telecommunication Policy 34, 251-261.

Cave, M. (2017) "The use of spectrum auctions to attain multiple objectives: Policy Implications"

Gilbert, R. and David M. G. Newbery (1982)."Preemptive Patenting and the Persistence of Monopoly" *The American Economic Review* Vol. 72, No. 3 (Jun., 1982), pp. 514-526

GSMA Intelligence (2015) "Spectrum for new Entrants: Lessons Learned"

Jehiel, P., & Moldovanu, B. (2003). An economic perspective on auctions. Economic Policy, 18, 269–308.

2096

Anexo A-1: Límites de Espectro por Operador en América Latina

País	Límite	Observaciones
Argentina	Sí	140 MHz por operador para cada área de explotación.
Bolivia	No	-
Brasil	Sí	80 MHz por operador para cada área geográfica.
Chile	Sí	60 MHz por operador en banda 700.
Colombia	Sí	90 MHz por operador en bandas altas y 45 MHz en bandas bajas.
Ecuador	Sí	70 MHz por operador, excepto en banda 700 y AWS.
Paraguay	Sí	40 MHz por operador en banda 700 y 30 MHz en bandas AWS.
Perú	Sí	60 MHz en bandas 800 y 900, 40 MHz en bandas AWS.
Uruguay	No	-
Venezuela	No	-
Costa Rica	No	-
El Salvador	No	-
Guatemala	No	-
Honduras	No	-
México	Sí	80 MHz por operador en bandas 800, 1900 y AWS.
Nicaragua	No	-
Panamá	No	-
R. Dominicana	No	-

Fuente: Elaboración propia en base a Cullen International (2018) y TeleSemana (2018).

2087

Anexo A-2: Límites de Espectro por Operador en países OCDE

País	Límite	Observaciones
Alemania	Sí	30 MHz en banda 900 y 44,8 MHz para las bandas 800 y 900 combinadas.
Australia	Sí	60 MHz en áreas metropolitanas y 80 MHz en regionales para bandas 5G.
Austria	Sí	Entre 150 y 170 MHz por operador en bandas 5G.
Bélgica	Sí	Según la banda, límite varía entre 0 a 100 MHz.
Canadá	Sí	24 MHz en banda 700. 30 MHz solo a pequeños operadores en banda 600.
Chile	Sí	60 MHz por operador en banda 700.
Corea del Sur	Sí	En bandas 5G, límite de 10 bloques de espectro por banda.
Dinamarca	Sí	60 MHz en banda 1800 por operador.
Eslovenia	Sí	Según la banda, límite varía entre 0 y 80 MHz.
España	Sí	Según la banda, límite varía entre 0 y 135 MHz.
Estados Unidos	Sí	En banda 600, 30 MHz se reservaron para operadores regionales.
Estonia	Sí	20 MHz en banda 800 y 40 MHz en banda 2.6 GHz por operador.
Finlandia	Sí	1 bloque de 60 o 70 MHz por operador en bandas 5G.
Francia	Sí	Según la banda, límite varía entre 0 y 60 MHz.
Grecia	Sí	30 MHz en banda 900 y 70 MHz en banda 1800 por operador.
Hungría	-	
Irlanda	Sí	En bandas 5G por región cada operador puede adquirir hasta 150 MHz.
Islandia	Sí	40 MHz por operador en banda 800.
Israel	-	
Italia	Sí	Según la banda, límite varía entre 0 y 100 MHz.
Japón	-	
Luxemburgo	-	
México	Sí	80 MHz por operador en bandas 800, 1900 y AWS.
Noruega	Sí	20 MHz por operador en banda 800.
Nueva Zelanda	Sí	40 MHz en banda 700 por operador.
Países Bajos	Sí	20 MHz se reservaron para entrantes en la banda 800.
Polonia	Sí	20 MHz en banda 800 y 40 MHz en banda 2.6 GHz por operador.
Portugal	Sí	20 MHz por operador en banda 800.
Reino Unido	Sí	340 MHz por operador en total.
República Checa	Sí	40 MHz por incumbente y 80 MHz por entrante en banda 3.7 GHz.
República Eslovaca	Sí	20 MHz en banda 800 y 30 MHz en banda 1800.
Suecia	Sí	40 MHz por operador en banda 700.
Suiza	Sí	En bandas 5G se está analizando la cantidad límite por operador.
Turquía	-	

Fuente: Elaboración propia en base a Cullen International (2018), Gretschko & Knapek (2013), Cave & Webb (2013), Kubasik (2014), Telegeography (2018), ZDNet (2018), CESifo (2013), GSMA (2016), Mobile Europe (2018), Salt. (2018).

(3)

2088

Cullen International SA
Clos Lucien Outers 11-21/1
1160 Bruselas
Bélgica

21 de marzo de 2019, Bruselas, Bélgica

Entel PCS Telecomunicaciones S.A. – Entel Chile
Regulación y Asuntos Corporativos
Av. Costanera Sur Río Mapocho 2760, piso 23, Las Condes
Santiago, Chile

Ref: Estudio "Spectrum cap regulation" de Cullen International S.A. para Entel Chile.

Por medio de la presente enviamos el estudio "Spectrum cap regulation" (adjunto) de autoría de Cullen International S.A. y elaborado por solicitación de Entel Chile.

Quedo a su disposición para cualquier duda o comentario.

Saludos atentos,

André Gomes
Analista Senior - Americas
andre.gomes@cullen-international.com
www.cullen-international.com