


Asignación y Administración del Espectro Radioeléctrico en Países de Centroamérica y su Impacto en el Desarrollo del Sector de Servicios de Telecomunicación Móvil



Diciembre, 2010



Diálogo Regional sobre Sociedad de la Información



**Este trabajo se llevó a cabo con la ayuda de fondos asignados al IEP
por el Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo y de la
Agencia Canadiense de Desarrollo Internacional, Ottawa, Canadá.**

Alexander Elbittar

Asignación y Administración del Espectro Radioeléctrico en Países de Centroamérica y su Impacto en el Desarrollo del Sector de Servicios de Telecomunicación Móvil. Lima: Diálogo regional sobre Sociedad de la Información, 2010. 45 p.



Este documento cuenta con una licencia Creative Commons del tipo: Reconocimiento
- No comercial - Compartir bajo la misma licencia 2.5 Perú

Usted puede: copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra y hacer obras derivadas, bajo las condiciones establecidas en la licencia:
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/legalcode>

Contenido

Contenido	ii
Índice de ilustraciones	iv
Índice de tablas	v
Resumen.....	vi
Introducción.....	1
1 Marco conceptual sobre regulación del espectro radioeléctrico	4
2 Mecanismos de asignación del espectro radioeléctrico	11
2.1 Loterías	11
2.2 Audiencia comparada	11
2.3 Subastas	12
2.3.1 Condiciones para que los mercados de subastas sean competitivos.....	13
2.3.2 Incentivos para la promoción de la competencia en subastas	13
3 Experiencia en la apertura de las telecomunicaciones, administración del espectro y servicios de telefonía móvil	16
3.1 Costa Rica	16
3.2 El Salvador	18
3.3 Guatemala	18
3.4 Nicaragua	20
3.5 Panamá	21
3.6 Experiencia del resto del mundo sobre regulación del espectro radioeléctrico	21

3.6.1	Estados Unidos de América (EUA)	21
3.6.2	Unión Europea	22
4	Asignación de espectro y competencia en el mercado de las telecomunicaciones	
	23	
	Conclusiones	34
	Bibliografía	36

Índice de ilustraciones

Ilustración 1 Asignación de espectro radioeléctrico para el 2003 y 2009 (MHz)	24
Ilustración 2 Precio promedio por minuto para el 2003 y 2009 (US\$/min)	24
Ilustración 3 Índice de Herfindahl-Hirschman de concentración de mercado de telefonía para el 2003 y 2009.....	25
Ilustración 4 Tasa porcentual de penetración de la telefonía móvil	25
Ilustración 5 Asignaciones de espectro radioeléctrico para el 2003 y 2009 (MHz) y su relación con los precios promedio por minuto (US\$/min)	26
Ilustración 6 Asignaciones de espectro radioeléctrico para el 2003 y 2009 (MHz) y su relación con el índice Herfindahl-Hirschman de concentración de mercado	27
Ilustración 7 Asignaciones de espectro radioeléctrico para el 2003 y 2009 (MHz) y su relación con la tasa porcentual de penetración.....	27
Ilustración 8 Porcentaje de penetración de internet y banda ancha móvil para el año 2008.....	32

Índice de tablas

Tabla 1 Ventajas y desventajas de utilizar mecanismos administrativos de “command-and-control”	5
Tabla 2 Ventajas y desventajas de utilizar mecanismos de mercado	6
Tabla 3 Estadísticas básicas de telefonía móvil y fija	16

Resumen

En el presente documento se identifican cuáles han sido los principales aspectos regulatorios asociados a las políticas de asignación y uso del espectro, que han permitido una mayor competencia en el sector de las telecomunicaciones en los países de la región Centroamericana: Costa Rica (CRC), El Salvador (ESA), Guatemala (GUA), Nicaragua (NCA) y Panamá (PAN). Los resultados de la investigación nos brindan elementos para inferir la importancia de la asignación de espectro en la reducción de los precios de los servicios móviles que se prestan en telecomunicaciones. Nos permiten asimismo aseverar que la política de asignación del espectro es uno de los instrumentos más eficaces para la promoción de una mayor competencia en el sector telecomunicaciones y, en consecuencia, el ofrecimiento de servicios de menor costo en la región. Las asignaciones de espectro han permitido el acceso de la población en general a los servicios de comunicación, abriéndoles posibilidades de integración de redes y oportunidades de empleo y de negocios. La investigación se concluye enumerando un conjunto de recomendaciones de políticas sobre la asignación y uso del espectro radioeléctrico.

Introducción

El sector de servicios de telecomunicaciones en Centroamérica ha mostrado un fuerte dinamismo en los últimos años. En particular, la telefonía móvil ha logrado alcanzar una tasa de penetración promedio de 107 líneas por cada 100 habitantes en el 2009 y una reducción promedio de los precios de llamadas de tres minutos en telefonía móvil del 22 por ciento interanual entre el 2003 y 2009. El sector de las telecomunicaciones ha demostrado asimismo ser un mercado atractivo para la experimentación de nuevas tecnologías inalámbricas de banda ancha.

Este dinamismo ha estado asociado principalmente al proceso de desregulación y apertura a la competencia del sector de telecomunicaciones que se ha llevado a cabo en los países de la región, particularmente en El Salvador, Guatemala y Panamá.

Dada la fuerte correlación que existe entre el fomento eficaz de condiciones de competencia en las telecomunicaciones y el desempeño económico de los países (Crandall et al, 2007), se pudiese esperar que a partir del dinamismo de este sector se mejore la posición competitiva de la región en el contexto internacional y se desarrollen otros sectores de la economía por el alto impacto que tienen las telecomunicaciones en la innovación y la competitividad (OECD, 2007; Porter et al, 2008).

Uno de los instrumentos de mayor importancia con los que han contado las autoridades regulatorias de los países de la región para fomentar una mayor competencia en el mercado de las telecomunicaciones han sido las Normas de Administración del Espectro Radioeléctrico; es decir, el marco normativo y operativo que rige la asignación del espectro y que define las reglas de su uso, transferencia y aprovechamiento.

En apoyo a esta proposición, Hazlett y Muñoz (2009a y 2009b) han mostrado que los países latinoamericanos que han asignado una mayor cantidad de su espectro han logrado alcanzar mayores beneficios en bienestar social, medidos en términos de los excedentes del consumidor. En particular, estos autores encuentran que un incremento en la asignación de bandas de frecuencias de 100 MHz a 200 MHz ocasiona para estos países una reducción promedio en los precios de servicios de telefonía móvil de 22.5¢ a 19.0¢ por minuto.

Por lo tanto, la eficiencia de los mecanismos de asignación del espectro y la regulación que promueva su explotación determinarían significativamente la intensidad del desarrollo y la competencia en el mercado de telecomunicaciones.

En este mismo sentido, es de destacar la preocupación reciente de las autoridades regulatorias en países desarrollados por diseñar políticas que les permitan instrumentar mecanismos más eficientes y expeditos para la asignación y administración del espectro, que promuevan su uso óptimo, una mayor innovación, competencia y mejores servicios a menores precios para los consumidores.

Por ejemplo, con el objeto de dimensionar el impacto de la explotación del espectro, en el Reino Unido se estimó que el uso del mismo generó un beneficio económico de £42.4 billones para 2006 (Europe Economics, 2006). Ante circunstancias similares, en EE.UU. la Comisión Federal de Comunicaciones (FCC por sus siglas en inglés) estableció desde 2002 un grupo de trabajo denominado Spectrum Policy Task Force, el cual se encarga de revisar sistemáticamente la política sobre la administración del espectro, con el fin de asesorar y emitir recomendaciones a la FCC sobre aspectos de política, económicos y técnicos relacionados con la administración y uso de este recurso.

En tal sentido, el crecimiento en la asignación de espectro en la región centroamericana, medida con respecto a parámetros internacionales y a su uso potencial con base en la tecnología disponible, es uno de los elementos centrales que han favorecido mayor competencia en el sector y en consecuencia mayores beneficios económicos. Las autoridades en la región han aprovechado esta herramienta para fomentar la entrada de nuevos operadores y para generar mejores condiciones de competencia en el segmento de los servicios inalámbricos.

El presente documento tiene por objeto identificar cuáles han sido los principales aspectos regulatorios asociados a las políticas de asignación y uso del espectro, que han permitido una mayor competencia en el sector de las telecomunicaciones en los países de la región Centroamericana: Costa Rica (CRC), El Salvador (ESA), Guatemala (GUA), Nicaragua (NCA) y Panamá (PAN)¹.

¹ No se incluyen en el análisis Belice ni Honduras debido a la poca disposición de fuentes confiables sobre los servicios de telecomunicaciones para estos dos países.

En las siguientes dos secciones presentamos un marco conceptual sobre las políticas de administración del espectro y una descripción de los mecanismos de asignación. Posteriormente, revisamos la experiencia internacional en la administración del espectro. Asimismo, revisamos la experiencia de cada uno de los países de la región en su proceso de apertura del sector de las telecomunicaciones. Seguidamente, presentamos evidencia empírica que apoya la hipótesis de que una mayor asignación de espectro radioeléctrico está acompañada de una mayor competencia y menores precios en el sector. Luego, analizamos las implicaciones que ha tenido en el desarrollo y aprovechamiento de las tecnologías de información y comunicación. Finalmente, se concluye.

1 Marco conceptual sobre regulación del espectro radioeléctrico

Uno de los principales objetivos de las autoridades regulatorias del Estado es elevar el crecimiento y la competencia dentro del sector de telecomunicaciones. Para ello tienen a su disposición, entre otros instrumentos de política, mecanismos que permiten promover la eficiencia en la asignación y el aprovechamiento del espectro radioeléctrico.

Además de la estructura regulatoria en cada país, existen factores tecnológicos y económicos cambiantes que obligan a redefinir las condiciones de acceso al espectro, complicando su administración por parte de las autoridades. En particular, cambios tecnológicos acelerados acompañados por una demanda difícil de anticipar les dificulta responder oportunamente a los requerimientos de espectro.

Un componente adicional es la globalización de las telecomunicaciones, situación que aumenta la necesidad de asegurar que el marco normativo garantice la asignación eficiente del espectro entre diferentes usos compatible con las normas internacionales.

Es por ello que desde hace algunos años gobiernos en varios países han realizado importantes esfuerzos por incluir en sus agendas del sector de telecomunicaciones una política específica de asignación y explotación del espectro radioeléctrico.

Las autoridades regulatorias se han servido de dos rutas importantes: el diseño de mecanismos de asignación (ex-ante) del espectro y la implementación de políticas de administración (ex-post) que rijan su uso, transferencia y aprovechamiento. Ambas han mostrado ser rutas separadas, pero interdependientes. Es decir, la forma en que se asigna el espectro determina en buena medida el marco de referencia para su administración y viceversa. Así, por ejemplo, mientras mayor es la flexibilidad del uso del espectro, mayores son los incentivos a la entrada de nuevos participantes en las diferentes subastas del espectro. En sentido inverso, mientras el método de asignación favorezca que el espectro sea asignado a quienes más lo valoren, mayores serán los grados de libertad de las políticas que rigen su uso y aprovechamiento.

Un número cada vez más importante de autoridades regulatorias a nivel internacional se inclinan por diseñar e implementar mecanismos de mercado tanto para la asignación (subastas) como para la administración ex-post del espectro (criterios de flexibilidad en la explotación del recurso y desarrollo de mercados

secundarios). Ambas etapas juegan un papel fundamental, en sus respectivos ámbitos, en el desarrollo de la competencia en los mercados de servicios finales de telefonía móvil.

El principal elemento que determina en gran medida la regulación sobre la administración del espectro es evitar la interferencia de señales entre los diferentes usuarios del mismo, para lo cual los reguladores implementan un esquema basado en el otorgamiento de licencias donde se establecen los derechos de los usuarios. El esquema regulatorio asociado con estas políticas es el denominado “command-and-control”, que básicamente consiste en un esquema de administración centralizado por el regulador, en el cual las frecuencias se asignan para un número limitado de usuarios para usos definidos por el gobierno. La Tabla 1 resume las ventajas y desventajas del uso de estos mecanismos.

Tabla 1 Ventajas y desventajas de utilizar mecanismos administrativos de “command-and-control”

Ventajas		Desventajas
Licencias restrictivas	<p>Mayor certidumbre para los licenciatarios</p> <p>Mayor flexibilidad para el regulador</p> <p>Resoluciones sobre interferencias más sencillas</p>	Demoras por parte del regulador para responder a cambios en el mercado
Asignación mediante audiencias comparadas	El regulador puede considerar el valor social de manera explícita, suponiendo que tiene acceso a suficiente información	<p>Falta de transparencia sobre costos de oportunidad</p> <p>El regulador no tiene suficiente información sobre el valor presente y futuro del espectro</p>

Fuente: Elaboración propia

Cada vez son mayores las preocupaciones sobre este esquema, principalmente porque:

- i) No asegura que el espectro se utilice eficientemente (o al menos que se use) una vez que se emiten las concesiones respectivas.
- ii) El esquema de asignación es muy lento e inflexible.
- iii) Prohíbe a los concesionarios modificar los usos del espectro para ofrecer nuevos servicios.
- iv) Limita usos innovadores de nuevas tecnologías.

Es decir, este esquema ve reducido sus beneficios en un entorno de cambio rápido y frecuente, y en el cual la responsabilidad de anticipar cómo serán utilizadas las nuevas tecnologías recae en el regulador.

Es así como cada vez es más común observar la adopción de alternativas para la administración del espectro orientadas a mecanismos de mercado y acordes con criterios definidos por las autoridades en materia de competencia económica, como son:

- i) Definición de derechos de propiedad privados para el espectro.
- ii) Diseño de reglas de licenciamiento flexibles.
- iii) Consentimiento para la comercialización del recurso.
- iv) Uso de subastas como mecanismo de asignación.

La Tabla 2 resume las ventajas y desventajas de estos mecanismos.

Tabla 2 Ventajas y desventajas de utilizar mecanismos de mercado

Ventajas		Desventajas
Licencias flexibles	Facilidad para moverse a usos de mayor valor Mayor innovación	Riesgo de interferencia
Asignación mediante subasta	Costo de oportunidad revelado Permite la asignación al usuario que otorga el mayor valor al recurso Utiliza información de los usuarios del espectro, que generalmente tienen mayor y mejor información Usualmente se generan endógenamente incentivos para el uso de las bandas de manera efectiva.	Posibilidad de que usos con alto valor social que no esté reflejado en los ingresos del proveedor puedan no tener asegurado espectro El poder de mercado puede llevar a una asignación ineficiente Costos de posturas coordinadas

Fuente: Elaboración propia

Estas medidas están orientadas a liberalizar el uso del espectro, a través de flexibilizar su uso y permitir la formación de mercados secundarios. Dos de los principales esquemas de administración del espectro que adoptan algunos de estos criterios son:

i) Esquema de uso exclusivo: Consiste en que el licenciatario tiene derechos de exclusividad y de transferencia sobre el uso de determinadas frecuencias del espectro, con derechos de uso que están regulados primordialmente por reglas técnicas para proteger a los otros usuarios de problemas de interferencia. Este modelo no requiere necesariamente el otorgamiento de derechos de propiedad a privados.

ii) Esquema de acceso abierto o “commons”: Consiste en permitir a un número ilimitado de usuarios sin licencia compartir frecuencias, con derechos de uso que están regulados por estándares técnicos; pero sin la protección garantizada contra interferencias. Bajo este esquema, el espectro se encuentra disponible para todos los usuarios que cumplen con los requerimientos técnicos de acceso.

Aunque existe cierto traslape entre los tres esquemas de regulación, la distinción más importante entre el espectro regulado bajo los dos últimos esquemas y el primero es que el esquema de “command-and-control” impone mayores restricciones, limitando la flexibilidad en la explotación del espectro.

De hecho, la implementación del esquema de “command-and-control” se asocia con la generación de escasez artificial por parte de los reguladores. En particular, Minervini y Piacentino (2007) identifican tres tipos de escasez generada por el regulador:

i) Producto de no hacer disponible suficiente espectro.

ii) Producto de una deficiente regulación del acceso al espectro, que se deriva de una inflexibilidad en el diseño de las licencias y en los derechos de uso del espectro. Esta situación facilita situaciones donde bandas de frecuencias valiosas pueden permanecer sin uso.

iii) Producto de inhibir la investigación y desarrollo de mecanismos para reducir la escasez y utilizar el espectro más intensa y eficientemente.

Los esquemas de uso exclusivo y de acceso abierto han recibido importante atención por parte de expertos en la materia, ya que posibilitan la utilización intensiva del espectro y se estimula la innovación tecnológica. Oponentes al esquema de uso exclusivo señalan que los usuarios estarían motivados exclusivamente el control de acceso al recurso, que les garantice la obtención de una ganancia, y no por la explotación intensiva del recurso. Oponentes al esquema de acceso abierto señalan que el acceso libre al espectro llevaría a un detrimento del bien ocasionado por la sobreexplotación del mismo.

De acuerdo con la OCDE (2005), el rápido cambio tecnológico, la convergencia y el crecimiento de la demanda por espectro han llevado a un creciente descontento con el esquema de “command-and-control”, el cual restringen la entrada competitiva, la transferencia eficiente a usos de mayor valor y limita la innovación.

En este contexto, dicho organismo reconoce la relevancia de los conceptos de liberalización y comercialización del espectro dentro de un esquema de uso exclusivo. Por una parte, la liberalización otorga a los usuarios del espectro la flexibilidad para adaptarse a nuevas tecnologías y ofrecer nuevos servicios. Por la otra, la comercialización, en conjunto con la liberalización, permite a los mercados decidir la cantidad de espectro a asignar para los diferentes usos; permite un acceso más rápido y flexible al recurso, incluyendo espectro subutilizado o no utilizado; ayuda a promover el desarrollo de nuevas tecnologías que aprovechen de mejor manera el espectro, e impulsa la innovación en su explotación. Asimismo, la comercialización del espectro permite que el costo de oportunidad de las frecuencias asignadas por el esquema tradicional de “command-and-control” se impute de aquellas que se comercializan. Así, los poseedores de derechos para explotar el espectro tendrán incentivos a utilizar el espectro más eficientemente. Este esquema también genera incentivos para que los operadores comercialicen espectro, dado que incrementa el costo de mantener espectro que no necesitan.

La experiencia relacionada con la comercialización del espectro ha estado limitada a países como Australia, Nueva Zelanda, EUA, Canadá y Guatemala. Cabe mencionar que luego de varios años trabajando bajo este esquema, todavía existe en estos países el interés por continuar el desarrollo de los mercados secundarios del espectro.

Por otra parte, de acuerdo con la OCDE, en muchos países persisten preocupaciones importantes con respecto a la comercialización y liberalización del espectro, entre las que destacan:

- i) Baja actividad comerciable
- ii) Uso ineficiente del espectro
- iii) Elevados costos de transacción
- iv) Riesgo de mayor interferencia
- v) Impacto de la comercialización del espectro en conductas anticompetitivas

vi) Bajo impacto en inversión e innovación

vii) Impacto en la coordinación internacional

viii) Menor habilidad para alcanzar los objetivos de interés público

De manera particular, estas preocupaciones han llevado a países como el Reino Unido a introducir la comercialización del espectro por etapas, adoptando inicialmente este esquema en las áreas de servicios como enlaces fijos y accesos inalámbricos fijos.

Asimismo, cabe descartar que, a pesar de la abundante evidencia que apoya la migración de un esquema “command-and-control” a favor de mecanismos de mercados, es importante reconocer que las decisiones de los reguladores están limitadas por la estructura de los derechos adquiridos históricamente por los operadores. La modificación de estos derechos pueden ser interpretados por las empresas establecidas como injusta y posterior a los términos originalmente pactados, por lo que seguramente la autoridad enfrentará una férrea oposición al cambio (Minervini y Piacentino, 2007).

Es importante señalar que, a pesar de que se ha generalizado el reconocimiento de las bondades de utilizar herramientas de mercado para la administración del espectro, las diferentes autoridades regulatorias reconocen que es necesario sacrificar “eficiencias” en la administración del espectro, con la finalidad de salvaguardar la prestación de ciertos servicios públicos en materia de defensa, seguridad y radiodifusión pública. En circunstancias particulares, algunas otras operaciones gubernamentales y servicios provistos por dependencias gubernamentales también reciben prioridad.

Finalmente, dada la importancia que autoridades regulatorias han identificado en el proceso de administración del espectro, en varios países se han diseñado políticas específicas para este fin, las cuales son revisadas periódicamente para adecuarlas a las condiciones cambiantes de los mercados y nuevas tecnologías. También se han formado grupos de trabajo especializados en el tema, cuya principal función se enfoca a analizar, diseñar y recomendar políticas que tengan por objeto incrementar la competencia en los mercados de telecomunicaciones a través de la explotación del espectro radioeléctrico.

Casos particulares, que se explican más adelante, son EE.UU. con la conformación de un grupo de trabajo especializado dentro de la Federal Communications Commission (Spectrum Task Force), Canadá con la emisión de lineamientos sobre

subastas del espectro (la primera edición del documento *Framework for Spectrum Auctions* in Canada es de 1998) y sobre política regulatoria (*Spectrum Policy Framework for Canada*, cuya primera versión data de 1992), en Australia con lineamientos establecidos en el documento *Spectrum Management Principles* (2008) y *Five-year Spectrum Outlook, 2009-2014* (2008), entre otros.

2 Mecanismos de asignación del espectro radioeléctrico

Como se mencionó en la sección anterior, el resultado final de la asignación determinará en buena medida la capacidad de regular la competencia del sector de las telecomunicaciones en forma ex-post por la vía de las políticas de administración del espectro que determine la autoridad. Distintos mecanismos se han sugerido y estudiado para la asignación de las bandas de frecuencias. Entre los más conocidos se encuentran las loterías, las audiencias comparadas y las subastas.

2.1 Loterías

Las loterías permiten una asignación transparente y expedita. Sin embargo, involucra costos de transacción e incertidumbre en los planes de negocios de las empresas interesadas en adquirir licencias para la prestación de servicios en el sector de las telecomunicaciones, lo cual trae como consecuencia que el despliegue de redes sea lento y que el mercado de las telecomunicaciones se fragmente. Milgrom (2004) cita como ejemplo la experiencia de la Comisión Federal de Telecomunicaciones de los EE.UU. (FCC, por sus siglas en inglés) durante los años 80. Asimismo, debido a las asimetrías de información respecto a las valoraciones de las radiofrecuencias, las posibilidades de ineficiencias en la asignación final son significativas e insalvables (Myerson & Satterthwaite, 1983). En tal sentido, los más interesados en obtener las licencias de radiofrecuencias tendrían fuertes restricciones operacionales, financieras y de información al tener que negociar con cientos de receptores de licencias repartidas en el territorio nacional.

2.2 Audiencia comparada

La audiencia comparada, también conocida como el certamen de belleza o “beauty contest”, es uno de los métodos más tradicionales en la asignación de espectro, y se reduce a la asignación en función de diversos aspectos, que incluyen criterios técnicos, financieros, legales, administrativos y de negocios. Es un mecanismo de asignación que involucra una alta dosis de discrecionalidad, lentitud en la asignación, opacidad, con incentivos a la corrupción y costos de supervisión por parte del regulador.

Por otra parte, la asignación gratuita del espectro equivale por su parte a un subsidio al sector de parte del Estado. Asimismo, es un mecanismo ineficiente ante la presencia de asimetrías de información de parte de las autoridades regulatorias

respecto a las valoraciones de los operadores solicitantes de licencias. Aun cuando algunas empresas participantes se pueden ver beneficiadas por este mecanismo, la discrecionalidad, la lentitud y la opacidad del proceso retrasarían aún más sus planes de negocios (Klemperer, 2004) y, en consecuencia, el desarrollo del sector.

2.3 Subastas

Las subastas han comprobado ser eficientes al momento de asignar los objetos a los agentes con mayor valoración, de manera transparente y ágil. Asimismo, ofrece capacidad de recaudación para el Estado.

Varias críticas han surgido respecto a la aplicación de las subastas como mecanismo de asignación del espectro. En particular, se ha señalado que implican una transferencia en los precios de los servicios y/o una reducción de los niveles de inversión en el sector. La importancia de ambos efectos ha sido minimizada por varios especialistas, argumentando que, por ejemplo, las inversiones en el sector han sido mayores en aquellas zonas del espectro por las que se ha pagado más (Klemperer, 2004) y que las condiciones de demanda del servicio de telecomunicaciones tendrían que ser excepcionales para que los costos hundidos en la compra de licencias afectaran el desarrollo del sector (Burguet & McAfee, 2008). Finalmente, si los precios de los servicios de telecomunicación se determinan de acuerdo con la oferta y demanda en el mercado, los operadores realizarán sus posturas en las subastas en función de los precios a los que estarán en posibilidad de ofrecer sus servicios. Es decir, las posturas dependerán de los precios y no a la inversa.

Las dificultades más importantes que se presentan al momento de diseñar las reglas que rigen las subastas son, por una parte, el peligro de que la disuasión a la entrada de nuevos competidores y/o la depredación por parte de los incumbentes generen un mercado de las telecomunicaciones altamente concentrado. Por otra parte, la posibilidad de colusión entre los participantes puede afectar la capacidad recaudatoria, aun cuando no necesariamente la eficiencia. Finalmente, algunos postores pueden ver mermada su capacidad financiera debido al fenómeno conocido como la “maldición del ganador”, en el cual un postor puede llegar a ganar el objeto subastado luego de haber sobre-estimado su valor.

El atractivo de las subastas ha generado en otro sentido el interés por parte del Estado en retrasar los procesos de asignación de espectro con el objetivo de que el precio del espectro sea mayor e incremente las posibilidades de mayores recursos extraordinarios por la venta de licencias para la explotación del espectro. Esta política

no obstante puede llegar a afectar a la eficiencia y al crecimiento natural del sector (Hazlett y Muñoz, 2009a).

2.3.1 Condiciones para que los mercados de subastas sean competitivos

Klemperer (2005) ha sugerido un conjunto de características que favorecen la existencia de un mercado de subastas competitivo. A continuación las enumeramos:

i) El postor ganador obtiene la totalidad del objeto subastado o nada. Esto hace que la relación entre el precio ofrecido y la cantidad comprada sea no lineal, y en algunos casos errática.

ii) La capacidad de lo que cada postor puede adquirir en un período es menor al tamaño de lo que se subasta.

iii) El resultado de una subasta no determina el resultado de alguna otra subasta de manera importante.

iv) No existen barreras significativas a la entrada de otros competidores.

v) Existe un proceso de ofrecimiento de posturas o mecanismo de subasta.

Los tres primeros requerimientos implican la posibilidad de competencia en precios del tipo Bertrand. La cuarta característica permite, adicionalmente, que la existencia de competidores potenciales asegure la competencia. Por lo tanto, la presencia de un proceso de ofrecimiento de posturas no garantiza per se que los ofertantes no posean poder de mercado.

2.3.2 Incentivos para la promoción de la competencia en subastas

La promoción de la competencia en los mercados de subastas reside en los incentivos que provee cada formato de subasta a la participación de nuevos entrantes y a la supresión de comportamientos colusivos y prácticas predatorias. Del mismo modo, el método de subasta utilizado puede facilitar el proceso de agregación y revelación de información que permita una mejor asignación de los objetos subastados y aliviar el fenómeno de la “maldición del ganador”. A continuación mencionamos y comentamos algunas de las características de los distintos formatos de subastas que pueden ayudar a acentuar o aliviar algunos de estos problemas.

i) Las subastas de precios ascendentes tienden a disuadir la entrada de nuevos participantes en las subastas, mientras que las subastas de primer precio la promueven. El razonamiento es el siguiente: En subastas de precios ascendentes, un postor fuerte (digamos un incumbente) se mantendrá activo hasta al final de la subasta y, por lo tanto, los postores débiles no tendrán el incentivo (ex ante) a incurrir en costos para la preparación de sus posturas. En presencia de tal tipo de asimetrías, los postores débiles en una subasta de primer precio tendrán en cambio posibilidades de ganar la subasta dado los incentivos para ser más agresivos (Maskin & Riley, 2000; Landsberger et al., 2000 y Klemperer, 2004).

ii) Otra forma de promover la participación de nuevos participantes es reduciendo los costos de participación. En tal sentido, el subastador puede reducirlos proveyendo el máximo de información disponible respecto del objeto subastado. Asimismo, puede favorecer a postores más débiles a través de mecanismos como crédito en posturas, en el cual se permite a los pequeños postores pagar una fracción de sus posturas ganadoras, o permitiendo exclusividad en la adquisición de ciertas licencias a nuevos postores. Otra forma de promoción a la entrada es estableciendo montos máximos de compra a los incumbentes. Respecto a la fijación de cuotas máximas, la FCC ha decidido recientemente analizar caso por caso en vez de fijar en forma ex-ante una línea clara de cuanto puede adquirir cada postor (spectrum caps). Finalmente, otra forma de promoción a la entrada es mediante la división de los objetos subastados en pequeñas partes.

iii) En la subasta 3G en Europa, luego del fracaso de Holanda en atraer más participantes usando una subasta ascendente, Dinamarca logró incrementar el número de postores al decidir utilizar una subasta de precio uniforme, manteniendo en secreto al número de participantes. Para el caso de la subasta del Reino Unido, Klemperer (2004) sugirió el uso de una subasta que denominó subasta Anglo-holandesa, la cual tendría la capacidad de atraer nuevos participantes. La subasta consiste en iniciar una subasta de precio uniforme hasta quedar sólo dos postores. Luego solicitarles que participaran en una subasta de primer precio, teniendo como precio de reserva al precio del tercero más alto. Este método no fue implementado dado que finalmente se presentaron un número importante de participantes.

iv) Las subastas de precios ascendentes tienden igualmente a promover comportamientos colusivos, particularmente en el caso de subastas con unidades múltiples o cuando se subasta una sola unidad en forma repetida. En el proceso de subastas del espectro radioeléctrico, la FCC decidió implementar un proceso de subasta

de precio ascendente con finalización simultánea. En opinión de los diseñadores de las subastas, la simultaneidad de la subasta permitió a los distintos postores ir progresivamente recomponiendo su portafolio de tenencias de licencias del espectro en todo el territorio de los EE.UU. Sin embargo, se observaron procesos de señalización indicando intentos serios de coordinación entre los postores. Esto motivó la inclusión de nuevas reglas de ofrecimiento de posturas, tales como la necesidad de incrementos predeterminados en las posturas (Cramton & Schwartz, 2004).

v) Otros elementos que facilitan la colusión son la revelación de identidades de los postores o las posibilidades de envío de señales. Entre los elementos que debilitan los acuerdos de colusión son el uso de cierres secuenciales de las subastas y la colocación de precios de reserva del subastador. En relación a este mecanismo, es importante la credibilidad en el caso de que no se venda el objeto. Asimismo, la colocación de precios de reserva muy altos puede frenar la participación de nuevos entrantes.

vi) Dos importantes problemas se observan en subastas con múltiples objetos en formatos de precios ascendentes: problema de reducción de demanda y problema de exposición. El problema de reducción de demanda tiene que ver cuando grandes postores tienen incentivos a reducir su demanda con el objeto de pagar menos por lo que obtienen. El problema de exposición tiene que ver cuando un postor está interesado en obtener un grupo de objetos y está dispuesto a pagar un “premium”. Un postor con tales intereses se ve expuesto a realizar posturas excesivas por adquirir parte del grupo de licencias por el cual está interesado, sin poder en ocasiones llegar la adquisición completa del paquete debido a restricciones financieras. Con el fin de atender este problema de exposición y aliviar el problema de reducción de demanda, las subastas combinatorias han sido diseñadas e implementadas por la FCC en fechas recientes (Cramton et al., 2006).

vii) La subasta de precio ascendente permite por otra parte la agregación y la revelación de información en subastas con múltiples unidades (preferiblemente cuando son complementarias), así como aliviar los problemas de “maldición del ganador”. En este mismo sentido opera la política de revelación de información del subastador respecto a las características del objeto subastado.

viii) La existencia de un mercado de reventa incentiva la participación de nuevos agentes y el incremento de la competencia en subastas.

3 Experiencia en la apertura de las telecomunicaciones, administración del espectro y servicios de telefonía móvil

A continuación se describe en forma breve la experiencia en cada uno de los países seleccionados de la región Centroamericana en la apertura del sector de las telecomunicaciones, las asignaciones de espectro y su impacto en los servicios de telefonía móvil. La Tabla 3 nos muestra un conjunto de estadísticas básicas sobre la telefonía móvil y fija para cada uno de los países centroamericanos analizados. Al final de esta sección se describe, igualmente, la experiencia en las principales regiones que iniciaron los procesos de apertura del sector de las telecomunicaciones a nivel mundial (Estados Unidos y la Unión Europea).

Tabla 3 Estadísticas básicas de telefonía móvil y fija (2009)

País	Precio Promedio Móvil por Minuto (USD) (1)	Penetración de líneas móvil (%) (1)	Precio Promedio Fija por 3 mins. (USD) (2)	Penetración de líneas fijas (%) (1)	HHI (1-10000) (3)	Espectro (Mhz) (2)	Población (millones) (4)	PNB per capita ajustado por PPC (USD) (4)
Costa Rica	0.056	42.2	0.169	32.3	10000	117	5	10564
El Salvador	0.013	122.4	0.021	17.8	2668	177	6	7355
Guatemala	0.063	123.5	0.189	10.1	3524	183	14	4831
Nicaragua	0.007	54.7	0.487	4.8	5339	134	6	2892
Panamá	0.082	175.8	0.247	15.5	3727	125	4	11776

(1) Datos recopilados de las páginas de internet de los principales proveedores de telefonía celular de cada país

(2) Datos recopilados a partir de las agencias reguladora de telecomunicaciones de cada país.

(3) Cálculos propios a partir de datos recopilados de las agencias regulatorias de cada país.

(4) World Economic Outlook Database (October 2010), IMF.

3.1 Costa Rica

El Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) es la compañía estatal que provee los servicios básicos de electricidad y telecomunicaciones en Costa Rica. El ICE es un monopolio estatal que ha manejado tanto la telefonía fija como la celular, así como la provisión del servicio de banda ancha a través de su subsidiaria Radiográfica Costarricense (RACSA). Aun cuando el gobierno costarricense intentó liberalizar el sector en el año 2000, manifestaciones públicas organizadas principalmente por los

sindicatos asociados al ICE impidieron el avance de dicho proceso. Por lo tanto, la explotación de la actividad de telecomunicaciones se ha mantenido en manos exclusivas del Estado costarricense².

En el año 2006, se aprobó la Ley General de Telecomunicaciones, con la finalidad de modernizar y flexibilizar al sector de telecomunicaciones. Para ello se creó la Superintendencia de Telecomunicaciones (SUTEL) como regulador del sector, dependiente de la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos (ARESEP). SUTEL se creó con la función de regular, supervisar, aplicar, vigilar y controlar el ordenamiento jurídico de las telecomunicaciones. Asimismo, se creó el Fondo Nacional de Telecomunicaciones (Fonatel) como mecanismo de contribución parafiscal, con los objetivos de promover el acceso universal, el servicio universal y la atención a grupos vulnerables de bajos ingresos, los cuales establece la ley como unos de sus principios fundamentales en el sector de las telecomunicaciones.

En cuanto a sus avances en materia de telecomunicación, Costa Rica digitalizó su red fija desde el año 2005 y cuenta con la más alta tasa de penetración en telefonía fija (32 por cada 100 habitantes) en la región. En cuanto al uso del espectro radioeléctrico, Costa Rica decidió reservarse su administración y explotación económica, impidiendo la entrada de nuevas empresas operadoras. Sin embargo, el estado costarricense ha continuado incrementando la entrega de espectro a su único operador para su uso comercial, pasando de 93 Mhz en el 2003 a 117 Mhz en el 2009. Estas entregas han estado acompañadas de una reducción de aproximadamente un 7% en los precios de las llamadas de 3 minutos y de un incremento de la tasa de penetración de 19 a 42 líneas por 100 habitantes durante el mismo período. Sin embargo, la oferta casi inexistente de tarjetas pre-pagadas, la ausencia de competencia, el servicio deficiente, la ineficiencia y la poca oferta de nuevas líneas móviles han sido probablemente las causas que han ocasionado la poca penetración del servicio de telefonía móvil en la población costarricense, manteniéndose como la más baja en la región. Finalmente, debido a las mismas ineficiencias en el subsector de telecomunicaciones móviles, los servicios de banda ancha móvil para el 2009 eran prácticamente inexistentes.

² Sólo los servicios de busca persona (paging) y televisión por cable son sujetos a la competencia.

3.2 El Salvador

El Salvador comenzó a experimentar un cambio regulatorio en materia de telecomunicaciones en el año 1996. En ese año, se creó la Superintendencia General de Electricidad y Telecomunicaciones (SIGET), como nuevo organismo regulatorio del sector; se aprobó la Ley de Telecomunicaciones para reformar las políticas del sector; y se privatizó la empresa estatal monopólica que ofrecía los servicios de telecomunicaciones³.

De acuerdo a la Ley, las actividades principales de la SIGET son supervisar el uso de espectro, detectar y limitar usos ilegales del espectro y dirimir controversias que puedan surgir entre los participantes. La estrategia de asignación de espectro fue similar a la que llevó a cabo Guatemala, con la diferencia que en El Salvador los concesionarios están sujetos a pagar derechos anuales por el uso del espectro. Entre los años 2003 y 2009, la disponibilidad de espectro radioeléctrico pasó de 138 Mhz a 177 Mhz. Estas nuevas entregas de espectro han estado acompañadas por reducciones de los precios promedios de un 34% interanual y de un incremento en la tasa de penetración de 16 líneas a 107 líneas por cada 100 habitantes. Sin embargo, la penetración de la telefonía fija sigue estando rezagada, manteniéndose en 15 líneas por cada 100 habitantes. Estos dos fenómenos conjuntos hacen que la relación de número de líneas móviles a fijas haya alcanzado para el 2009 el número de 7 móviles por cada línea fija.

En términos generales, la entrega de espectro y el marco regulatorio que se implementó facilitaron la entrada de seis operadores en telefonía móvil, en un mercado de 7 millones de persona, los cuales en su mayoría viven en condiciones de pobreza. Los consumidores cuentan hoy en día con distintos tipos de tecnologías celulares que les permite llegar a acceder a servicios conjuntos de telefonía digital, comunicación radial, busca persona, transmisión de datos y fax.

3.3 Guatemala

Al igual que El Salvador, Guatemala se realizó un cambio de regulación en materia de telecomunicaciones en el año 1996. Antes de esa fecha, el mercado de

³ Algunos aspectos fundamentales del proceso de liberalización del sector de telecomunicaciones en El Salvador son similares al experimentado en Guatemala, el cual veremos más adelante.

telecomunicaciones estaba regulado por una agencia que controlaba las frecuencias inferiores a 800Mhz, mientras que una empresa estatal controlaba las frecuencias superiores a 800Mhz. Adicionalmente, una empresa privada obtuvo en 1989 el derecho exclusivo de telefonía móvil pagando una parte de sus beneficios a la empresa estatal.

A partir de 1996, cuando entró en vigor la Ley de General de Telecomunicaciones, el sector de telecomunicaciones en Guatemala experimentó un proceso de liberalización de las políticas relacionadas al espectro, basado en dos principios: El primer principio es que todo espectro no asignado puede ser demandado por cualquier agente para los propósitos requeridos. El segundo principio es que se otorga el derecho de usufructo del espectro al usuario, lo cual incluye cambios en el uso del espectro a lo largo del tiempo. Esto último posibilita de emergencia de mercados secundarios de espectro.

La Ley General de Telecomunicaciones, además de establecer la nueva regulación, crea la Superintendencia de Telecomunicaciones (SIT), la cual tiene como funciones principales administrar y supervisar el espectro, así como dirimir posibles litigios que pudiesen presentarse entre distintas partes participantes del espectro con la visión de optimizar los recursos del sector de telecomunicaciones en un ámbito competitivo.

La SIT determinó la forma en que se llevaría a cabo cada subasta pública, que podría tener una o varias rondas. En caso de que la Superintendencia decidiese fraccionar una banda, la subasta de las fracciones sería hecha en forma simultánea con rondas múltiples, debiendo especificar claramente los incrementos mínimos aceptables, así como la forma de finalización de la subasta. En cuanto a cantidad de espectro entregado, Guatemala ha sido el país de la región con mayor cantidad entregada, pasando de 140 Mhz en 2003 a 183 Mhz en 2009. Estas entregas han estado acompañadas por reducciones en los precios de llamadas celulares de tres minutos (9% interanual) y una mayor penetración del servicio (124 líneas por cada 100 habitantes).

Como resultado de la apertura en el sector de las telecomunicaciones y la normatividad en la administración del espectro radioeléctrico, la penetración de la telefonía fija en Guatemala contrasta con la de telefonía móvil, al igual que en El Salvador. La penetración de la telefonía fija para el 2009 es de apenas 10 líneas por cada 100 habitantes, haciendo que la relación de número de líneas móviles a fijas alcanzara el número de 12 líneas móviles por cada línea fija.

3.4 Nicaragua

El ente regulador de los servicios de telecomunicaciones en Nicaragua es el Instituto Nicaragüense de Telecomunicaciones y Correos (TELECOR), el cual tiene como funciones el diseño normativo, planificación técnica, supervisión, aplicación y control del cumplimiento de la normatividad legal de los servicios de telecomunicaciones. Además, regula y administra el espectro, lo cual incluye el otorgamiento de permisividad a las partes interesadas. La Ley General de Telecomunicaciones y Servicios Postales aprobado en 1995 es el marco legal que regula el sector y la actividad de TELECOR, en el cual se promueven las prácticas competitivas.

En 2001 se cumple el proceso de privatización del monopolio estatal de telecomunicaciones en Nicaragua (ENITEL), proceso que había comenzado en 1995. En 2004, se crea la Superintendencia de Servicios Públicos (SISEP) para aglutinar a los entes reguladores de servicios públicos (agua, electricidad y telecomunicaciones) y para establecer coordinación con el ente encargado de fomentar la competencia. Esta situación creó un ambiente de confusión institucional sobre a cuál ente responder, pues TELECOR está bajo mandato del poder ejecutivo y la SISEP bajo el mandato de la Asamblea Nacional, lo cual ante la tensión política que existe en el país ha generado debilidad institucional a la hora de identificar, investigar y sancionar prácticas anti-monopólicas.

Ante este marco normativo de las telecomunicaciones, el desarrollo de las telecomunicaciones en Nicaragua ha tenido un fuerte rezago respecto al observado en la región. Nicaragua mantiene la menor tasa de penetración de telefonía fija en la región de 5 líneas por cada 100 habitantes, mientras que la tasa de penetración de la telefonía móvil es de 54 líneas por cada 100 habitantes. El fuerte rezago de las telecomunicaciones fijas frente a las móviles hace que la relación de número de líneas móviles a fijas alcanzara para el 2009 el número de 10 líneas móviles por cada fija.

Sin embargo, la apertura del sector a la competencia y la política de asignación de espectro radioeléctrico (de 85 Mhz a 134 Mhz) han permitido un incremento desde el 2003 hasta el 2009 en la penetración de la telefonía móvil (de 8 a 54 líneas por cada 100 habitantes), así como una reducción sustancial en los precios promedios por llamadas de tres minutos (45% interanual).

3.5 Panamá

El mercado de telecomunicaciones en Panamá ha transitado de ser un monopolio privado no regulado hasta 1969, a ser un monopolio estatal entre 1970 y 1996, para luego ser un monopolio privado regulado entre 1997 y 2002, y finalmente ser un mercado competitivo a partir de 2003.

La Autoridad Nacional de los Servicios Públicos (ASEP) es la entidad encargada de regular los distintos servicios públicos de agua, electricidad, telecomunicación y televisión. Las responsabilidades de la ASEP son, entre otras, asignar y monitorear el uso del espectro radioeléctrico, otorgar las licencias y concesiones, promover la competencia en el sector de las telecomunicaciones.

La apertura del sector de las telecomunicaciones a la competencia en telefonía móvil ha facilitado que la penetración de los servicios de telefonía móvil haya pasado desde un 36 líneas por cada 100 habitantes en el 2003 a 175 líneas por cada 100 habitantes en el 2009, colocándose como el país con mayor penetración en la región. Este crecimiento dispar respecto a la telefonía fija ha hecho que el número de líneas móviles respecto de las fijas se haya colocado en 17 líneas móviles por cada línea fija. Asimismo, las entregas sistemáticas de espectro para su uso en servicios de telefonía móvil desde el 2003 han estado acompañadas de una reducción sustancial de la tarifa de llamada de tres minutos del 20% interanual hasta el 2009.

3.6 Experiencia del resto del mundo sobre regulación del espectro radioeléctrico

Desde años recientes, algunos países han realizado importantes esfuerzos por incluir en sus prioridades respecto al sector de telecomunicaciones las políticas de asignación y explotación del espectro radioeléctrico. A continuación se analizan de manera particular los casos de Estados Unidos y la Unión Europea.

3.6.1 Estados Unidos de América (EUA)

En 1999, la (FCC emitió los principios generales de la administración del espectro. La emisión de estos principios ha permitido consolidar a los EUA como líder en la utilización de mecanismos de mercado para la asignación y cesión de licencias para la explotación del espectro. En los años recientes, esta dependencia ha promovido la liberalización en las siguientes formas:

i) Estableciendo un grupo de trabajo (Spectrum Policy Task Force) para proporcionar recomendaciones específicas sobre vías para evolucionar de un mecanismo de “command and control” a una política del espectro más integral, con una orientación de mercado.

ii) Desarrollar la iniciativa de mercados secundarios para eliminar las barreras regulatorias y facilitar la reasignación del espectro eficazmente a usos de mayor valor.

iii) Asignar Servicios Inalámbricos Avanzados (AWS, por sus siglas en inglés) en las bandas de 1710-1755 MHz y en la de 2110-2155 MHz. Se definen reglas simples y de mitigación de interferencia, y se simplifica la migración de 2G y 3G (o 4G).

3.6.2 Unión Europea

En los años recientes la Unión Europea (UE) ha iniciado una reforma del espectro siguiendo las recomendaciones del reporte del grupo de trabajo Radio Spectrum Policy Group (RSPG) sobre implementación de conceptos como comercialización y liberalización del espectro.

En la mayoría de los países de la UE el esquema de “command y control” sigue siendo el dominante para la concesión del espectro. Algunos países sin embargo resuelven aspectos de competencia a través de subastas.

Las reformas a la administración del espectro pretenden hacer los regímenes en Europa menos restrictivos y la administración del espectro más consistente entre los países miembros de la UE. De hecho, de acuerdo con la Comisión Europea, la introducción de mecanismos de administración del espectro basados en mecanismos de mercado, combinado con derechos de uso más flexibles, pudiera añadir al mercado de las telecomunicaciones en los países miembros un valor de entre 8 y 9 billones de euros anualmente.

La apertura de las bandas de frecuencia reservadas para comunicaciones móviles, tales como aquellas para los servicios móviles 3G, es una de las iniciativas de la Comisión. Se tiene contemplado que la liberalización del espectro para radiodifusión derivado de la conversión digital sería la siguiente estrategia.

4 Asignación de espectro y competencia en el mercado de las telecomunicaciones

La descripción realizada sobre la experiencia que han tenido los países de la región centroamericana en sus procesos de apertura nos habla de una relación existente entre la entrega de espectro radioeléctrico y las tarifas, los niveles de competencia y los niveles de penetración de la telefonía móvil.

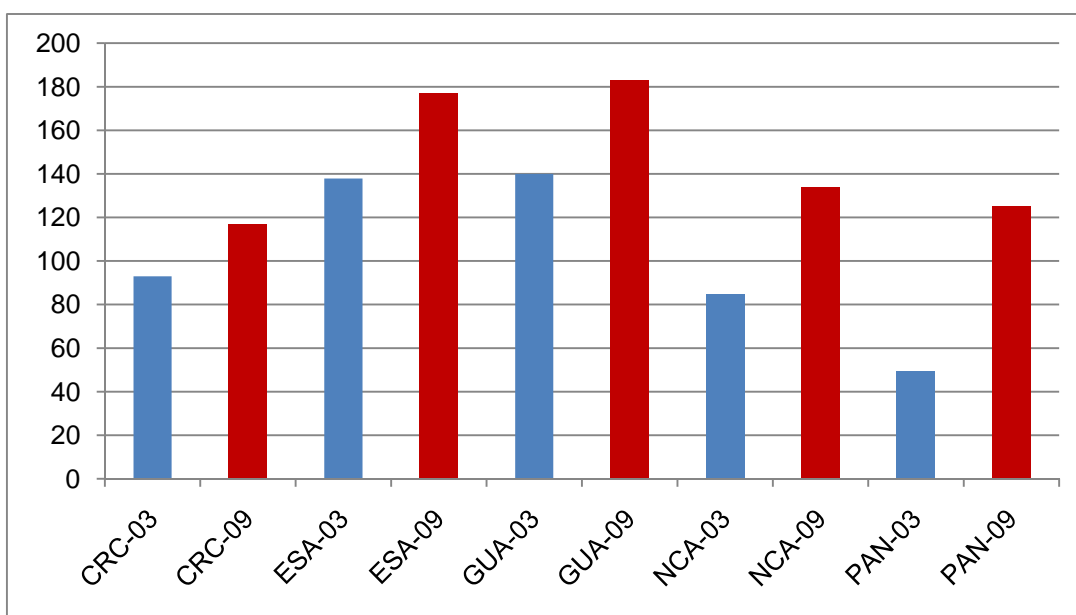
Para poder establecer una relación más formal entre la asignación del espectro y su impacto en el mercado de las telecomunicaciones, partimos conceptualmente de un modelo teórico en el cual existen dos o más empresas, las cuales en una primera etapa deciden cuánto invertir en un insumo esencial para la producción, que en nuestro caso es la cantidad de espectro radioeléctrico disponible, y que en una segunda etapa deciden competir en precios, a la Bertrand, sobre el servicio prestado (Hazlett y Muñoz, 2009b). De este modo, la inversión de cada empresa en disponibilidad del insumo esencial en la primera etapa determina la capacidad de competir en precios en la segunda etapa.

Dada que la estimación estructural de este sistema de ecuaciones requiere de información específica que desafortunadamente no poseemos, pasamos a continuación a analizar una serie de indicadores para los países de la región Centroamericana en materia de asignación de espectro y competencia en el mercado de las telecomunicaciones, los cuales pueden ser interpretados a la luz del modelo brevemente descrito.

En la Ilustración 1 se muestra las asignaciones de espectro para los años 2003 y 2009, medidos en MegaHertz (MHz). En todos estos países se muestra un crecimiento importante en la entrega de espectro radioeléctrico, con un promedio regional del 7.5% interanual.

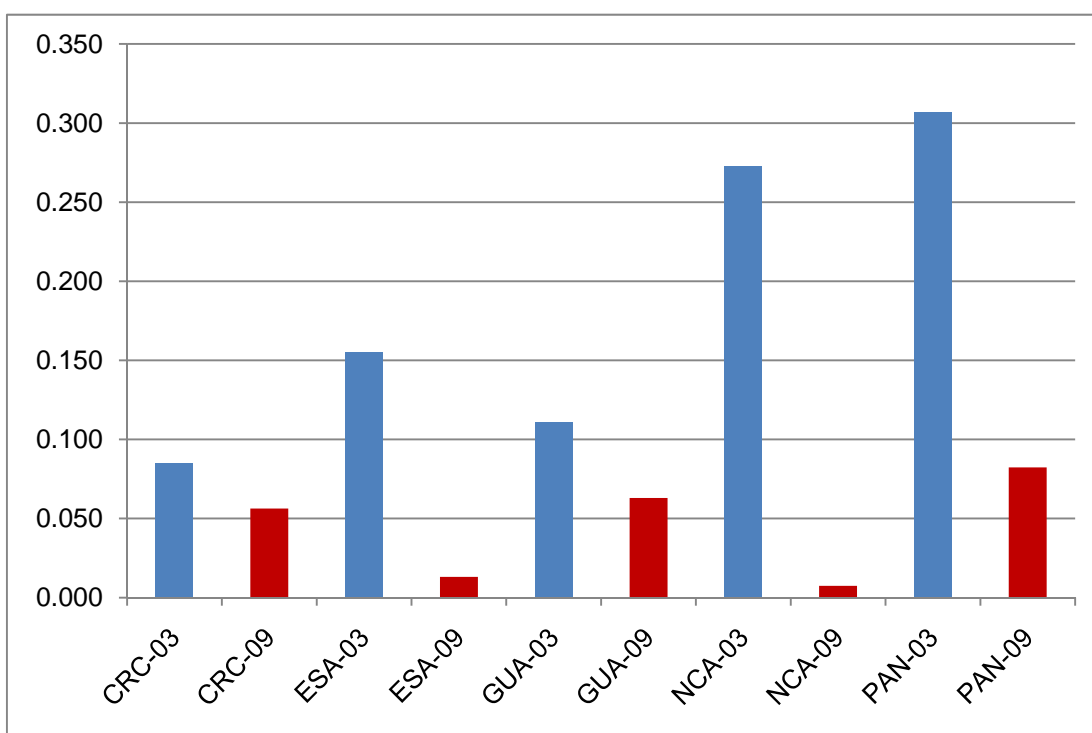
En las Ilustraciones 2, 3 y 4 se muestran, respectivamente, los precios promedios de llamadas por telefonía inalámbrica, el índice Herfindahl-Hirschman (IHH) de concentración de mercado de telefonía inalámbrica y las tasa de penetración de la telefonía móvil. Durante este período, la reducción promedio de los precios por llamadas de tres minutos para telefonía celular fue del 22.8% interanual, el IHH se redujo en un 1.5% interanual y la tasa de penetración creció en un 36% interanual.

Ilustración 1 Asignación de espectro radioeléctrico para el 2003 y 2009 (MHz)



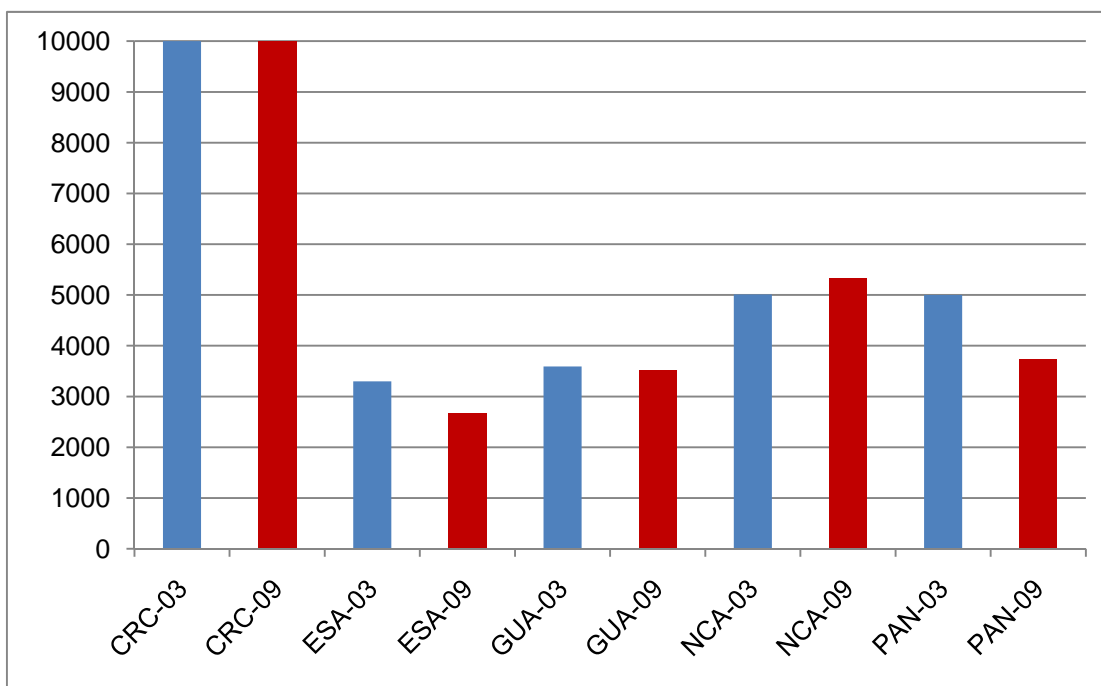
Fuente: Sutel (CRC), Siget (ESA), SIT (GUA), Telcor (NCA), ANSP (PAN)

Ilustración 2 Precio promedio por minuto para el 2003 y 2009 (US\$/min)



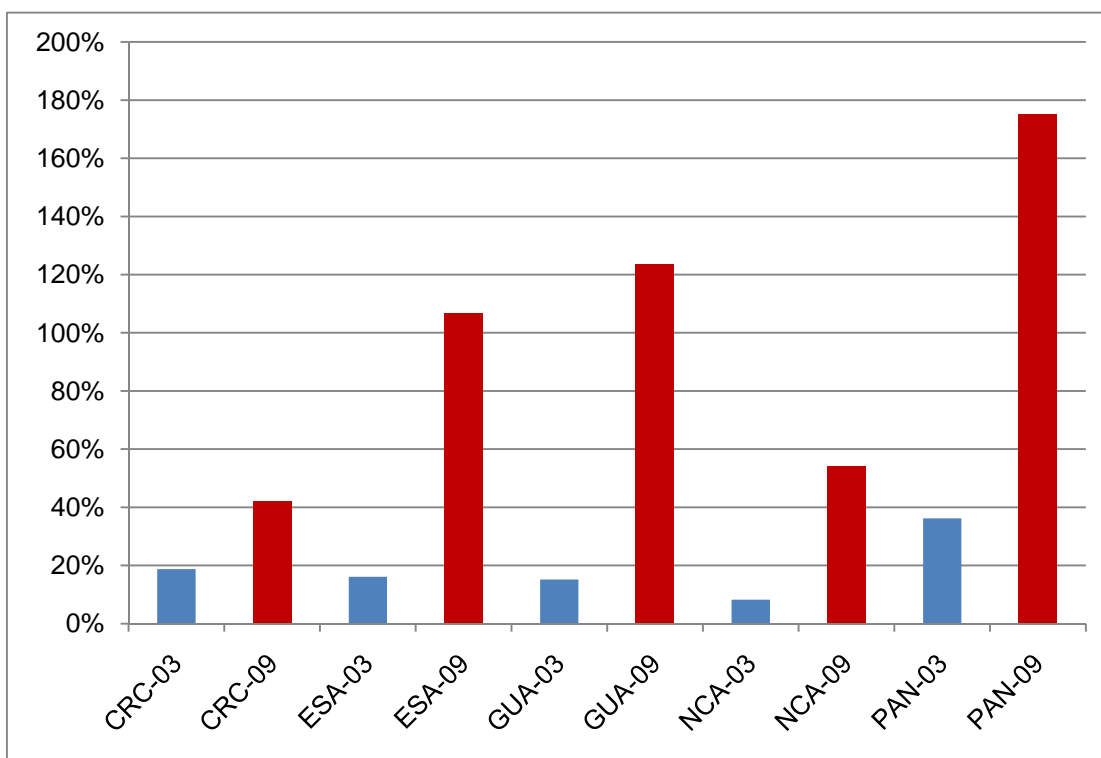
Fuente: Sutel (CRC), Siget (ESA), SIT (GUA), Telcor (NCA), ANSP (PAN)

Ilustración 3 Índice de Herfindahl-Hirschman de concentración de mercado de telefonía para el 2003 y 2009



Fuente: Sutel (CRC), Siget (ESA), SIT (GUA), Telcor (NCA), ANSP (PAN)

Ilustración 4 Tasa porcentual de penetración de la telefonía móvil



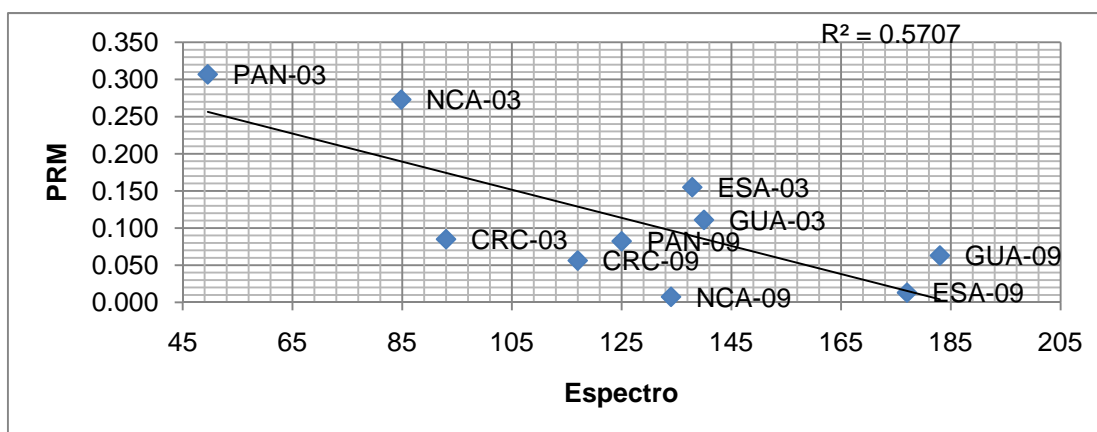
Fuente: Sutel (CRC), Siget (ESA), SIT (GUA), Telcor (NCA), ANSP (PAN)

La ilustración 5 que se muestra a continuación nos provee una representación gráfica que establece una relación lineal entre la cantidad de espectro asignada y los precios promedios. La ilustración nos confirma el impacto que tiene una mayor asignación de espectro sobre la reducción de los precios en el sector de las telecomunicaciones móviles.⁴

La ilustración 6 nos ofrece, por otra parte, una relación lineal entre la cantidad de espectro asignada y el grado de concentración medido mediante el IHH. La relación negativa entre ambas variables, aun cuando más débil que la anterior, nos muestra una mejora en los índices de competencia en el sector, con la excepción de Costa Rica, país en el cual el proceso de apertura de las telecomunicaciones se ha venido realizando tardíamente respecto a los otros países de la región.

La ilustración 7 nos ofrece, finalmente, una relación lineal entre la cantidad de espectro asignada y el grado de penetración de la telefonía móvil en la población. La relación positiva entre ambas variables nos muestra una mejora en las tasas de penetración en los países de la región.

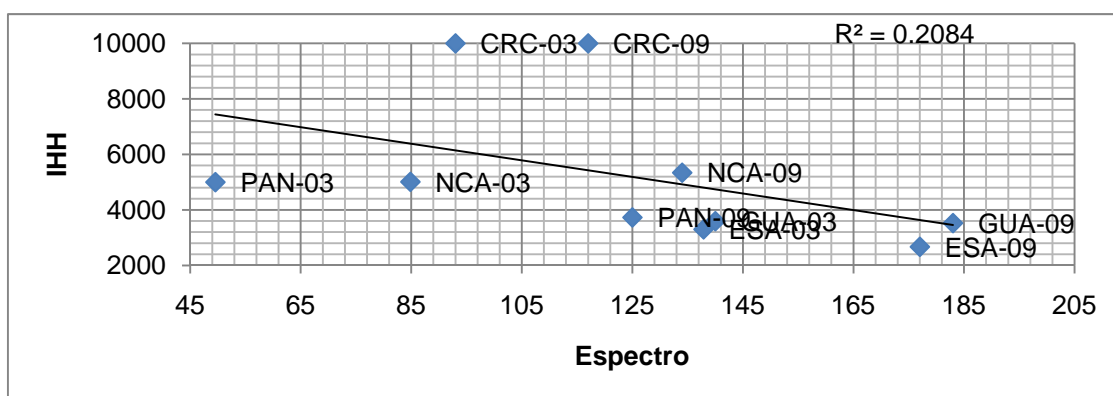
Ilustración 5 Asignaciones de espectro radioeléctrico para el 2003 y 2009 (MHz) y su relación con los precios promedio por minuto (US\$/min)



Fuente: Sutel (CRC), Siget (ESA), SIT (GUA), Telcor (NCA), ANSP (PAN)

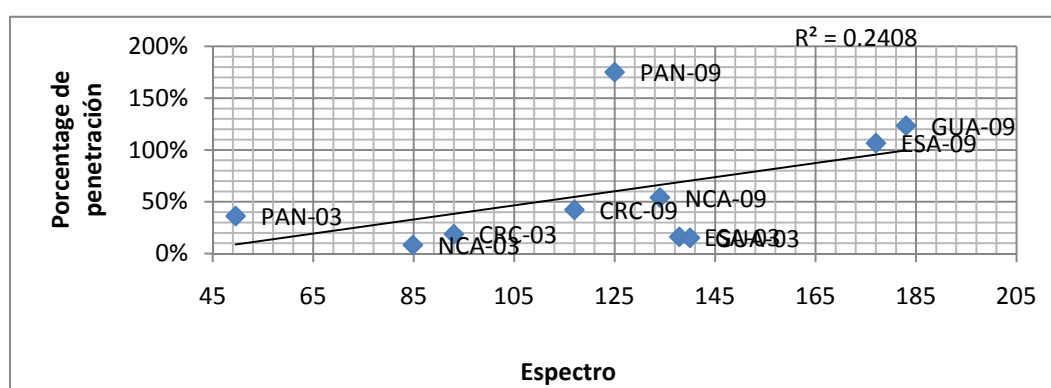
⁴ Las regresiones lineales que se elaboraron para las ilustraciones 5, 6 y 7 muestran correlaciones entre las variables representadas. Estas correlaciones, sin embargo, requerirían de un análisis econométrico más detenido, debido a que no se estaría incluyendo otras variables de relevancia que pudieran atenuar el grado de relación que se presenta. Un análisis de esta naturaleza requería de datos más específicos y confiables y de un sistema de ecuación estructural que tomara en consideración elementos de endogeneidad y especificación correcta.

Ilustración 6 Asignaciones de espectro radioeléctrico para el 2003 y 2009 (MHz) y su relación con el índice Herfindahl-Hirschman de concentración de mercado



Fuente: Sutel (CRC), Siget (ESA), SIT (GUA), Telcor (NCA), ANSP (PAN)

Ilustración 7 Asignaciones de espectro radioeléctrico para el 2003 y 2009 (MHz) y su relación con la tasa porcentual de penetración



Fuente: Sutel (CRC), Siget (ESA), SIT (GUA), Telcor (NCA), ANSP (PAN)

Estos resultados brindan elementos para inferir acerca de la importancia de la asignación de espectro en la reducción de los precios de los servicios móviles que se prestan en telecomunicaciones. Los resultados nos señalan que la política de asignación del espectro puede ser considerada como un instrumento eficaz para la promoción de una mayor competencia en el sector telecomunicaciones y, en consecuencia, el ofrecimiento de servicios de menor costo en la región. Asimismo, las asignaciones de espectro han permitido el acceso de la población en general a los servicios de comunicación, abriéndoles posibilidades de integración de redes y oportunidades de empleo y de negocios.

Una forma de interpretar estos resultados de la región lo han elaborado Hazlett, Ibarguen y Leighton (2007). Para estos autores el marco regulatorio de administración

y uso del espectro tiene implicaciones en el bienestar de los consumidores y la eficiencia del sector dado que el espectro es un insumo esencial en el proceso de producción de servicios de telecomunicaciones.

Hazlett et al. analizan en particular las implicancias de otorgar derechos de propiedad exclusivos del espectro en los niveles de competencia del sector, los precios de la telefonía móvil y el aumento de los servicios de telefonía móvil. Los autores obtienen resultados empíricos usando datos anuales desde el 2000 hasta el 2004 de los siguientes países latinoamericanos: Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, Uruguay y Venezuela⁵.

Excluyendo a Guatemala y El Salvador, el promedio de espectro asignado en estos países fue de 90 Mhz. Por su parte, Guatemala y El Salvador tenían asignado 140 Mhz y 138 Mhz, respectivamente, lo cual los situaba por encima del promedio de los demás países considerados en la muestra. Mientras tanto, Nicaragua y Panamá se encontraban por debajo del promedio en los niveles entre 40 y 60 Mhz. Los autores obtuvieron como resultado que la diferencia de espectro asignado en Guatemala y El Salvador era significativamente diferente comparado con los demás países de la muestra.

Los autores obtuvieron asimismo que la relación entre el logaritmo del espectro asignado (Mhz) y el logaritmo del PIB (miles de dólares per cápita) era positiva y que el coeficiente de la variable Liberalización era significativa en las regresiones que corrieron para explicar la relación entre las variables arriba mencionadas. Mientras Guatemala y El Salvador se ubicaban por encima de la línea de regresión, Nicaragua y Panamá se ubicaban por debajo de la misma.

Adicionalmente, los autores analizaron el espectro asignado por mil dólares de PIB per cápita y obtuvieron el resultado de que el proceso de liberalización aumentó el espectro disponible a los oferentes de servicios móviles en 16 Mhz por cada mil dólares de PIB per cápita. Guatemala y El Salvador se ubicaron por encima del promedio, mientras que Nicaragua se encontró en el promedio y Panamá por debajo del promedio y por debajo de los demás países que estaban por debajo del promedio. Estos resultados

⁵ Costa Rica se excluyó de la muestra porque existe un monopolio estatal en la provisión de telefonía móvil, lo cual hace que la interpretación de los datos sea complicada.

corroboraron la hipótesis de que un marco regulatorio liberal implicaba una mayor cantidad de espectro asignado.

Para analizar el efecto de la competencia en el sector de telefonía móvil, los autores calcularon el IHH para dicho sector. El promedio de los países excluyendo Guatemala y El Salvador era de 4892. Guatemala y El Salvador tenían índices para ese momento que rondaban entre 3000 y 4000, mientras que Nicaragua tenía un índice que rondaba entre 6500 y 7000 y Panamá un índice similar al promedio calculado. Este resultado mostraba que la liberalización hacía que el índice disminuyera.

Los autores usaron el ingreso promedio por minuto de los oferentes de servicios móviles como una proxy del precio de dichos servicios. Guatemala estuvo por debajo del promedio de países excluyendo a Guatemala y El Salvador, mientras que el Salvador estuvo apenas por arriba de dicho promedio de 0.25. Además, el ingreso promedio por minuto de Nicaragua y Panamá estuvieron por encima del precio promedio, siendo estos países los que presentaban los valores más altos de la muestra. Los resultados de análisis de regresión realizados por los autores les permitió concluir que la liberalización hacía decrecer el ingreso promedio por minuto, pero este resultado sólo fue estadísticamente significativo para Guatemala cuando se excluyó a El Salvador de la muestra.

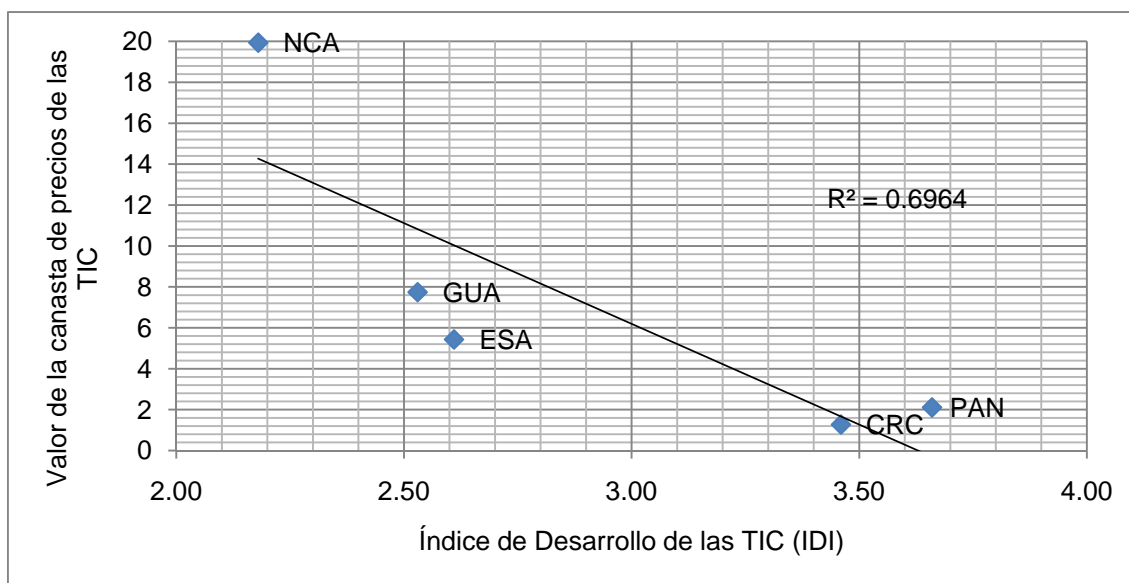
Finalmente, para medir el nivel de producción en telefonía móvil, los autores lo definieron como el número total de minutos de uso de telefonía móvil por persona durante un mes. Guatemala estuvo por encima del promedio de países de la muestra excluyendo a Guatemala y El Salvador, mientras que El Salvador estuvo por debajo. Panamá estuvo justo en dicho promedio y Nicaragua por debajo del promedio y por debajo de todos los demás países que están en esa situación. Los autores demostraron que existía una relación positiva entre el número total de minutos de uso de telefonía móvil por persona durante un mes y el PIB per cápita, medido en miles de dólares. Guatemala y El Salvador se ubicaron por encima de la línea de la regresión, Panamá justo en la línea de la regresión y Nicaragua por debajo de dicha línea. Demostraron que el proceso de liberalización de Guatemala y El Salvador estuvo asociado con un incremento en los minutos de uso (por persona por mes por miles de dólares de PIB per cápita) y que el efecto fue estadísticamente significativo.

A partir de lo descrito y analizado en la sección anterior podemos inferir que las políticas de administración del espectro tienen un impacto relevante en el desarrollo de las telecomunicaciones, en particular la telefonía móvil, así como las posibilidades de

experimentar con otros medios de comunicación inalámbricos, tales la banda ancha móvil.

Menores precios en las telecomunicaciones móviles involucran asimismo mejoras en el uso de las tecnologías de información y comunicación (TIC) (telefonía fija, móvil y banda ancha), tal como lo revela el estudio de la UIT (2010). Esto se puede apreciar en la ilustración 8, en la cual se representa una relación entre los precios de la canasta de TIC y el índice de desarrollo de las TIC para los países de la región para el 2008.

Ilustración 8 Índice de Desarrollo de las TIC (IDI) y su relación sus precios para el año 2008

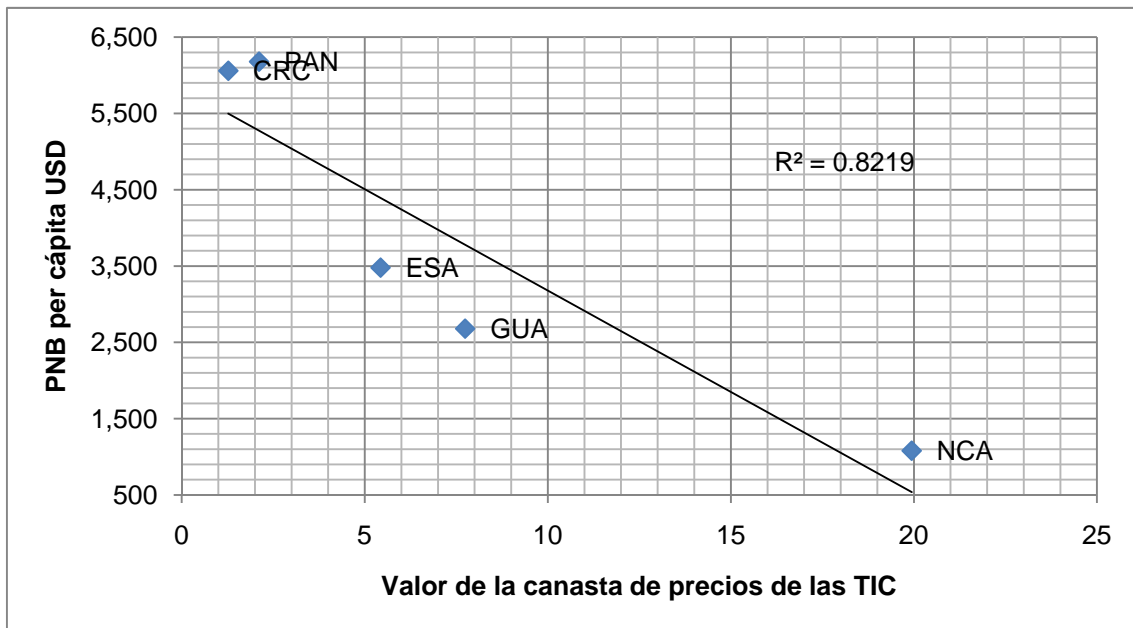


Fuente: UIT (2010)

Cabe destacar que el mejor desempeño en relación al IDI para Costa Rica se debe al buen desempeño que ha tenido la telefonía fija con respecto a Guatemala y El Salvador, aun cuando estos países han tenido un mejor desempeño en la penetración de la telefonía móvil.

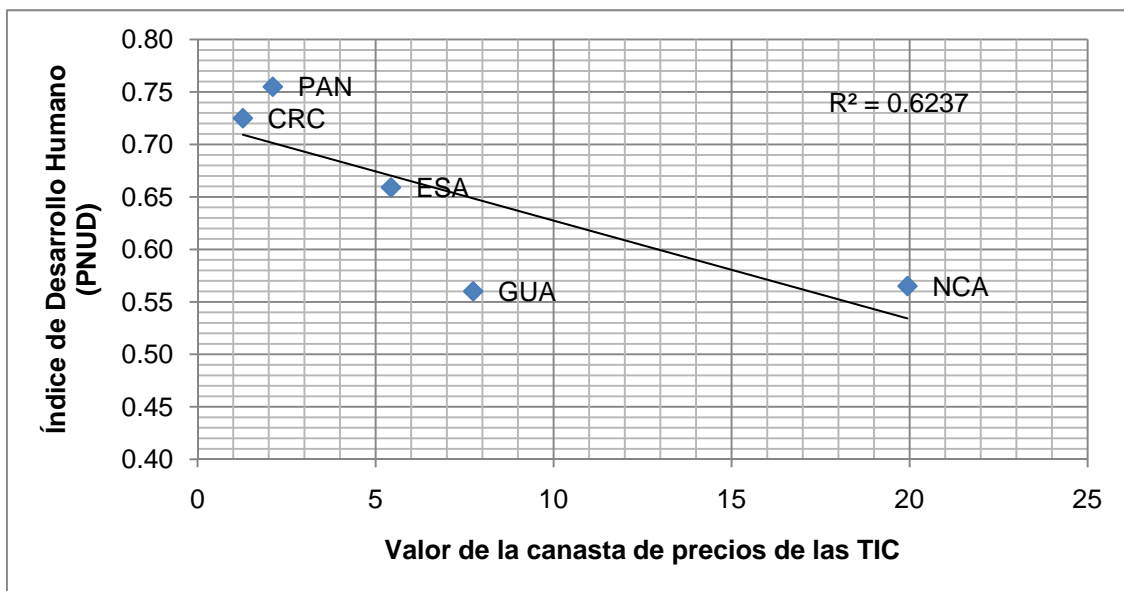
De igual modo, menores precios de la canasta de TIC acompaña el crecimiento económico del producto nacional bruto (PNB) per cápita y de los índices de desarrollo humano (IDH). Para ilustrar esta relación usamos las ilustraciones 9 y 10. Para el año 2008, menores precios de las canastas de las tecnologías de información y comunicación (TIC) están asociados a mayores niveles de PNB per cápita y mayores IDH.

Ilustración 9 Valor de la canasta de precios de las TICs y su relación con el PNB per cápita para el año 2008



Fuente: UIT (2010)

Ilustración 10 Valor de la canasta de precios de las TICs y su relación con el IDH para el año 2008



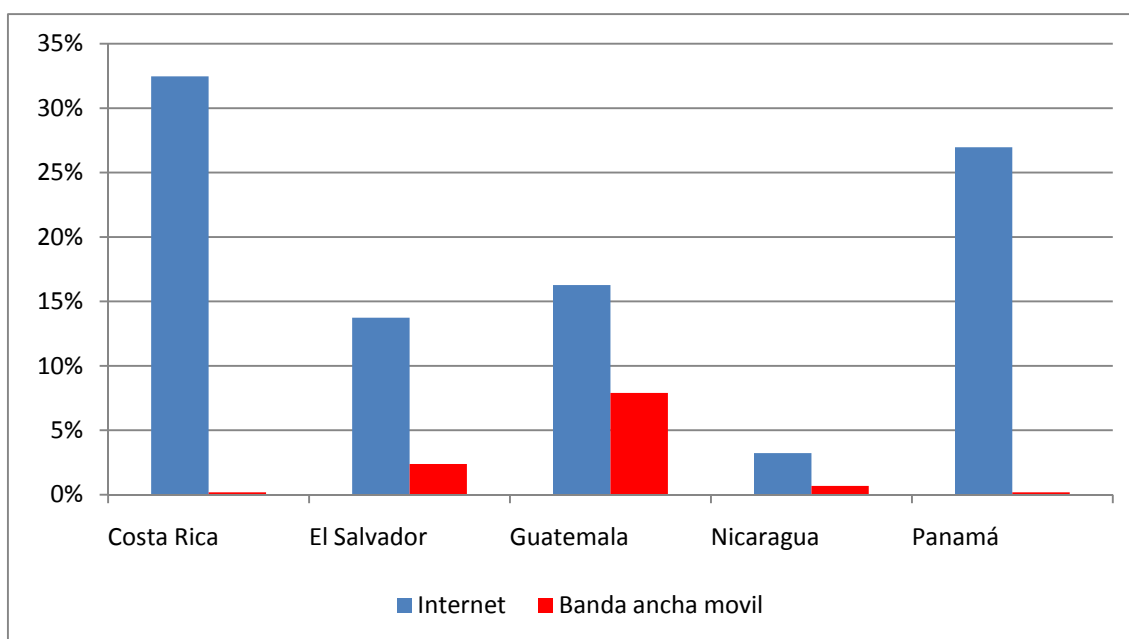
Fuente: UIT (2010)

Para finalizar, a continuación hago un breve análisis del desarrollo de los servicios de banda ancha móvil de la región Centro Americana. A pesar de que el uso de los servicios de internet ha crecido en su penetración, el servicio de banda ancha móvil muestra aún un fuerte rezago en la región. Esto se puede apreciar en la ilustración 11,

en la cual se presenta la disparidad existente entre las tasas de penetración de internet y las bandas ancha móvil para la región en el año 2008.

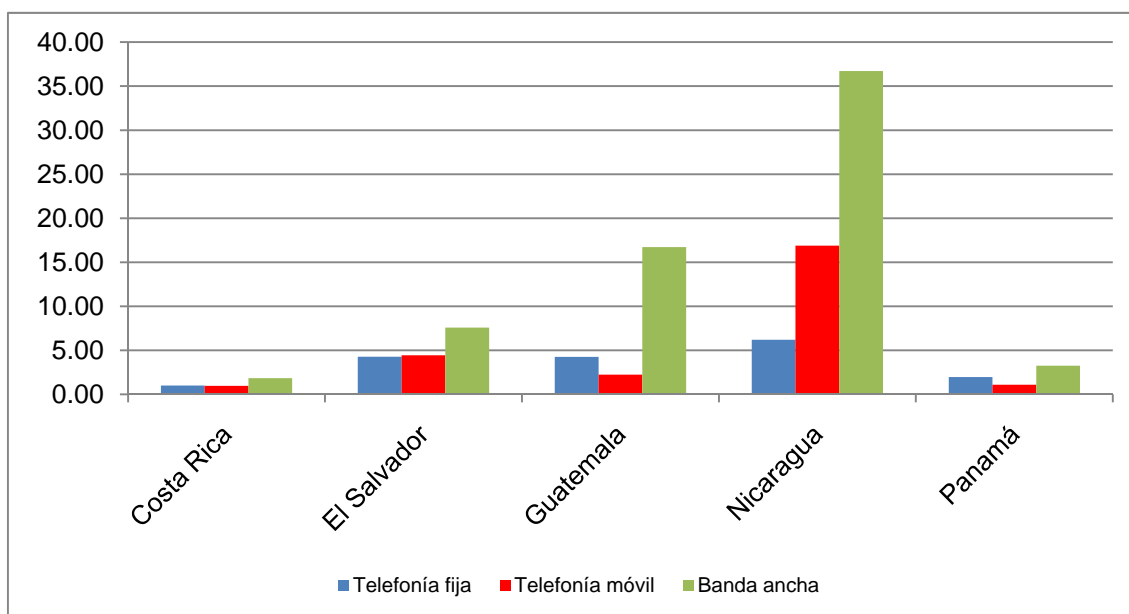
El servicio de banda ancha ha estado atado principalmente al desarrollo de los servicios de telefonía móvil. Por lo tanto, se requiere de una maduración del mercado de telefonía móvil antes de poderse apreciar un crecimiento del sector de banda ancha móvil. Sin embargo, la alta participación de los servicios de banda ancha fija en estos países nos pudiera llevar a pensar que el mercado potencial de la banda ancha móvil es muy alta. Tal como se puede apreciar en la ilustración 12, el porcentaje de los servicios de banda ancha respecto del PNB superan considerablemente los de los servicios de telefonía fija y móvil, lo cual hace muy atractivo a cualquier empresa de telefonía móvil expandir sus operaciones para la prestación de este servicio.

Ilustración 11 Porcentaje de penetración de internet y banda ancha móvil para el año 2008



Fuente: UIT (2010)

Ilustración 12 Gasto en los distintos servicios de telecomunicaciones como porcentaje del PNB para el año 2008



Fuente: UIT (2010)

Conclusiones

El presente documento tiene por objeto identificar cuáles han sido los principales aspectos regulatorios asociados a las políticas de asignación y uso del espectro, que han permitido una mayor competencia en el sector de las telecomunicaciones en los países de la región Centroamericana: Costa Rica (CRC), El Salvador (ESA), Guatemala (GUA), Nicaragua (NCA) y Panamá (PAN).

En las secciones anteriores hemos encontrado evidencia que para los países de la región Centroamericana una mayor asignación de espectro está asociada positivamente a una reducción de los precios en el sector de las telecomunicaciones móviles, reduciendo el grado de concentración medido y ocasionando una mejora en las tasas de penetración de telefonía móvil en los países de la región Centroamericana. Asimismo, hemos encontrado evidencia de cómo el marco regulatorio de administración y uso del espectro tiene implicaciones en el bienestar de los consumidores y la eficiencia del sector dado que el espectro es un insumo esencial en el proceso de producción de servicios de telecomunicaciones. Finalmente, hemos encontrado evidencia de que menores precios en las telecomunicaciones móviles involucran asimismo mejoras en el uso de las tecnologías de información y comunicación (TIC) (telefonía fija, móvil y banda ancha), que se refleja en un mejor índice de desarrollo de las TIC para los países de la región como consecuencia de menores precios de los servicios de TIC.

A partir de esta evidencia se hace necesario profundizar en el esquema de administración del espectro en los países centroamericanos de modo que sea consistente con los entornos económicos, tecnológicos y de mercado, y que le permita optimizar el uso del espectro y maximizar el bienestar que se deriva del sector de las telecomunicaciones.

Cabe resaltar que aquellos países que han tenido un esquema de regulación orientado hacia el mercado han sido aquellos que han podido obtener mayores tasas de crecimiento y menores tarifas en el sector de telefonía móvil. En particular, la asignación de mayores cantidades de espectro para su explotación por parte de aquellos que lo valoren más mediante procesos de subastas, permiten que la asignación sea rápida, transparente y redituable para los países. Asimismo, mayores entregas han facilitado la entrada de nuevos competidores, favoreciendo la reducción de precios mediante la competencia.

Sin embargo, no todas las autoridades regulatorias han podido responder a tiempo a las necesidades de los operadores, en particular Costa Rica y Nicaragua, por lo que la instrumentación de la regulación vigente está actuando como un freno para el desarrollo pleno de las telecomunicaciones móviles.

La experiencia internacional y la teoría económica apoyan fuertemente la idea de migrar de un esquema “command-and-control” a uno basado en mecanismos de mercado, particularmente cuando el avance tecnológico permite a los servicios contar con funciones diversas, atenuar las diferencias entre servicios, y poder ofrecer servicios para los cuales las redes no fueron diseñadas originalmente.

El diseño de una política integral para la administración del espectro se debe basar en la idea de permitir a los dueños de las redes el pleno aprovechamiento de su infraestructura, para ofrecer los servicios que deseen.

En tal sentido, la asignación amplia de espectro mediante subastas públicas, que permitan la entrada de nuevos operadores, y la eliminación de barreras normativas que permitan la flexibilidad de uso del espectro por parte de un licenciatario y su potencial comercialización en un mercado secundario, lucen en primera instancia como instrumentos centrales de una política de asignación y administración del espectro que favorecería el desarrollo del sector de servicios de telecomunicación.

Ante el panorama descrito en el cuerpo central del documento, surge la necesidad de que los gobiernos de la región definan un conjunto de políticas claras respecto a la asignación y administración del espectro.

Bibliografia

Australian Communications and Media Authority. 2008. "Spectrum Management Principles, Consultation on ACMA's draft spectrum management principles" <http://www.acma.gov.au>.

Ausubel, Larry M. 2004. "An Efficient Ascending-Bid Auction for Multiple Objects." *American Economic Review*, 94:1452-1475.

Ausubel, Lawrence M. and Peter Cramton. 2002. "Demand Reduction and Inefficiency *in Multi-Unit Auctions.*" <http://www.cramton.umd.edu/papers1995-1999/98wp-demand-reduction.pdf>.

Ausubel, Lawrence M. and Paul Milgrom. 2002. "Ascending Auctions with Package Bidding." *Frontiers of Theoretical Economics*, 1. <http://www.bepress.com/bejte/frontiers/vol1/iss1/art1>.

Burguet, Roberto and R. Preston McAfee. 2008. "License Prices for Financially Constrained Firms." Caltech, Working Paper.

Cramton, Peter and Jesse A. Schwartz. 2000. "Collusive Bidding: Lessons from the FCC Spectrum Auctions." *Journal of Regulatory Economics*, 17: 229-252.

Cramton, Peter, Yoav Shoham, and Richard Steinberg. 2006. *Combinatorial Auctions*. MIT Press.

Crandall, R., W. Lehr y R. Litan. 2007. "The Effects of Broadband Deployment on Output and Employment: A Cross-sectional Analysis of U.S. Data." *Issues in Economic Policy*, The Brookings Institution, No. 6, July 2007.

Elbittar, Alexander. 2009. "Information Impact of Ranking of Valuation on Bidding Behavior in First Price Auctions: A Laboratory Study," *Journal of Economic Behavior and Organization*, 69: 75-85.

Elbittar, Alexander and Andrei Gomberg. 2008. "An laboratory study of Demand Reduction and Collusion in Uniform- and Discriminatory-Price Auctions", CIDE, Working Paper.

Europe Economics. 2006. "Economic impact of the use of radio spectrum in the UK." A report by Europe Economics, November 16, 2006.

- Gabino Fraga.** 1997. *Derecho Administrativo*, Edit, Porrúa.
- Hazlett, T. W., G. Ibarguen & W. Leighton.** 2007. "Property Rights to Radio Spectrum in Guatemala and El Salvador: An Experiment in Liberalization" *Review of Law & Economics*, 3: 437-484.
- Hazlett, T. W. & R. Muñoz.** 2009a. "A Welfare Analysis of Spectrum Allocation Policies." *The Rand Journal of Economics*, 40: 424-454.
- Hazlett, T. W. & R. Muñoz.** 2009b. "Spectrum Allocation in Latin America: An Economic Analysis." *Information Economics and Policy*, 21: 261-78.
- Kagel, John H.** 1995. "Auctions: A Survey of Experimental Research" In *The Handbook of Experimental Economics*, ed. J. Kagel and A. Roth, 501-586. Princeton University Press.
- Katok, Elena & Anthony M. Kwasnica.** 2008. "Time is money: The effect of clock speed on seller's revenue in Dutch auctions." *Experimental Economics*, 11: 344 – 357
- Klemperer, Paul.** 2004. *Auctions: Theory and Practice*, Princeton University Press.
- Klemperer, Paul.** 2005. "Bidding Markets." <http://ideas.repec.org/p/wpa/wuwple/0508007.html>.
- Krishna, Vijay.** 2002. *Auction Theory*, Academic Press.
- Landsberger M., J. Rubinstein, E. Wolfstetter, and S. Zamir.** 2000. "First-Price Auctions when the Ranking of Valuations is Common Knowledge", *Review of Economic Design*, 6: 461-480.
- Li, Huagang and John Riley.** 2007. "Auction choice", *International Journal of Industrial Organization*, 25: 1269-1298.
- Maskin, Eric and John Riley.** 2000. "Asymmetric Auctions," *Review of Economic Studies* 67: 413-38.
- Milgrom, Paul and Robert J. Weber.** 1982. "A Theory of Auction and Competitive Bidding," *Econometrica* 50: 1089-1122.
- Milgrom, Paul.** 2004. *Putting Auction Theory to Work*. Cambridge University Press.

Myerson, Roger B., Mark A. Satterthwaite. 1983. "Efficient Mechanisms for Bilateral Trading." *Journal of Economic Theory* 29: 265-281.

Minervini, Fulvio, and Diego Piacentino. 2007. "Spectrum Management and Regulation: Towards a Full- Fledged Market for Spectrum Bands?" Università di Macerata. Working paper No 07-2007.

OECD. 2005. "Secondary Markets for Spectrum: Policy Issues." Working Party on Telecommunications and Information Services Policies, OECD.

OECD. 2006 "Competition in Bidding Markets." Policy Roundtables, <http://www.oecd.org/dataoecd/44/1/38773965.pdf>

OECD. 2007. "Guía de la OCDE para evaluar la competencia, versión 1.0." OECD.

OECD. 2007. "Communication Outlook 2007." OECD.

Ofcom. 2008. "Spectrum Usage Rights." <http://www.ofcom.org.uk/radiocomms/>, June, 2008.

Porter, M. E., K. Schwab y X. Sala-I-Martin. 2008. "The Global Competitiveness Report 2007-2008" World Economic Forum.

Spectrum Management and Telecommunications. 2001. "Framework for Spectrum Auctions in Canada." Canada, Issue 2, October 2001.

Spectrum Management and Telecommunications. 2004. "A Brief History of Cellular and PCS Licensing." Canada.

Spectrum Management and Telecommunications. 2007. "Spectrum Policy Framework for Canada". Canada.

Unión Internacional de Telecomunicaciones. 2010. "Medición de la Sociedad de la Información". Suiza.

Vickrey, William. 1961. "Counterspeculation, Auctions, and Competitive Sealed Tenders." *Journal of Finance*, 16: 8-37.

Von der Emden, Dirk-Oliver. 2007. *Administrative Incentive Pricing (AIP)*, Federal Office of Communications, Suiza. Presentación realizada en el Caribbean Spectrum Management Workshop, Agosto, 2007.