

Reseña de Libro

Comprendiendo la Liberalización del Espectro Escrito por Martin Sims, Toby Youell y Richard Womersly

Rebeca Escobar Briones¹

A lo largo de este libro, los autores argumentan que la gestión del espectro ha entrado en una nueva fase debido a las limitaciones cada vez más evidentes de los procesos de liberalización del espectro radioactivo que se han aplicado en las últimas décadas. En la medida que la confianza en la liberalización como remedio para todos los problemas se degrada y no parece ser solución para los problemas más urgentes, nuevos planteamientos para la gestión del recurso cobran relevancia.

En la primera sección, se presenta la relevancia de la gestión del espectro, que es un recurso fundamental para el desarrollo de los servicios electrónicos y de telecomunicaciones. Señalan que la política de liberalización del espectro surgió como respuesta a los mecanismos ortodoxos de gestión espectral, los cuales son conocidos como *comando y control*. Estos surgieron a principios del siglo veinte con el desarrollo de las primeras comunicaciones. Sims et al, resumen los primeros esfuerzos regulatorios realizados en los Estados Unidos desde 1904 y hasta finales de los cincuenta, fecha en que Coase establece los fundamentos para el movimiento liberalizador del espectro. Para ese autor, el espectro era solamente un insumo comercial como cualquier otro. A raíz de que Coase ganó el premio Nobel, su visión se convirtió en el eje para la gestión del espectro, por lo que se promovió la venta y comercialización del recurso, el desarrollo de mecanismos de subastas y conceptos de mercado secundario. Este enfoque liberalizador es cuestionado por los autores, ante los límites de esos mecanismos, que presenta a lo largo del libro.

Previo a entrar de lleno a la aplicación y resultados obtenidos del proceso liberalizador, Sims et al detallan los aspectos técnicos asociados al espectro y su ingeniería, cubriendo temas

¹ Rebeca Escobar Briones es experta en telecomunicaciones y competencia económica; y fue Candidata a Comisionada para el IFT y la Cofece en 2013 y es actualmente candidata en ambos organismos. Cuenta con Maestría en Política Pública (ITAM) y postgrado en Administración de Empresas (U. Católica de Lovaina). Egresada de la carrera de economía (ITAM) con amplia experiencia en regulación y competencia como Dir. General de Regulación y Privatización, así como de Asuntos Internacionales en la CFC, entre otros cargos. Actualmente es investigadora en Competencia Económica en el Centro de Estudios del IFT. Cuenta con amplia experiencia en regulación sectorial y promoción de competencia, determinación de poder sustancial y condiciones competencia efectiva; diseño de licitaciones; interconexión; comunicación satelital, entre otros. Ha sido profesora de licenciatura y posgrado en la UP y el ITAM, impartiendo cursos de organización industrial, competencia económica y análisis de mercados.

como las frecuencias, su medida, la cobertura, la calidad de las transmisiones, la interferencia y la eficiencia de uso.

En una segunda sección del libro, Sims et al abordan la experiencia de la gestión liberalizadora en distintos países y en los diferentes servicios en que se ha aplicado. De acuerdo con los autores, las subastas han sido mucho más exitosas que los mecanismos de asignación previamente usados, esto es, los “*concursos de belleza*”², bajo los cuales el espectro se asigna en función a criterios como la fortaleza financiera de la empresa solicitante, su plan técnico y de negocios o la cobertura propuesta. Los “*concursos de belleza*” son lentos, no cuentan con la suficiente transparencia y los participantes tienen incentivos a prometer de más. Por su parte, las subastas, son el mecanismo de precios en su forma más simple, ya que quien valora más el recurso, paga más por este y lo obtiene. En la década de los noventa era prácticamente universal la aceptación de la idea de que el espectro es un activo valioso, y de que la mejor y más eficiente manera de asignarlo es otorgándolo al mejor postor. Su impacto favorable sobre los recursos de las tesorerías gubernamentales, contribuyó también a su aceptación. El éxito de las subastas fue un impulso para la visión del paradigma liberalizador del espectro.

Para controlar el uso del espectro, las autoridades regulatorias otorgan licencias, en las que se especifican los términos y condiciones del uso del recurso. Las licencias pueden otorgarse a través de diferentes mecanismos, ya sea el de *comando y control*, el *concurso de belleza*, las subastas o incluso la venta directa, si esto se permite legalmente. El otorgamiento de licencias bajo esquema de tecnología neutral es el más aceptado y uno de los productos más adoptados como resultado de la liberalización. Sims et al analizan los resultados del otorgamiento de licencias neutrales en cuanto a tecnología y examinan, sin restar mérito a ese tipo de licencias, la posibilidad del uso de regímenes que pueden generar una mayor flexibilidad en el uso del espectro.

En este contexto se discute la tenencia de espectro por parte del sector público, incluyendo el de uso militar, marítimo y los servicios de emergencia, entre otros. En algunos países la mitad del recurso bajo los 6 GHz es de uso público, por lo que al haber usos alternativos de carácter comercial, los promotores de la liberalización buscaron la manera de introducir incentivos para que las entidades gubernamentales se hagan conscientes del valor de las frecuencias, les den un mejor uso y, en su caso, las despejen. Los autores presentan las experiencias de países diversos, incluyendo los *procedimientos de justificación* como el que se aplica en los Países Bajos y Japón, la negociación entre dependencias de Francia; todos ellos orientados a incorporar eficiencia e incentivos económicos en la asignación del espectro a las entidades públicas. Lo anterior no está exento de dificultades, pues la estimación del costo de oportunidad atribuible a las bandas de frecuencia que no han tenido un uso comercial constituye un reto. Así, si bien ha habido esfuerzos para propiciar que las entidades públicas despejen el espectro, las iniciativas más recientes se centran en crear mecanismos para que los diferentes agentes compartan el recurso.

² Traducción libre para el concepto “beauty contest” que hace referencia al proceso administrativo mediante el cual se asigna el recurso al postor que ofrece una mayor inversión, cobertura o más de un atributo previamente definido por la autoridad convocante.

Los planteamientos de Coase se realizaron en un contexto en el que los servicios de televisión eran el gran usuario del espectro. Actualmente, la radiodifusión sigue contando con una importante cantidad de espectro en las bandas inferiores a 1 GHz, por lo que también este uso ha sido objeto de la atención de los liberalizadores. Sims et al destacan que sólo en dos países, se encuentran esfuerzos importantes de liberalización del espectro de dicho uso. Destacan el caso de los Estados Unidos, donde se realizó una subasta incentivada, y el del Reino Unido, en este último país las acciones se han detenido o se encuentran en proceso de desaparecer. Además de analizar esos casos, los autores explican las dificultades que se han presentado y los que existen en el proceso, y que explican por qué otros gobiernos no introducen mecanismos de mercado en la asignación del espectro para televisión. Señalan el objeto social de la televisión, la complejidad del mercado y las fuertes inversiones en plataformas de televisión digital (TDT). Cualquier cambio futuro de esa plataforma, para introducir nuevas tecnologías y disponer de mayor espectro no parece viable antes de 2030. Si bien en los primeros años del milenio, los liberalizadores esperaban que los nuevos mecanismos del mercado pudieran ser utilizados para encontrar un equilibrio entre las demandas del espectro de televisión y las de otros servicios, esto no se ha concretado.

En materia de la gestión del espectro, pocas discusiones han sido más vociferantes que la que tiene lugar entre la industria satelital y los proveedores de servicios de banda ancha móvil. Esta división responde, entre otras razones, a que el espectro se ha asignado de manera muy diferente en estas industrias. La asignación del recurso para los servicios satelitales, se realizó previo a los procesos de liberalización. Se sujetó a mecanismos de coordinación internacional estrictos para evitar interferencias, además de que la implementación de satélites requiere de una fuerte inversión inicial y se sujeta a procesos largos de planeación. Así, la política del espectro para los satélites está todavía en gran parte basada en un método de *control y comando*, mientras que una proporción sustancial de espectro móvil ha sido adquirido mediante subastas competitivas. Estas diferencias han dado lugar, en opinión de algunos, a un uso ineficiente del espectro, y posiblemente a un enriquecimiento injusto. Sim et al señalan que los intentos de liberalización del espectro han tenido hasta el momento un éxito limitado.

Sims et al abordan los avances experimentados en los procesos de liberalización en lo referente a la aplicación de nuevas tecnologías, como la de banda ultra ancha (UWB). Esta es una red subyacente, que opera con baja potencia a lo largo de un amplio rango de frecuencias, “abajo” de otras tecnologías, lo que le permite reutilizar el espectro sin causar interferencias con los usuarios existentes. Esta tecnología se promovió a principio del milenio como alternativa para las comunicaciones de datos a una tasa de transmisión elevada. No obstante sus características y su potencial para abrir el espectro a más usos y usuarios, este servicio no se consolidó. Lo anterior, debido a problemas técnicos, limitaciones del marco legal, así como a la resistencia de los actuales usuarios a compartir el recurso.

Más adelante, se presenta una interesante discusión sobre las frecuencias en las que se presta el Wi-Fi y otros servicios de uso Común del Espectro³ como el *bluetooth*. En esas bandas, no se definen derechos de propiedad individuales, ni se ofrece a los usuarios protección contra las interferencias, únicamente se establecen límites de potencia de transmisión para acotarlas. Los autores abordan las diferentes opiniones sobre el tema, desde la más entusiasta con los usos comunes, hasta la más negativa como la de T. Hazlett, quien considera que es más eficiente separar el espectro a través de un mecanismo de subastas. En el extremo optimista, se encuentra la propuesta de tratar todo el espectro radioeléctrico bajo el esquema de uso común, por lo que se le ha denominado “Sueño de California” (California Dreaming). Esta última se basa en el éxito que ha tenido el modelo de uso común del espectro, particularmente tratándose de ciertas aplicaciones. En opinión de Sims et al, lo que antes eran “frecuencias basura”, hospeda hoy en día la gran mayoría de las comunicaciones inalámbricas, en términos de la cantidad de datos transmitidos. Este nuevo esquema de gestión del espectro ha generado un enorme valor, y corresponde al Estado crear ese espectro común.

Sobre los espacios blancos comentan que la mayor parte del espectro, en casi todos los lugares, se encuentra desocupado la mayor parte del tiempo. Si bien esto puede parecer contradictorio con los usos comunes de las bandas, no lo es cuando se considera que existen espacios entre bandas asignadas a los distintos servicios, cuyo objeto es evitar las interferencias, pero que pudieran aprovecharse a manera de “espacios blancos” para ampliar la disponibilidad de espectro. En este capítulo Sims et al analizan los primeros esfuerzos realizados para aprovechar los espacios blancos en las bandas de televisión. Cualquier acción en este aspecto debe ser realizada con particular cuidado, dado que la existencia de los espacios blancos tiene un objetivo. Encontrar una manera de utilizar esas frecuencias, aumenta la disponibilidad de espectro. Sin embargo, esto sería transitorio, y sólo en la medida que los usuarios originales aumenten el uso de las bandas

Antes de abordar los límites de la liberalización, los autores presentan distintas proyecciones de crecimiento de los servicios de telecomunicaciones con el objeto de revelar la creciente necesidad de espectro. Si bien las estimaciones difieren entre los distintos escenarios, lo que nadie duda es que hay un crecimiento masivo en la demanda de datos móviles, y que se necesitará más espectro para la banda ancha móvil, especialmente en la medida que esta llega a ser vista como un producto de utilidad tan vital como el agua o la electricidad.

Una vez concluidos los distintos aspectos que ha abarcado la corriente liberalizadora de la gestión del espectro, Sims et al analizan los límites de la misma. Al respecto, señalan que el valor comercial de las redes móviles inspiró la liberalización, pero su éxito espectacular también expuso las limitaciones del proyecto. El fuerte crecimiento de los servicios de telecomunicaciones generó una mayor demanda del recurso. Los autores plantean y responden la siguiente pregunta ¿Por qué ningún regulador del mundo eliminó las barreras regulatorias para que los operadores de servicios móviles negociaran el uso compartido del

³ Traducción para el concepto Spectrum Commons, que hace referencia a las asignaciones de espectro que están disponibles para todos, siempre que se cumplan las limitaciones técnicas. Estas limitaciones técnicas ayudan a minimizar la interferencia.

espectro directamente con la industria de la televisión? En su opinión, nadie esperó que el mercado entregara los resultados en el tiempo requerido, y la respuesta de la industria móvil fue presionar a los reguladores para que asignaran más espectro, al viejo estilo del modelo de *comando y control*. Se presenta un análisis amplio de los factores que incidieron en ese resultado.

Más adelante, Sims et al analizan las razones por las que la comercialización ha tenido un éxito limitado. Permitir el comercio de licencias ha sido una parte clave de la agenda de liberalización y la teoría económica sugiere que para el desarrollo del comercio del espectro se debe crear un mercado más abierto que agilice y facilite conseguir el acceso a las ondas de radio. Sin embargo, los mercados secundarios no se han desarrollado en prácticamente ningún país. Entre otras causas, sugieren los límites legales que existen en algunos países, que impiden que el espectro se pueda vender directamente a otro agente, a menos que se transmita la propiedad de toda la empresa, generando grandes costos de transacción. Así también, la naturaleza oligopolística del mercado móvil, genera que no haya nuevos competidores y vender espectro entre los líderes de los distintos mercados, podría interpretarse como un signo de debilidad, y su salida del mercado.

Los autores consideran que cuando la industria de la telefonía móvil despegó, hubo un suspiro para los economistas porque surgió la competencia en la industria y en las infraestructuras, frente al anterior escenario en el que sólo existía una red de comunicaciones fijas. Sin embargo, a medida que avanzó el milenio, surgió la tendencia a compartir infraestructuras de red, para reducir costos y mejorar la cobertura. Y a partir de 2010 con la llegada de la tecnología LTE, ha habido un creciente debate sobre las redes móviles al mayoreo que se construyen a través de asociaciones público-privadas. Sim et al, destacan que existen considerables presiones e incentivos para la compartición de redes móviles, y ciertamente es posible, pero no es seguro, que pueda conducir a la creación de redes LTE más grandes. Si las redes al mayoreo llegan a reemplazar las redes individuales, entonces el modelo actual para la liberalización del espectro móvil necesitará una revisión considerable, dado que en ese escenario sería menos atractivo.

Sims et al presentan además consideraciones políticas sobre la gestión espectral, concluyendo, a través de la comparación de diversos casos, que las estructuras políticas más amplias imponen mayores restricciones a la “mano invisible”, la cual, de acuerdo con los simpatizantes de la liberalización, debería conducir a la asignación eficiente del escaso recurso que es el espectro.

Uno de los aspectos que aborda el libro y que puede revestir mayor interés para el lector, es el relativo al análisis y crítica a los procesos de subasta. Sims et al sugieren que si bien las subastas son hoy en día el mecanismo más usado para asignar el espectro a nivel global, puede preverse que en el futuro cercano este sea remplazado por otros, incluyendo el retorno de los tradicionales esquemas administrativos como el “*concurso de belleza*”. Entre los argumentos destacan dos: la creciente inversión que se necesita para el tendido de las redes de nueva generación y que se pudiera ver limitado por las elevadas sumas que se paga por el espectro en los procesos de subasta, y la consolidación de los mercados móviles en

estructuras oligopólicas. Los autores abordan las críticas realizadas a los sistemas de subasta, analizando si estos realmente han desalentado las inversiones, limitado la competencia o han causado una afectación al mercado derivado de la creciente complejidad de los procesos. Los datos que presentan para diversos países de la OCDE, relativos a las inversiones recientes y el pago por el espectro en las subastas para servicios móviles, no son concluyentes sobre la relación entre estas variables. Los autores consideran que la incertidumbre sobre el futuro del mercado móvil y la presión competitiva, determinaron para el espectro, valuaciones muy diversas y en ocasiones excesivas.

Sims et al continúan abordando los enfoque que en el futuro deberá tener la gestión del espectro, dado el limitado alcance que ha tenido el proceso de liberalización del espectro. En su opinión el paradigma de liberalización del recurso se ha agotado, por lo que se requiere uno alternativo. Retoman la idea originalmente planteada por Kuhn, de acuerdo con la cual la historia de la ciencia no se caracteriza por un progreso continuo y evolutivo, sino por un avance revolucionario, caracterizado por periodos de cambio acelerado propiciados por la ruptura y el colapso de las estructuras de los sistemas. La gestión espectral está gobernada por un enfoque académico sujeto a un cambio de paradigma, sin embargo, también obedece a una política y a unas estructuras legales y regulatorias, que difícilmente pueden apartarse enteramente de la visión previa.

Por lo anterior, los autores sugieren que no podemos esperar que sea abandonado plenamente el enfoque liberalizador en materia de la gestión espectral. Así, estiman que los mecanismos de asignación del recurso a través de subastas y la neutralidad tecnológica se mantengan; sin embargo, la aplicación de precios y la comercialización del espectro se utilizan sólo marginalmente, mostrando los límites del paradigma de liberalización de la gestión espectral. En los próximos años, coexistirán con el método de control y asignación del espectro, algunas políticas relacionadas a la liberalización, pero sobretodo se deberá buscar propiciar los mecanismos de compartición del recurso.

Sobre la nueva agenda regulatoria, los autores abordan los mecanismos para dar un uso más intensivo al espectro. Estos incluyen el Acceso Compartido bajo Concesión (LSA por las siglas en inglés del concepto, Licensed Shared Access), la Radio Cognitiva y el Acceso Dinámico del Espectro (DSA, por las siglas en inglés de Dynamic Spectrum Access).

Sobre el LSA, destacan que este mecanismo permite aprovechar para usos móviles, el espectro previamente asignado a otras finalidades. El LSA permitiría usar frecuencias previo a que se realicen o concluyan los procesos de *refarming*⁴ que promueve la UIT; así también permiten compartir el recurso cuando dicho proceso de *refarming* no puede realizarse o no se ha definido un uso definitivo para la banda. El mecanismo, permite aprovechar espacios espectrales en áreas geográficas acotadas y que no justifican todo un proceso de asignación elaborado. El LSA es para algunos analistas un método para reasignar el espectro, similar a la venta secundaria de espectro (*spectrum trading*), y puede verse limitado en el ámbito geográfico, además de que se restringe a fin de no causar interferencias. Sin embargo, a

⁴ El concepto *refarming* hace referencia al proceso por el que, en 2011, se volvieron a repartir las frecuencias del espectro radioeléctrico de los 900 MHz.

diferencia del segundo (la radio cognitiva), no requiere de una autorización previa del regulador nacional, resulta más ágil y rápida que el *refarming*. Más aun, permite al propietario original de los derechos conservarlos y darle un uso en el futuro.

En materia de la gestión espectral a partir de bases de datos (database driven spectrum management), los autores también abordan el tema de la radio cognitiva y el DSA. La radio cognitiva consiste en la emisión de comunicaciones aprovechando frecuencias no ocupadas, a partir de dispositivos con la habilidad de detectarlas, y cuyas transmisiones son recibidas por dispositivos que pueden adecuarse a recibirlas en las frecuencias que al momento se encuentren disponibles. Este planteamiento fue originalmente propuesto por Eli Noam en 1998, y aun no se ha hecho realidad. Entre otras razones debido a problemas técnicos que no han podido resolverse y que aun generan interferencias con otros usos. Sin lugar a dudas, la radio cognitiva permitiría un uso más eficiente del espectro y el surgimiento de un mercado comercial para ese recurso. De acuerdo con los autores, en la actualidad el DSA parece tener mayores posibilidades de desarrollo.

Sims et al plantean que la gestión espectral depende en buena medida de las características de los dispositivos de recepción que se utilicen. Bajo esa premisa abordan los retos tecnológicos y de política regulatoria asociados al despliegue de las redes de quinta generación (5G) y los nuevos servicios móviles como el Internet de las Cosas (IoT). Señalan que la necesidad de contar con más frecuencias para el desarrollo de estas nuevas tecnologías, requiere posiblemente del uso de frecuencias mucho más elevadas, así como de una gestión más eficiente del recurso escaso, por lo que pueden preverse mecanismos como la compartición del espectro y la utilización de frecuencias superiores a las normalmente referidas como las de la luz visible (Li-Fi en los 600 GHz) o incluso el uso de bandas superiores a los 1000 GHz. La consideración de bandas espectrales en frecuencias por encima de las usadas actualmente, sin lugar a dudas cambiará el valor actualmente asignado a este recurso.

Los autores concluyen que la fuerza promotora de la liberalización de la gestión del espectro no ha sido otra más que la convicción de que los procesos de control y ordenamiento basados en parámetros técnicos no conducen a soluciones óptimas.

La creciente demanda por servicios móviles de datos y la consecuente necesidad de contar con mayor cantidad de espectro ha hecho pensar a varios estudiosos del tema, que los bien probados métodos de gestión espectral son insuficientes ante el gran dinamismo de los mercados de telecomunicaciones.

Sims et al concluyen que hay instrumentos de la gestión del espectro que han sido exitosos en la aplicación. Tal es el caso de la neutralidad tecnológica del recurso, que permitió la reutilización de este recurso para la actualización de redes de 2G, a 3G y posteriormente a 4G. En contraste, la liberalización de la gestión del espectro ha presentado límites, ya que no ha sido aplicada al sector de radiodifusión, tampoco ha tenido la importancia en cuanto al volumen de operaciones que se creía, ni ha sido adoptada en la mayoría de los países. Más aún que en muchos países en proceso de desarrollo, en los que la penetración de los servicios es menor, los métodos tradicionales de gestión espectral sí pueden ser suficientes. A pesar de

lo anterior, la liberalización no puede considerarse como un proceso concluido o que haya fracasado.

En materia de la gestión liberalizada del espectro, señalan lo adecuado que han resultado los esquemas de concesionamiento neutrales tecnológicamente, y así también los métodos de asignación del recurso a través de subastas, los cuales han sido adoptados prácticamente de manera universal. En el mismo sentido, los mercados secundarios de espectro han sido exitosos en países como los E.U.A., el Reino Unido y Francia.

De acuerdo con los autores, la liberalización en la gestión espectral ha hecho manifiesto las dificultades y tardanzas inherentes a la difícil coordinación internacional del uso del recurso, la estructura oligopólica de los mercados móviles y las presiones derivadas de la asignación de frecuencias para usos como la defensa y la radiodifusión. En este marco, el mayor énfasis que proponen Sims et al para los esquemas de compartición de frecuencias, debe ser visto como un intento de eliminar dichas dificultades, de reducir los tiempos de asignación y el elevado costo del recurso.

En el futuro, se puede esperar una mayor disponibilidad de espectro, en la medida que una mayor cantidad de bandas sea despejada del actual uso de la radiodifusión, y sea sujetado a mecanismos de mercado asociados al mercado móvil. La meta final de la política del espectro se ha asociado en numerosas ocasiones a la implementación de la radio cognitiva, cuyos receptores pueden revisar un amplio rango de canales de frecuencia para sus transmisiones, usan exclusivamente las frecuencias que encuentren vacías. Bajo este esquema puede funcionar un mercado de espectro de acuerdo a lo propuesto por Eli Noam en 1998, quien señaló la gradual sustitución del control gubernamental por las fuerzas del mercado, tratándose de ese recurso.

Sims et al consideran que pueden pasar décadas antes de que se eliminen todas las barreras que limitan la liberalización de la gestión del espectro. Para ellos, en los próximos años los responsables del diseño de las políticas en materia del espectro ya no se cuestionarán si los mecanismos de mercados son adecuados para el espectro, sino que se preguntarán ¿qué razones hay para tratar de manera diferente este valioso recurso? Con el tiempo, las razones que hoy se esgrimen para no liberar la gestión espectral sólo seguirán debilitándose.