



# EL COLEGIO DE MÉXICO

## CENTRO DE ESTUDIOS ECONÓMICOS

### **MAESTRÍA EN ECONOMÍA**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL GRADO DE  
MAESTRO EN ECONOMÍA

#### **ANÁLISIS DE EFICIENCIA DE LA LICITACIÓN 21**

**ZYANYA NORMAN GONZÁLEZ**

PROMOCIÓN 2011-2013

ASESOR:

**ALEJANDRO IDELFONSO CASTAÑEDA SABIDO**

JUNIO 2013

## Agradecimientos

Quiero agradecer principalmente todo el apoyo a mis padres, Juan Pablo Norman y Ana María González, y a mis hermanos, Juan Pablo Norman y Mariana Norman, que siempre han creído en mi y me han apoyado incondicionalmente. Les agradezco que, aunque no pude verlos frecuentemente, hicieron lo posible para que yo me mantuviera apegada a mi familia, y no olvidar de donde vengo.

Me gustaría agradecer a Miguel Angel Rodríguez, por ser mi “compañero” durante la maestría, por todas esas noches de desvelo estudiando y muchas otras divirtiéndonos. Por todos esas sonrisas que generó y aquellas lágrimas que secó. La maestría fue más fácil a tu lado.

Un agradecimiento a mis profesores, en especial a mi asesor el Dr. Alejandro Castañeda, por todas las enseñanzas y consejos. Por último, a mis compañeros que se por lo que pasaron y por lo tanto ellos comprenden lo que yo viví.

## Resumen

La Licitación 21 para subastar 90MHz de espectro radioeléctrico en el 2010 causó polémica por la gran diferencia en precios de venta. El pago que hizo Televisa-Nextel fue 28 veces menor que la contraparte de Telcel y Iusacell. Se parte del supuesto que la subasta no fue eficiente desde el punto de vista de la teoría de subastas, ya que no hubo competencia durante el proceso de licitación. Se dan los argumentos para resaltar que se cometieron errores en la configuración de bloques, al designar el límite de acumulación de espectro y en la puja mínima inicial, que dieron como resultado que un solo participante, Televisa-Nextel, pudiera participar por el bloque nacional, por lo cual no se puede hablar de eficiencia.

# Índice

<b>1. Introducción</b>	<b>4</b>
<b>2. Licitación 21</b>	<b>9</b>
2.1. Criterios no Económicos . . . . .	11
2.2. Presentación de Propuestas Económicas . . . . .	14
2.2.1. Reglas del Juego . . . . .	14
2.2.2. Niveles Mínimos de Actividad . . . . .	17
2.2.3. Capacidad para Presentar Posturas . . . . .	18
2.2.4. Incrementos de las Posturas Económicas . . . . .	18
2.2.5. Transición entre Etapas y Fin de la Subasta . . . . .	19
<b>3. Consideraciones de la Licitación 21</b>	<b>20</b>
3.1. Límites en la Acumulación de Espectro y Conformación de Bloques . . . . .	20
3.2. Puja Mínima Inicial . . . . .	21
<b>4. Evaluación de la Licitación 21</b>	<b>23</b>
4.1. Errores en el diseño de la Licitación . . . . .	25
4.2. Discusión . . . . .	33
<b>5. Teoría de Subastas</b>	<b>37</b>
5.1. Valuaciones Privadas . . . . .	39
5.2. Valuaciones Interdependientes . . . . .	41
5.3. Subastas de Bienes Múltiples . . . . .	42
5.3.1. Subastas para Espectro Radioeléctrico . . . . .	44
5.3.2. Modelos de Subastas SMR . . . . .	45
5.3.3. Modelo de Subasta Eficiente de forma Ascendente para Bienes Múltiples . . . . .	47
5.3.4. Modelo de Subasta <i>Clock-Proxy</i> . . . . .	47
<b>6. Conclusiones</b>	<b>50</b>

*“Auction design is a kind of engineering activity. It entails practical judgments, guided by theory and all available evidence, but it also uses ad hoc methods to resolve issues about which theory is silent.”*

-Paul Milgrom-

## 1. Introducción

Los servicios de telecomunicaciones juegan un papel muy importante en el desarrollo de los países. Su función es proporcionar los medios de comunicación para las relaciones nacionales e internacionales en todas las esferas de la actividad económica (OCDE, 2012). La competencia en este sector es esencial para el buen funcionamiento de la economía, ya que todas las empresas necesitan tener comunicación con sus proveedores y clientes; los agentes económicos requieren los servicios de telefonía y servicios audiovisuales para su día a día. Cuando hay mas competencia en este sector es un indicativo del desarrollo económico del país.

El desarrollo de las telecomunicaciones permite a los países tener mejores servicios productivos, ya que es por medio de la comunicación que podemos estar más en contacto con los avances tecnológicos que se produce en distintas partes del mundo. Con los avances en telecomunicaciones, ya no es necesario estar de cuerpo presente para escuchar lo más reciente en los avances tecnológicos, sólo es necesario una computadora con acceso a internet para poder ver y escuchar una ponencia. Pero las telecomunicaciones no son sólo importantes en el sector educativo y científico, éstas forman parte del mundo laboral para la comunicación con los proveedores y con los clientes; en la vida de las personas para la comunicación social con el acceso a internet y banda ancha. Y principalmente, las telecomunicaciones ha sido utilizadas por muchos gobiernos como herramienta para mejorar la productividad y el crecimiento económico, de esta manera tienen la posibilidad de mejorar la prestación de servicios a la sociedad (CIU, 2010). El crecimiento que han

tenido las telecomunicaciones en los últimos años es de 12 % anual<sup>1</sup>, siendo este el sector más dinámico de la economía mundial.

Como es de esperarse México esta muy atrás en los índices internacionales de telecomunicaciones. México está dentro de los países de la OCDE con las tarifas más altas en telecomunicaciones, penetración del servicio de las más bajas y una convergencia pobre. La pérdida de bienestar atribuida a la disfuncionalidad del sector mexicano de las telecomunicaciones se estima en 129,200 millones de dólares (2005-2009), es decir, 1.8 % del PIB anual (OCDE, 2012).

Mientras que la mayoría de los países que integran la OCDE ya han cumplido con la meta de una transformación a la era digital, México esperaba para el 2012 una penetración del internet móvil del 20 %. Es aquí donde nos damos cuenta de la falta de competencia que sufre el sector de telecomunicaciones en nuestro país. Como pudimos notar hace unos días, se planeaba el apagón analógico en Tijuana, BC, sin embargo la falta de penetración de los servicios digitales y la pobreza que vive el país hizo que se pospusiera el apagón para Julio. El Estado no pudo garantizar que el 100 % de los hogares tuviera acceso a servicios digitales ya sea por medio de un televisor digital, o un decodificador, el 7 % de la población en Tijuana se quedó sin servicios de televisión ya que no tenía dinero para poder adquirir un decodificador. México no ha podido cumplir con sus meta del apagón analógico, cuando la mayoría de los países desarrollados lo cumplieron al 100 % hace ya varios años.

El apagón analógico no implica solamente el poder tener una mejor calidad en el servicio de televisión, permitirá liberar espacio (espectro radioeléctrico) para darle un uso más eficiente y usarlo es servicios avanzados como banda ancha móvil. De un canal analógico se pueden crear 6 canales digitales (Adda et al., 2005), generando así una mayor diversidad de canales y un uso mas eficiente del espectro.

Tal vez el problema empezó cuando se dieron las concesiones de telefonía a Telmex en 1990, cuando el gobierno decidió privatizar y otorgar una concesión por 26 años al grupo Carso. Le permitieron ser un monopolio en telecomunicaciones hasta 1997, cuando

---

<sup>1</sup>The Competitive Intelligence Unit

entonces pudo entrar competencia en larga distancia. Al tener Telmex un gran desarrollo en su red (economías de escala) la competencia no ha podido generarse, y dado que no hay competencia en el mercado no hay incentivos para la inversión. Se ha acusado a Telmex de tener poder sustancial de mercado, pero éste se ha amparado la mayoría de las veces para evitar la sanción. La Comisión Federal de Competencia (Cofeco) en el 2011 (Pérez Mota, 2011) impuso una multa de \$12 mil millones de pesos a Telcel, con motivo de las altas tarifas de interconexión que ofrece a sus competidores, mencionan que las altas tarifas generan un daño a la sociedad de \$6 mil millones de dólares anuales. Negarse a ofrecer servicios de interconexión han hecho que Telmex y Telcel se mantengan como el principal operador, con una participación de mercado del 79.6 % tan solo en el mercado de telefonía fija. Telcel, quien presta servicios de telefonía móvil y banda ancha, posee también poder sustancial de mercado, con una participación del 70 % y manteniendo los precios más altos en el mundo (OCDE, 2012).

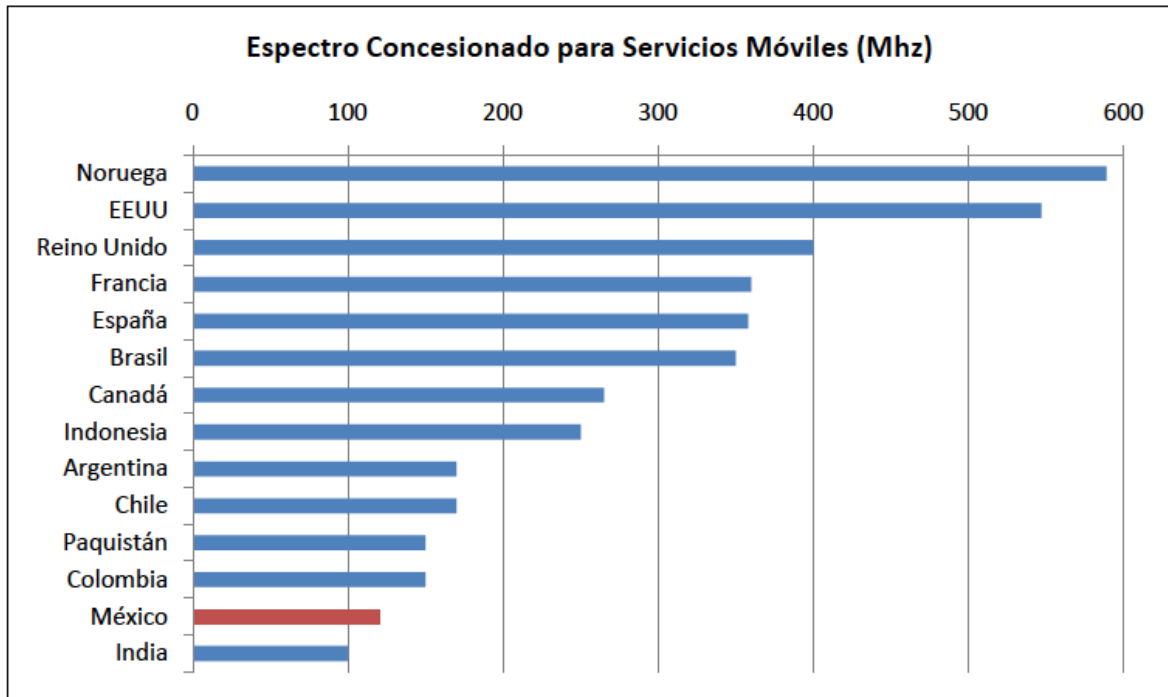
El atraso mexicano se explica con la falta de regulación en su debido momento al operador principal. Aunque han habido intentos por su regulación, Telmex ha podido escaparse de las regulaciones. Recientemente se aprobó una modificación a la ley de amparo que permite hacer cumplir los mandatos de regulación aún cuando los operadores se amparen, y el mandato de regulación dura todo el proceso, hasta que el juez defina si continúa la regulación o se da un fallo positivo al operador. Esta ley logra avanzar mucho en el mercado de telecomunicaciones, ya que como se mencionó anteriormente, Telmex y Telcel utilizan el aparato de amparo<sup>2</sup> para no cumplir con las regulaciones y sanciones que mandaba tanto la Cofetel como la Cofeco. Estos procesos de amparo podían tardar 10 años en su resolución y, además terminar en fallos positivos para Telmex y Telcel.

Un importante aspecto que hay que resaltar es la importancia del espectro radioeléctrico<sup>3</sup> en el mercado de telecomunicaciones. El espectro radioeléctrico es el medio en el que se propagan las ondas electromagnéticas que son empleadas en dicho tipo de comunicaciones para transmitir información como datos, imágenes, voz, sonido, etc. (Ob-

---

<sup>2</sup>Telmex (2011)

<sup>3</sup>El espectro es un termino que describe una banda de frecuencias electromagnéticas (Cave et al., 2007).



Fuente: GSMA, The National Broadband Plan de EUA y COFETEL

Figura 1: Espectro Concesionado, *Fuente: OCDE*

servaTel A.C.). Éste es un recurso escaso que tiene que ser administrado por el Estado por todas las externalidades que tiene en la sociedad. Por ejemplo, no sólo es usado como instrumento para transmitir canales en televisión, para servicios de comunicación móvil, radio, o para banda ancha, sino también es utilizado por los gobiernos para la defensa de la nación, aviación o los servicios de emergencia.

Su importancia para administrarlo radica en la interferencia que ocasiona su uso, y por ello la importancia también de utilizar mecanismos de mercado para que su uso sea eficiente. Ronald Coase abogaba hace mas de 40 años por el uso de subastas como mecanismo de asignación. Su argumento se enfocaba en que la superioridad de las subastas se debe a su objetividad y transparencia. Pero Cave et al. (2007) menciona que la introducción de mecanismos de mercado incrementa la posibilidad de que en algunos casos estos mecanismos generen fallas de mercado (monopolios), esto es, los mecanismos de mercado por sí solos no resultan en el objetivo de regulación de alcanzar la eficiencia del uso del espectro, y aquí entra el papel del gobierno para crear un mercado más competitivo.



Por otro lado, y para los fines de esta tesis, el Estado mexicano ha subastado espectro radioeléctrico en muy pocas ocasiones (3 subastas (Swaan, 2010)). Dentro de la OCDE, México ocupa el penúltimo lugar en la concesión de espectro, sólo por encima de la India, figura 1. Según estudios de la OCDE en esta época ya deberíamos tener un uso de espectro de cerca de 400MHz, no estamos ni a la mitad de esa cifra. Por lo cual nos deja también en un mercado altamente concentrado, se ha estimado el índice de Herfindahl y Hirshman para el mercado de telecomunicaciones móviles de 0.551, lo que indica que es un mercado no competitivo.

En el 2010 se realizó la última subasta de espectro radioeléctrico en México, la Licitación 21. Esta licitación pretendía poner en el mercado 90MHz de la banda 1.7GHz, tratando de que las empresas ya establecidas pudieran ampliar sus servicios de tercera generación 3G, y a la vez que un nuevo participante pudiese desplegar su infraestructura y así generar un mercado más competitivo. Los resultados no fueron eficientes desde el punto de vista de la teoría de subastas. Nuestro objetivo es dar los argumentos teóricos para sustentar la hipótesis de que en la licitación no hubo competencia y por lo tanto el ganador no es necesariamente el competidor más eficiente.

Primero se describirá detalladamente cada uno de los procesos de la licitación 21. En la segunda sección se describen las consideraciones de la licitación y el papel de cada una de las dependencias que participan para determinar los límites de acumulación de espectro, la conformación de bloques y la puja mínima inicial. En la sección 4 se dan los argumentos de los errores que hubo en el proceso de diseño de la subasta, seguido por una discusión. Por último se hace una revisión de la teoría de subastas, empezando por los elementos más básicos, el enfoque que tiene la teoría de subastas para la venta de espectro radioeléctrico, y por último, una descripción de los diversos formatos de que son utilizados para subastar espectro en el mundo.

## 2. Licitación 21

México ha tenido poca experiencia en cuanto a subastar espectro. Desde 1997 hasta 2010 se han llevado a cabo 3 subastas, incluyendo la licitación 21, cifra muy por debajo de los estándares de Estados Unidos, quienes en el periodo de 1994 al 2013 habían realizado tan solo 80 subastas (Cramton, 2013). En Estados Unidos la “Federal Communications Commission” (FCC) ha utilizado la subasta ascendente de rondas múltiples (SMR) desde 1994. Para Febrero del 2001 este mecanismo había generado ingresos por \$40 billones de dólares. Estas subasta han puesto en funcionamiento espectro radio eléctrico que ahora forma parte de la nueva generación de comunicación por *wireless*. En Europa, las subastas de espectro para servicios de tercera generación se han vendido por \$100 billones de dólares (Cramton, 2002). La FCC ha utilizado este tipo de subasta SMR<sup>4</sup> ya que es un mecanismo que es efectivo y simple para descubrir el precio de los bienes.

Aún con la poca experiencia en México, pero con urgente necesidad de poner en el mercado espectro radioeléctrico, el 23 de Noviembre del 2009 se publicó en el Diario Oficial de la Federación la convocatoria para el proceso de licitación de las bandas de frecuencia de espectro radioeléctrico los segmentos libres de las bandas 1710 – 1770/2110 – 2170<sup>5</sup> MHz. Se licitarían dichas bandas para usos determinados en la modalidad de acceso inalámbrico fijo o móvil.

El objetivo del Estado en la licitación era procurar otorgar un bien público (espectro radio eléctrico) a mejor uso pudiera darle, lo cual implicaba otorgárselo a quien más lo valorara y, a la vez, intentar maximizar el bienestar de la sociedad, propiciando que los consumidores accedieran a más servicios, de mayor calidad y mejores precios a través del impulso de mercados más sanos y competidos (Swaan, 2010). La Cofetel decidió que sería ganador de la licitación el participante (*i*) cuyo proyecto satisfaga los criterios no

---

<sup>4</sup>Subasta ascendente de bienes múltiples, donde los jugadores pujan por cada uno de los bienes que desean adquirir. La subasta termina cuando no hay más pujas por ninguno de los bienes. El ganador es quien haya hecho la puja más alta y paga ese precio por el bien. Se explicará con más detalle este tipo de subasta más adelante.

<sup>5</sup>Banda 1.7HGz de ahora en adelante

económicos, y (ii) además, presentará la propuesta económica más alta en uno o varios concursos conforme al “procedimiento de la propuesta económica” (subasta).

En enero del 2010 la Cofetel puso a la venta las bases de la licitación. Durante los 3 días que duró la etapa se vendieron 49<sup>6</sup> bases a distintos interesados. Después de esa fecha, se dieron espacios para aclarar dudas sobre las bases, los formularios de calificación y acerca de los títulos de concesión. Esta sesión de preguntas sería de gran ayuda a los participantes que aún tuvieran dudas sobre el proceso de licitación.

La fecha para entregar la documentación de calificación ante la Cofeco fue a mediados de febrero del 2010. No hay documento que diga quiénes fueron los participantes que entregaron la documentación, sin embargo, se tiene una lista de aquellos que obtuvieron una constancia de participación por parte de la Cofetel. Los participantes son: Telcel-Telmex, Iusacell, Telefónica, Nextel-Televisa, Axtel-Avantel, Megacable, VDT Comunicaciones y Maxcom (Pérez Motta, 2011). Sin embargo, las empresas Maxcom, VDT, Megacable y Avantel salieron del proceso, por distintas razones, antes del inicio de la Presentación de Propuestas Económicas.

Después de haber sido considerados como participantes, las empresas aún interesadas debieron entregar su proyecto para el cumplimiento de los criterios no económicos. La fecha de entrega de los proyectos fue el 6 y 7 de mayo (cerca de 20 días anteriores a la subasta), y se obtuvo la resolución por parte de la Cofetel 5 días antes del inicio de la subasta.

EL 25 de mayo dio inicio el proceso de presentación de posturas económicas (subasta), quedando como participantes Telcel, Nextel-Televisa, Iusacell y Telefónica. El tipo de subasta que se utilizó es el de subasta simultánea ascendente de rondas múltiples (SMR, por sus siglas en inglés). Aunque existen diferentes formas de subastar bienes, este tipo de subasta es el más usado en el mundo para otorgar espectro radioeléctrico. En la subasta SMR son subastados simultáneamente múltiples objetos, los cuales pueden ser

---

<sup>6</sup>Según la Cofetel y CFT en la página de la licitación 21, hubo 49 interesados que compraron las bases. Para Eduardo Pérez Mota (Cofeco), en “Consideraciones de Competencia en Licitaciones de Espectro” hubo 27 interesados. De acuerdo al pleno de la Cofetel en su acta de fallo hubo 44 personas interesadas.

complementos o sustitutos. Los participantes van diciendo el precio máximo que están dispuestos a pagar por el espectro durante varias rondas, aumentando el precio en cantidades pequeñas. Al final de cada ronda se da a conocer a todos los participantes la puja más alta que alcanzó cada uno de los bienes. La subasta termina cuando no se presentan incremento en las pujas de ningún bien, los bienes son otorgados al participante que pujo la cantidad más alta y paga esa misma cantidad<sup>7</sup>.

La Regulación en México establece que el precio de venta del espectro radioeléctrico está compuesto por dos pagos. Uno de ellos es el monto de la postura económica válida más alta (PVMA) que el participante haya ofrecido en el procedimiento para la presentación de las propuestas económicas. Este monto debe ser liquidado en los 45 días hábiles siguientes al fallo de la Licitación. El segundo pago que se estableció es a partir del ortogamiento del título de concesión durante la vigencia del mismo (20 años), la cual consiste en pagos anuales correspondiente por cada MHz que obtenga el ganador en cada región del país por un importe de \$31,814,630 por cada MHz con cobertura nacional.

A continuación se describen los dos procesos que debieron seguir los participantes. Uno de ellos es que tienen que cumplir con cada uno de los criterios no económicos, el segundo proceso es la presentación de posturas económicas (subasta). Al final del último proceso, se declara ganador al participante que haya presentado la postura válida más alta y que haya cumplido con los criterios no económicos.

## 2.1. Criterios no Económicos

Para poder alcanzar el objetivo, la Cofetel pide a los participantes presentar un proyecto para el cumplimiento de ciertos criterios no económicos. Los criterios no económicos, son (1) “Capacidad jurídica”, (2) “Capacidad técnica”, (3) “Declaración de la procedencia de los recursos”, (4) “Declaración del cumplimiento del artículo 9 de la Ley Federal de Competencia económica”, (5) “Prácticas Comerciales”, y (6) “Grupos de Inversionistas”. Se detalla a continuación cada uno de estos criterios, de acuerdo al Formulario de Calificación (Cofetel, 2009a) en el anexo 3 de la Licitación 21.

---

<sup>7</sup>y que hay cumplido con los criterios no económicos.

(i) En cuanto a tener capacidad jurídica, se pide que el grupo inversionista cumpla con el criterio de límite de inversión extranjera. De manera que cada uno de los interesados presente de forma legal la manera en que está constituido el grupo de inversión, incluyendo el nombre de los socios mayoritarios y su porcentaje de participación. Se pide además que garanticen al menos 20 años de vida de dicho grupo de inversión.<sup>8</sup> Esta información es para asegurar que la asociación que gane la licitación esté debidamente constituida y que se cumpla con lo establecido en la Ley Federal de Comunicaciones respecto a la inversión extranjera.

(ii) Los participantes deben tener la capacidad técnica necesaria para el adecuado despliegue de servicios de acceso inalámbrico. Es decir, que los participantes garanticen que le darán el mejor aprovechamiento al espectro y que a su vez, puedan cumplir con la infraestructura que haga eficiente su uso en las fechas y tiempos que ellos señalen. Los participantes deben mostrar que cuentan tanto con la tecnología adecuada, como con el personal capacitado para cumplir con los servicios a ofrecer.

(iii) Se pide también, que se presente una carta en la cual se declare que todos los recursos para la inversión son de procedencia lícita. En caso de que se descubriese que alguna de las aportaciones de algún socio son ilícitas, se perderá dicha proporción a favor del Estado.

(iv) Es necesario que presenten una declaración del cumplimiento del artículo 9 de la Ley Federal de Telecomunicaciones. Este artículo reconoce a la Comisión Federal de Telecomunicaciones como la máxima autoridad en el sector de telecomunicaciones y es capaz de regular, promover y supervisar el desarrollo eficiente del sector. Así mismo, los participantes reconocen que la Comisión Federal de Telecomunicaciones tiene la última palabra en la licitación, por ejemplo, puede decir que no se han cumplido con todos los puntos de una concesión y decidir modificar o revocar dicha concesión.

(v) El participante deberá presentar el Proyecto de Código de Prácticas Comerciales para sus relaciones con los usuarios. En caso de que se les otorgue una concesión, deben detallar los servicios que ofrecerán, las tarifas que cobrarán, mostrar un sistema de quejas

---

<sup>8</sup>Se piden 20 años dado que es lo que dura la concesión que otorga el Estado

y atención a usuarios. Las tarifas que establezcan deberán estar inscritas previamente en el registro de telecomunicaciones.

(vi) Por último, el criterio relativo a grupos de inversionistas es para aquellos grupos de dos o más personas físicas o morales que, sin haber constituido previamente una sociedad, pretendan hacerlo una vez que resulten ganadores en uno o más concursos.

Para el Estado es importante velar por una cobertura de telecomunicaciones que cubra una mayor proporción de la sociedad, antes que maximizar las ganancias económicas que pueda dejar al Estado la licitación. En Cave et al. (2007) mencionan que algunos reguladores ven a las subastas como un mecanismo que fuerza a los participantes a pagar más por el espectro, y necesariamente dejan precios de los servicios más caros, pero mencionan que esto no es necesariamente cierto, porque no todas las subastas están bien diseñadas y no logran lo mejor para la sociedad, y es esto lo que los reguladores observan.

Los criterios no económicos son establecidos para garantizar las condiciones mínimas necesarias para promover la competencia en el país, ya que la competencia tiene una implicación directa, esta es la reducción de los precios y mejorar la calidad de los servicios, y es la sociedad la que se beneficia directamente (Swaan, 2010). Es necesario destacar, que el jugador que pueda tener una mayor cobertura es aquel que está dispuesto a pagar más por el espectro, no aquel que expresa un deseo, sino el que realmente tiene las capacidades para cumplir con la meta del Estado.

Las comisiones en ocasiones olvidan que para que se pueda dar la competencia en el mercado, debe haber desde un inicio competencia, esto es, crear competencia en la subasta para que se pueda elegir a un competidor que sea eficiente. Obtener a un ganador eficiente implica necesariamente que está dispuesto a pagar más por el espectro. Pero, al tener no tener como objetivo la recaudación de ingresos para el Estado, confunden la idea de que se debe vender el espectro barato, para poner así más espectro en el mercado. Sin embargo, una mayor equidad en la posesión de espectro es una condición necesaria, pero no suficiente para la competencia. Vender caro el espectro, no implica necesariamente perjudicar la competencia, al contrario la favorece, al seleccionar operadores eficientes.

Aunque parece que esta parte de la licitación (velar quiénes cumplen los criterios

no económicos) se llevará a cabo mediante “*beauty contest*”<sup>9</sup>. Es decir, que se toma discrecionalmente quienes cumplen con dichos criterios, es necesario para que se tenga un antecedente de que tipo de agentes son los interesados y comprobando que tienen los medios, la tecnología y el conocimiento para un despliegue exitoso de los servicios de acceso inalámbrico.

## **2.2. Presentación de Propuestas Económicas**

La presentación de propuestas económicas (subasta) es un mecanismo por el cual se van obteniendo información de los participante acerca de su valoración por el espectro. Su objetivo es identificar las asignaciones y los precios que que se aproximen a la eficiencia económica (Milgrom, 2000).

A través de tres etapas de rondas sucesivas, los participantes van revelando poco a poco cual es el precio máximo al que están dispuestos a pagar por el espectro. Al final de cada ronda todos los participantes saben cual fue la postura más alta en esa ronda y sin conocer la identidad del participante que hizo esa puja. En la siguiente ronda, los participantes toman en cuenta esta información (la valoración de los demás) y la interiorizan para su propia valoración del bien. Los agentes dejan de hacer propuestas cuando el precio que predomina por el bien es mayor que lo que están dispuestos a pagar.

Todas las propuestas se hicieron a través de un sistema de cómputo. Las fechas y horarios de cada una de las rondas estaban perfectamente definidos para que los participantes no tuvieran ningún problema. El primer día (25 de mayo) se programó solamente una ronda, para que los participantes se pudieran familiarizar con el programa, los días sucesivos se programaron 3 rondas por día. Cada una de las rondas duraba al rededor de 30 minutos.

### **2.2.1. Reglas del Juego**

Cave et al. (2007) indica que las reglas del juego son utilizadas para prevenir comportamientos colusivos. La subasta SMR es utilizada en la mayoría de los países que ponen en

---

<sup>9</sup> “*the beauty contest opens the door to favouritism and corruption*” (Cave and Vallentti, 2000)

licitación su espectro radioeléctrico, las reglas son básicamente las mismas, pero difieren ligeramente en los montos de las reglas de actividad, en los incrementos mínimos de la presentación de posturas y la forma en que se da la transición entre etapas. Esta subasta ha resultado ser eficiente y ha podido colocar en el mercado espectro que ha permitido una mayor competencia en los mercados de telecomunicaciones en el mundo (Brunner et al., 2010).

En México, estos cambios mínimos en las reglas se hacen para adecuar el procedimiento al mercado mexicano y para que progreso de la subasta avance adecuadamente. Antes de iniciar el proceso de subasta, los participantes deben hacer un pago de garantía de seriedad, que en su caso se hará efectivo como castigo si incurren en alguna violación que los descalifique del proceso. El pago de garantía se hace de acuerdo al número de regiones en las que se quiera participar, recordando que la Cofetel divide al país en 9 regiones geográficas. Cada una de estas regiones tiene asignado puntos que se determinan de acuerdo a la demanda y al tamaño de población en la región que cubre el servicio. Por lo tanto, el pago de garantía de seriedad resulta de sumar los puntos por región en los cuales el participante desee hacer propuestas económicas<sup>10</sup> y multiplicar el resultado por 100,000 pesos. La suma total de puntos para los cuales se hace la garantía de seriedad se le llama “puntos de elegibilidad”.

En la figura 2 podemos ver los puntos asignados a cada región, así como su respectivo pago de garantía de seriedad. Veamos que la región que requiere una mayor garantía de seriedad es la región 9, que comprende el Distrito Federal y los estados de México, Morelos e Hidalgo, con un pago de \$24,000,000 pesos. Por otro lado, la región 5 que comprende los estados de Campeche, Chiapas, Quintana Roo, Tabasco y Yucatán es la que menor garantía pide con \$400,000 pesos. Como se dijo anteriormente, los puntos se determinan de acuerdo a la demanda y al tamaño de la población de la región.

---

<sup>10</sup>Considerando que el participante cumpla con el límite de acumulación de espectro.



**Concursos y Posturas Iniciales de la Licitación No. 21**  
**Frecuencias: 1710-1770 / 2110-2170 MHz**

							Valor de cada Punto	
							\$	100,000
Clave del Concurso			Región PCS	Segmento inferior MHz	Segmento superior MHz	Ancho de Banda MHz	Puntos por Concurso	Postura Inicial
1	AWS	AB1	1 a 9	1710-1725	2110-2125	30	1,803	\$180,300,000
2	AWS	B21	1	1725-1730	2125-2130	10	53	\$5,300,000
3	AWS	C1	1	1730-1735	2130-2135	10	53	\$5,300,000
4	AWS	D1	1	1735-1740	2135-2140	10	53	\$5,300,000
5	AWS	A2	2	1725-1730	2125-2130	10	8	\$800,000
6	AWS	E2	2	1730-1735	2130-2135	10	8	\$800,000
7	AWS	F2	2	1735-1740	2135-2140	10	8	\$800,000
8	AWS	A3	3	1725-1730	2125-2130	10	34	\$3,400,000
9	AWS	E3	3	1730-1735	2130-2135	10	34	\$3,400,000
10	AWS	F3	3	1735-1740	2135-2140	10	34	\$3,400,000
11	AWS	A4	4	1725-1730	2125-2130	10	165	\$16,500,000
12	AWS	E4	4	1730-1735	2130-2135	10	165	\$16,500,000
13	AWS	F4	4	1735-1740	2135-2140	10	165	\$16,500,000
14	AWS	A5	5	1725-1730	2125-2130	10	4	\$400,000
15	AWS	E5	5	1730-1735	2130-2135	10	4	\$400,000
16	AWS	F5	5	1735-1740	2135-2140	10	4	\$400,000
17	AWS	A6	6	1725-1730	2125-2130	10	65	\$6,500,000
18	AWS	E6	6	1730-1735	2130-2135	10	65	\$6,500,000
19	AWS	F6	6	1735-1740	2135-2140	10	65	\$6,500,000
20	AWS	A7	7	1725-1730	2125-2130	10	27	\$2,700,000
21	AWS	E7	7	1730-1735	2130-2135	10	27	\$2,700,000
22	AWS	F7	7	1735-1740	2135-2140	10	27	\$2,700,000
23	AWS	A8	8	1725-1730	2125-2130	10	5	\$500,000
24	AWS	E8	8	1730-1735	2130-2135	10	5	\$500,000
25	AWS	F8	8	1735-1740	2135-2140	10	5	\$500,000
26	AWS	A9	9	1725-1730	2125-2130	10	240	\$24,000,000
27	AWS	E9	9	1730-1735	2130-2135	10	240	\$24,000,000
28	AWS	F9	9	1735-1740	2135-2140	10	240	\$24,000,000
29	AWS	EF	1 a 9	1740-1755	2140-2155	30	1,803	\$180,300,000

Figura 2: Concursos y pago de garantía de seriedad. Fuente: Cofetel

### 2.2.2. Niveles Mínimos de Actividad

Los puntos de elegibilidad tienen otra función dentro de la subasta. Para que el concursante se mantenga activo durante todo el proceso de subasta, existe una regla de actividad que les exige pujar en cada ronda de acuerdo a cierta proporción de sus puntos de elegibilidad, llamando a este proceso “niveles mínimos de actividad”. En cada una de las tres etapas del proceso existe un nivel diferente de actividad que deben mantener, se hace con la finalidad de que la subasta sea más dinámica y además evitar el problema del francotirador<sup>11</sup>. Para Milgrom (2000), en las subastas de espectro la regla de actividad limita las estrategias de francotirador al especificar que un participante que no estuvo activo en las primeras rondas de la subasta, no reunirá los requisitos para pujar en las rondas siguientes. Es decir, los participantes no pueden ser espectadores y empezar a ser participantes activos en las últimas rondas del proceso, esperando así que los demás participantes revelen su información y éste sólo la interiorice.

La regla de actividad se hace con dos propósitos: (i) crea presión en los jugadores para que estén pujando activamente, la cual incrementa el ritmo de la subasta, (ii) incrementa la información disponible para los participantes durante la subasta, particularmente al final de la misma (Milgrom, 2000).

En la primera etapa se les pide a los participantes que se mantengan activos en el 60 % de sus puntos de elegibilidad, es decir, que realicen pujas en los concursos cuya suma de puntos asignados sea suficiente para cumplir con la regla de actividad. En la segunda etapa el nivel mínimo es del 80 %, mientras que en la tercera etapa es del 95 % (Cofetel, 2009b).

Se considera activo en un concurso a quienes mantengan la postura válida más alta (PVMA), no importa en que ronda se haya hecho; y quienes hayan presentado una postura válida en esa ronda. De esta manera, al final de cada ronda se suman los puntos de los concursos en los que el agente estuvo activo y se revisa que haya cumplido con la regla de actividad. En caso de no cumplir con la regla de actividad, el participante pierde

---

<sup>11</sup>Los participantes esperan hasta el último momento para realizar sus pujas. De esta manera ellos no revelan su información pero si interiorizan la información de los demás para tomarla en cuenta.

capacidad para presentar posturas económicas en las siguientes rondas.

### **2.2.3. Capacidad para Presentar Posturas**

Al inicio de la subasta, durante la ronda inicial la capacidad para presentar posturas (CPPP) es igual al número de puntos por los cuales se estableció la garantía de seriedad. Mientras el agente cumpla con los niveles de actividad, su CPPP no cambiará. En las rondas subsecuentes y en caso de romper la regla de actividad en cualquier ronda, su capacidad se ve reducida conforme la siguiente regla: se dividirán la suma de puntos de los concursos en los cuales el agente estuvo activo en la ronda, entre el porcentaje correspondiente al nivel de actividad en la etapa en que se encuentre el proceso (Cofetel, 2009b).

En ningún momento del proceso de la subasta se puede aumentar la CPPP más allá del número de puntos por los cuales se hizo el pago de garantía de seriedad. Tampoco puede aumentar la CPPP una vez que se haya reducido por falta de actividad. Sin embargo, cada participante cuenta con dos dispensas que sirven para que su capacidad no se vea reducida. Estas dispensas se otorgan ya que puede haber errores en la red que incapaciten al agente de poder presentar sus posturas económicas y que reduzcan la capacidad de los agentes para presentar posturas, aunque también tiene uso estratégicos (Milgrom, 2000). Cuando un agente incumple con los niveles de actividad, la dispensa se activa automáticamente, aunque éste puede decidir que no se aplique la dispensa y por lo tanto se reduce su capacidad. Una vez agotadas las dispensas, la reducción de la CPPP es automática y directa.

### **2.2.4. Incrementos de las Posturas Económicas**

Para que la subasta sea dinámica, avance adecuadamente, y para evitar la ocurrencia de colusión entre los participantes, los incrementos en las pujas están determinados por un nivel mínimo. Estos incrementos están establecidos de acuerdo a la etapa en la que se encuentre el proceso de subasta. En la primera etapa, de acuerdo a Cofetel (2009b) los incrementos deben ser de al menos el 15 % sobre la postura válida más alta de la ronda

anterior. Para la segunda etapa este incremento es tan sólo del 10% sobre la PVMA de la ronda anterior, mientras que para la última etapa es de al menos el 5% sobre la postura válida más alta de la ronda anterior. Esto se hace con el fin de evitar la colusión<sup>12</sup>.

### **2.2.5. Transición entre Etapas y Fin de la Subasta**

Las etapas se establecen con la finalidad de que los participantes no dejen de hacer pujas y que revelen su información. Se ponen niveles mínimos de actividad cada vez más altos, de este modo los agentes deben estar más activos con tal de no perder capacidad para presentar posturas, la subasta tiende a finalizar más rápido y no se prolongue demasiado. La transición entre las etapas se da cuando los participantes dejan de hacer pujas en cierto porcentaje de los concursos.

Para pasar de la primera etapa a la segunda etapa debe ocurrir lo siguiente: el resultado de dividir la suma de los puntos asignados a los concursos que recibieron una postura válida, entre la suma total de los puntos de todos los concursos de la licitación (quitando los dos concursos nacionales) represente menos del 30%. Para pasar a la tercera etapa, ese porcentaje debe ser menor al 15% del total. Por último, la subasta se da por finalizada cuando ningún concurso reciba alguna propuesta económica válida durante una ronda de la tercera etapa (Cofetel, 2009b).

---

<sup>12</sup>Dado que la subasta es anónima, las pujas deben hacerse con números cerrado, es decir, sin centavos. Esto es porque anteriormente los participantes pujaban cantidades con centavos específicos para poder identificarse entre ellos. Una vez descubierto este tipo de colusión se pidieron las pujas con centavos cerrados

### **3. Consideraciones de la Licitación 21**

Durante el diseño de la subasta participan tres entidades: Cofeco, SHCP y la Cofetel, cada una de estas entidades juega un papel fundamental en la planeación de la subasta. La Cofetel es la encargada de llevar a cabo la recepción de solicitudes, decidir quiénes cumplen con las condiciones no económicas, así como decidir la conformación de bloques y lleva a cabo el proceso de la subasta en sí. La Cofeco es la dependencia que tiene la atribución de imponer límites específicos en la adquisición de más espectro y dar opiniones favorables a los participantes. Estas atribuciones se derivan del mandato de ley de la Cofeco, que es lograr la eficiencia en los mercados y de este modo asegurar las condiciones necesarias para que exista competencia y evitar que las empresas obtengan poder de mercado (Pérez Motta, 2011). Por último, la SHCP se encarga de estimar la puja mínima inicial para cada concurso, de manera que se obtengan las condiciones económicas mínimas para el Estado. Conjuntamente, estos tres organismos tienen el objetivo de llegar a una asignación eficiente y, para lograr la eficiencia es indispensable que la licitación de al mayor número posible de postores igualdad de oportunidades y evitar colusiones explícitas o tácitas.

#### **3.1. Límites en la Acumulación de Espectro y Conformación de Bloques**

En el diseño de una licitación se deben considerar conjuntamente los límites de acumulación de espectro y la conformación de bloques, ya que pueden limitar la entrada de participantes a ciertos concursos de la licitación. Como ya se mencionó, la Cofetel divide el país en 9 regiones para el uso de espectro radioeléctrico, durante la licitación se pusieron en venta 90 MHz a nivel nacional, de manera que se tenían que proponer bloques para la subasta (i.e. como dividir esos 90 MHz dadas las necesidades de los concursantes), pero también, establecer los límites de acumulación dada la conformación actual. Para que un concursante pudiera participar por un bloque a nivel nacional debe tener disponible en cada región el monto de MHz que desea adquirir.

Por ejemplo, supongamos que existe una empresa ya establecida pero no es dominante, la cual tiene posesión de espectro en las 9 regiones. En cada una de estas regiones posee entre 30 y 50 MHz, a excepción de una región en la que posee 55 MHz. La empresa requiere 30 MHz a nivel nacional para ofrecer servicios de 3G. Una conformación de dos bloques de 30MHz a nivel nacional la harían competir por uno de ellos, ya que es justo lo que necesita, sin embargo, un límite de acumulación de espectro de 80 MHz la excluiría completamente de participar en el concurso nacional. Esto se da porque en la región que ya posee 55 MHz se pasa del límite de acumulación. Proponiendo un límite de 90 MHz, esta empresa podría concursar en la subasta y competir en el mercado con servicios 3G. Es por esto la importancia de la coordinación en ambos procesos del diseño de la subasta.

Para la Licitación 21 la Comisión Federal de Competencia determinó que el límite de acumulación de espectro sería de 80 MHz por región. La comisión justificó que este límite era necesario para contrarrestar los incentivos de empresas ya establecidas para acumular espectro como forma de impedir entrada o crecimiento de competidores (Pérez Mota, 2011).

Por su parte, la Cofetel diseñó la conformación de bloques, quedando de la siguiente manera: se licitarían dos bloques nacionales de 30MHz y tres bloques de 10MHz en cada región. Los bloques nacionales serían capaces de darle a un nuevo competidor o a un competidor pequeño la capacidad para ofrecer servicios de tercera generación. La Cofetel abogaba por un esquema en donde se favoreciera a un nuevo entrante, y que dicho esquema propiciara la competencia en el sector (Swaan, 2010).

### **3.2. Puja Mínima Inicial**

En el contexto de la subasta, la puja mínima inicial se establece para garantizar las condiciones mínimas del Estado, es decir, sirve como precio de reserva al cual el Estado no está dispuesto a recibir una menor cantidad por el espectro. De tal forma, aún y cuando el precio resultante del proceso de posturas económicas sea cercano o igual al precio de salida, el Estado ya habrá obtenido las “*ganancias mínimas*” para satisfacer su interés económico (Swaan, 2010). La manera de fijar la puja mínima varía dependiendo

de la población que atiende el servicio, el tipo de servicio que se ofrece con el espectro, etc. En México, el órgano encargado de fijar el precio de salida es la SHCP. La cual lo fija dependiendo de la cantidad de participantes que se esperan en la Licitación. Si se espera una participación muy concurrida, se fijará un precio de salida bajo, esperando que los participantes revelen información suficiente y se llegue a un precio de mercado. Por otro lado, si se espera una participación baja, se fijará el precio de salida de “mercado”, garantizando las condiciones para el Estado.

En la Licitación 21 había incertidumbre acerca de cuántos agentes participarían en la subasta. Por un lado, la Cofetel esperaba un concurso muy competido, y sugirió establecer los precios de salida bajos, para que durante la subasta se llegaran a precios de mercado, es decir, la competencia haría que los precios fueran competitivos. Mientras que la SHCP esperaba que hubiera pocos participantes, por lo que proponía que se fijaran precios de salida de mercado. Después de una serie de discusiones entre la Cofetel y la SHCP, se decidió fijar la puja mínima inicial en precios de mercado resultantes de la licitación del 2005. Era la primera vez que se ponía en venta la banda de 1.7 GHz, por lo que no había un comparativo para determinar dichos precios de mercado. Se acordó que la Licitación del 2005 (banda 1.9G) sería la base para establecerlos, se asignaría el promedio de venta por MHz de dicha licitación, resultado así un precio de salida de \$59,011,494 pesos por MHz.

LICITACIÓN 21	BLOQUES	MHz TOT	PVMA
Nextel	27	270	\$ 180,300,000
Telcel	21	210	\$ 3,793,865,000
Telefónica	6	60	\$ 1,273,884,000
<b>Subtotal 21</b>	<b>54</b>	<b>540</b>	<b>\$ 5,248,049,000</b>

Figura 3: Posturas válidas más altas (PVMA), Licitación 21. *Fuente: Cofetel*

## 4. Evaluación de la Licitación 21

El diseño de la subasta SMR hace que se llegue a una asignación eficiente (Milgrom, 2000), pero se pudieron haber cometido errores al designar las consideraciones técnicas del proceso de licitación, i.e. los límites máximos de acumulación de espectro, la puja mínima inicial, así como la conformación de bloques. A continuación explico el por qué creo que fue en esta parte de la licitación donde se cometieron errores.

La Licitación 21 logró colocar en el mercado la mayoría (66 %) del espectro que estaba subastando. Sin embargo, hubo una diferencia de precios muy grande en bienes similares y se declaró desierto uno de los concursos nacionales. Esto cuestionó el diseño de la subasta, pero principalmente nos cuestionamos la eficiencia de la licitación. La diferencia en precios se presentó en el concurso de 30MHz a nivel nacional y los 27 concursos de 10MHz regionales (9 regiones y 3 concursos en cada región), que son equivalentes en espacio. La diferencia en pujas de PVMA fue 28 veces más alta por las 27 licencias de 10MHz que el espacio equivalente a nivel nacional vendido a Televisa-Nextel. Esto no es lo que predeciría la teoría acerca de la subasta, y aún así, la Cofetel tuvo un fallo positivo. La diferencia en precios se debió principalmente a que no hubo competencia para entrar a concursar por la licencia a nivel nacional, la cual se explicará mas adelante.

En la figura 3 se muestra el precio de pujas por las PVMA de las licencias subastadas. Televisa-Nextel pagó por 27 bloques \$180,300,000 pesos; mientras que Telcel y Telefónica pagaron conjuntamente \$5,067,749,000 pesos por 27 bloques, que se refleja en una diferencia de 28 veces la cantidad pujada por bloques del mismo tamaño de espectro radioeléctrico. Es en este pago donde se hace notar que se cometió un error en la



licitación. El error está en creer que el dar el espectro barato se va a aumentar la competencia en el mercado, sin embargo, la implicación es al revés, es decir, la competencia durante la subasta crea en primer instancia eficiencia y luego genera precios de mercado para el espectro. La subasta permite encontrar al participante más eficiente, y el precio que paga será un precio justo, no importa si éste es elevado, ya que será el resultado de la competencia y por lo tanto no afecta la competencia en el mercado de telecomunicaciones. La disponibilidad a pagar del ganador revelará su eficiencia. Esta disponibilidad se revelará si hay competencia en la subasta. Si el precio es bajo, no estamos seguros de que el ganador sea eficiente. Los precios reflejados en las PVMA de la licitación 21 no reflejan ni eficiencia ni precios de mercado, ya que no son producto de la competencia en la subasta y, por lo tanto, no estamos seguros de que el ganador sea el más eficiente.

La competencia según Cramton (2013) conduce a una mayor innovación y mejores servicios y más baratos, probablemente generará mayores ingresos públicos desde una perspectiva de largo plazo. El gobierno puede lograr esto con una subasta eficiente que pone al espectro en manos de quien mejor uso le dé.

En México se debió poner más atención en el proceso ex-ante de la subasta, para garantizar de este modo competencia, pero por la falta de coordinación no se pudo lograr. La división de responsabilidades en el diseño de la subasta, y al haber habido tantas discusiones para determinar las consideraciones técnicas es donde se cometieron los errores que llevaron a que la subasta no tuviera los resultados esperados. Existieron discrepancias en el número de participantes que se esperaban, en la conformación de bloques y los límites de acumulación de espectro. Hubo recomendaciones previas al diseño<sup>13</sup>, que no fueron tomadas en cuenta; los posibles participantes también dieron su opinión, los comisionados emitieron votos particulares<sup>14</sup> para evitar cierto tipo de conformación de bloques y cambiar los límites de acumulación de espectro. Todas estas recomendaciones tenían puntos destacables, sin embargo, al no considerarlas se tuvieron resultados ineficientes.

---

<sup>13</sup>Melrose y García Rocha: “Análisis Técnico-Económico del Programa de Licitaciones del Espectro Radioeléctrico”

<sup>14</sup>José Luis Peralta Hilguera: CFT, Presidencia, Oficina del Comisionado “A” CFT/D01/OCA/073/09

## 4.1. Errores en el diseño de la Licitación

Se desarrollará a continuación los argumentos que sustentan esta teoría en cada una de las consideraciones que conforma la subasta.

### *Errores en los límites en la acumulación de espectro y conformación de bloques*

Para la determinación del límite de acumulación de espectro, la Cofeco envió en un principio una propuesta con un tope de 80MHz para las licitaciones 20 y 21. Argumentando que un límite de 80MHz permitiría a los actuales operadores móviles obtener suficiente espectro para incrementar su oferta de servicios 3G, a la vez que permitiría la entrada de nuevos operadores así como el desarrollo de aquellos que actualmente se encuentran en desventaja en cuanto a dotación de espectro (Pérez Motta, 2011). También afirmaba que un único tope evitaría la segmentación artificial de los mercados asociados a ambas licitaciones, ya que, de acuerdo con su punto de vista, topes diferenciados generarían el incentivo a participar en una sola de las licitaciones.

Sin embargo, la Cofetel sugirió que no debería establecerse un tope único, sino uno diferenciado para las distintas bandas subastadas en ambas licitaciones (Swaan, 2010). Se llegó a un acuerdo en el que, para la Licitación 20 se determinaba el límite de acumulación de espectro en 70 MHz y de 80MHz para la Licitación 21.

Otro punto que pudo influir en que la licitación no tuviera los resultados esperados fue la conformación de los bloques. La Cofetel fue la primera institución que abogaba por un esquema que garantizará la competencia y tener bloques exclusivos para nuevos competidores. Por ello, propuso segmentar la banda en un concurso de 40MHz a nivel nacional, dos bloques de 20MHz y un bloque de 10MHz a nivel regional. Este tipo de esquema permitiría que un nuevo entrante pudiera desplegar exitosamente una red con todos los servicios necesarios de 3G, mientras que el bloque de 20MHz sería suficiente para los participantes ya establecidos poder ampliar sus servicios y cubrir sus necesidades (Swaan, 2010). La Cofeco no aprobó ese esquema, por lo cual, se propuso un nuevo esquema con dos concursos de 30MHz a nivel nacional, y tres bloques de 10MHz por región, aclarando que un concurso de 30MHz sería exclusivo para nuevos entrantes. Este

esquema fue aprobado, pero con la petición de que se quitara el concepto de “*nuevo entrante*”.

El concepto de “*nuevo entrante*” no es necesariamente un participante que no tenga ninguna participación en el mercado, también incluye aquellos operadores que tienen muy poca participación. Sin embargo, la Cofeco debió considerar que habría muy pocos participantes en el concurso nacional y por lo tanto poca competencia en ese bloque. Se debió haber previsto que se haría en caso de que un solo competidor entrara al concurso nacional, y tener un plan B. Por ejemplo, dado que no habría competencia, los precios de venta serían los mismos que los precios de reserva, y una solución pudo ser establecer un precio de reserva más alto, para así tener un filtro de aquellos participantes que no fueran eficientes.

Telcel es la empresa con mayor participación en el mercado, recientemente ha sido declarada con poder sustancial de mercado y, por lo tanto, debe ser sujeta a regulación asimétrica para hacer al mercado de telecomunicaciones más competitivo. Esto pudo haber desalentado a nuevos participantes extranjeros, ya que temían una actividad agresiva por parte de los operadores ya establecidos o que no se garantizaban las condiciones necesarias para un mercado competitivo. Por lo tanto, no se logró el objetivo de la Cofetel de que entrara una nueva empresa en el mercado de telecomunicaciones y que se quedara un concurso de 30MHz a nivel nacional desierto. El principal obstáculo para la inversión es la incapacidad para hacer cumplir la ley de telecomunicaciones en México. Esto condiciona la participación en la medida en que no se les brinde plena seguridad jurídica para la inversión en infraestructura y condiciones adecuadas de libre competencia en los mercados de telecomunicaciones (Melrose et al., 2009). Entre los problemas están, la incapacidad para imponer regulación asimétrica al operador principal, así como sus prácticas anticompetitivas<sup>15</sup>.

En el diseño de una licitación se deben considerar conjuntamente los límites de acu-

---

<sup>15</sup>En una entrevista se mencionó que los inversionistas internacionales consideran que el “ambiente regulatorio complejo” de México desincentiva los capitales, a pesar de su amplio y creciente mercado de telecomunicaciones.

Operadores Actuales	Regiones (PCS/ Celular)									Total	%	
	1 / 1	2 / 2	3 / 3	4 / 4	5 / 8	6 / 5	7 / 6	8 / 7	9 / 9			
<b>Antes de Licitaciones</b>												
Iusacell	31.6	31.6	31.6	31.6	51.6	56.6	51.6	51.6	56.6	394.4	28%	
Telcel	49.4	51.4	58.3	57.3	49.4	58.3	52.4	49.4	58.3	484.3	34%	
Nextel	13.0	22.5	22.0	22.0	23.5	22.9	23.7	25.5	22.0	196.8	14%	
Telefónica	50.0	50.0	50.0	51.9	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	351.9	25%	
<b>Total en 800+1900 MHz</b>	<b>144.0</b>	<b>155.5</b>	<b>161.9</b>	<b>162.8</b>	<b>154.5</b>	<b>167.8</b>	<b>157.7</b>	<b>156.5</b>	<b>166.9</b>	<b>1,427.4</b>	<b>100%</b>	

Figura 4: Espectro acumulado antes de la licitación 21. *Fuente: Cofetel*

mulación de espectro y la conformación de bloques, ya que pueden limitar la entrada a concursos de los participantes. Esto fue lo que paso en la Licitación 21, dados el límite de acumulación de 80 MHz y la conformación de dos bloques nacionales de 30 MHz y 3 bloques regionales de 10 MHz hizo que sólo un participante (Nextel-Televisa) pudiera participar en los concursos nacionales.

Veamos como estaba conformado el mercado antes de las Licitaciones 20 y 21. En la figura 4 se muestra la posesión de espectro de las empresas y en cada una de las regiones, notemos que tanto Iusacell, Telcel como Telefónica tenían al menos en una región más de 50 MHz de espectro. Mientras que Nextel tenía por debajo de 30 MHz, pero consideremos que este es un caso especial, ya que la tecnología que ocupa Nextel (Trunking<sup>16</sup>) requiere otro tipo de espectro radioeléctrico para sus servicios. La participación de Telcel en la concesión de espectro (34%) es más del doble que la participación de Nextel (14%). Pero no necesariamente implica que Telcel pueda soportar más mercado, ya que el mercado que atiende Nextel es para uso en carreteras y zonas abiertas principalmente y sus requerimientos de espectro son muy pocas.

Aunque la participación en la posesión de espectro de las empresas no es tan disparejo, la participación de mercado si lo es. La figura 5 muestra las participaciones de mercado en el 2005 de las empresas que ofrecen comunicación móvil. La empresa en México con mayor participación de mercado es Telcel, la cual posee el 71%. Para este nivel de participación de mercado se ha calculado el Índice de Herfindahl-Hirschman (IHH) que mide el nivel de

<sup>16</sup>El término “trunking” describe el proceso de selección de una vía de comunicación libre desde varias posibilidades, un método en donde se utilizan relativamente pocas vías de comunicación para un gran número de potenciales usuarios

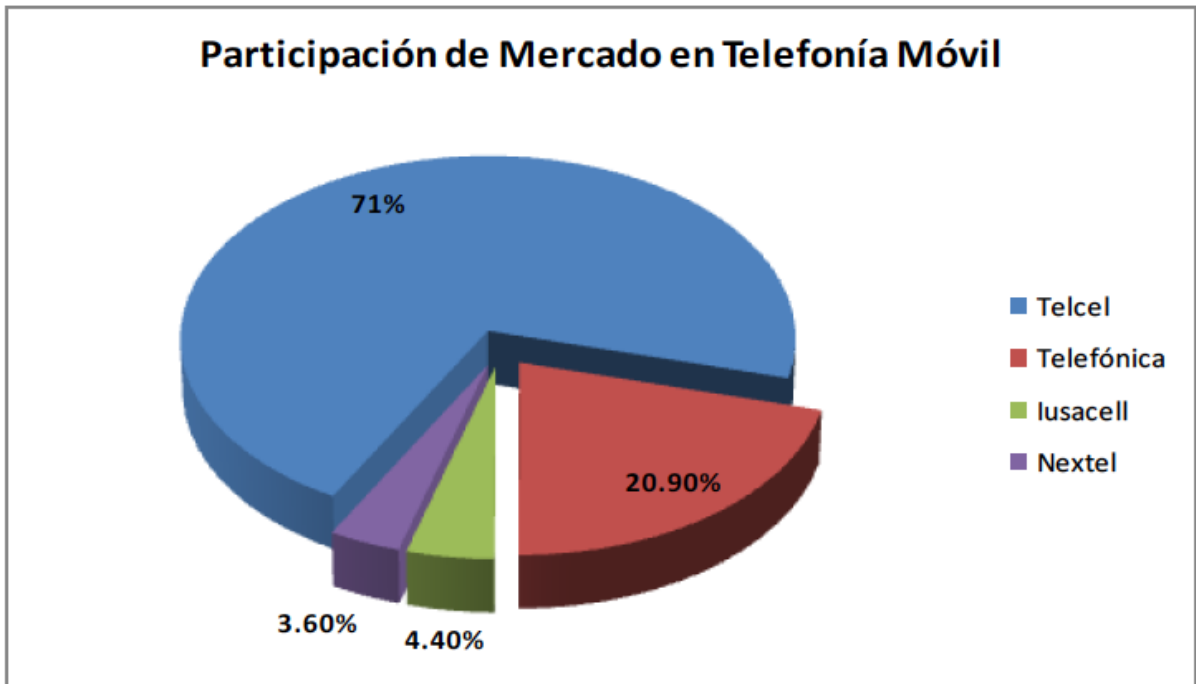


Figura 5: Participación de mercado 2010, *Fuente: Cofetel*

concentración económica de un mercado, o se puede ver como la falta de competencia; en México el IHH es de 0.551, lo que representa un mercado altamente concentrado (Swaan, 2010).

Un punto a destacar es el monto de espectro que poseía Telefónica antes de las licitaciones. En la región 4 esta compañía tenía 51.9MHz acumulados, un monto que no le permitió participar por alguno de los bloques nacionales. Esto se debió a que se pasaba del límite de acumulación de 80 MHz por tan sólo 1.9 MHz en una región. Una conformación de bloques distinta, o un límite de acumulación de 85 MHz pudo haber sido crucial para el desarrollo y eficiencia de la subasta.

El comisionado Peralta (2009) de la Cofetel, emitió un voto particular en contra de la propuesta de la conformación de bloques y el límite de acumulación de espectro en octubre del 2009, antes de que salieran las bases de la licitación. En su argumento menciona que la propuesta no presenta equidad en los costos del espectro, que estos límites y conformación pueden limitar la demanda del espectro e incurrir en los precios que están dispuestos a pagar los participantes. Se refiere a que aunque no es el fin del Estado la recaudación

económica, se debió cuidar que el espectro alcance precios de mercado y que, por lo tanto, cueste lo mismo para todos los participantes. Otro aspecto que resalta en su voto particular, es la restricción injustificada a la entrada de los participantes interesados a ciertos concursos, refiriéndose a la limitación que tuvieron Telcel, Telefónica y Iusacell para concursar por los concursos nacionales.

Melrose et al. (2009) entrevistaron, antes de la Licitación 21, a posibles participantes, quienes mencionaron que el ancho de banda espectral mínimo para garantizar un despliegue exitoso de una red de tercera generación requería un mínimo de 20MHz para operar eficientemente una red. Dadas las necesidades de los participantes propusieron un límite de acumulación de 80MHz y una conformación de 3 bloques de 20MHz para cada región. Esta propuesta garantizaba que pudieran participar todos los operadores ya instalados, y que cumplieran con servicios de 3G, aunque no favorecían al nuevo entrante. Al parecer esta propuesta no fue tomada en cuenta, la conformación de bloques fue distinta a las necesidades de los operadores.

#### *Errores en la puja mínima inicial*

La SHCP y la Cofetel tuvieron desacuerdos al poner los precios de salida. Se pidió en un inicio a la SHCP que fijara precios de salida bajos, ya que esperaban una alta participación. Mientras que la SHCP promovía precios de salida de mercado, lo cual implica que esperaba una participación baja. Después de una serie de discusiones, se acordó fijar un precio de salida que fuera el promedio del precio de venta por MHz de la licitación en el 2005<sup>17</sup>. La banda 1.9GHz fue la que se licitó en el 2005, la cual es diferente a la banda 1.7GHz de la licitación 21. Los precios que se tomaron como referencia no reflejan necesariamente los precios de mercados actuales por distintas cuestiones ocurridas en la licitación del 2005 y la evolución del mercado de telecomunicaciones.

Desde el punto de vista económico, estos precios no reflejan los precios de mercado vigentes para este tipo de espectro. Por un lado, las bandas de 1.9 GHz de la licitación del 2005 y la 1.7GHz de la licitación 21 no son las mismas y no pueden ser calificadas

---

<sup>17</sup>Los precios incluían tanto el pago de la PVMA como el pago de derechos en los 20 años que dura la concesión.

como perfectos sustitutos, ya que los principales operadores en el país ya contaban con una amplia infraestructura en la banda 1.9GHz. Por otro lado, el mercado de telecomunicaciones ha evolucionado en los últimos años a tasas del 12 % entre 2005 y 2008<sup>18</sup>, cifra por encima de la tasa de crecimiento de la economía del país.

Para poner un punto de comparación, la FCC en Estados Unidos propone la puja mínima inicial teniendo en cuenta diversos factores relacionados con la eficiencia de la subasta y el valor potencial del espectro, incluyendo el tipo y clase de servicio ofrecido, tamaño del mercado, la población cubierta por el concurso, la instalación de radiodifusión, la industria los datos de flujo de efectivo y transacciones recientes de difusión (FCC). Así como la FCC calcula la puja mínima inicial de acuerdo diversos factores México debería adoptar una estrategia similar y alcanzar la eficiencia.

Otro argumento en contra del uso de los resultados de la licitación del 2005 es de Melrose et al. (2009), mencionan que los precios de las PVMA finales fueron demasiado bajos. Telcel hizo una compra a Unefon meses antes de la licitación 18 (2005) por 8.4 MHz pagando \$249.9 millones de dólares, cuando a Unefon le costo el bloque de 10MHz 158.9 millones de dólares. Sin embargo, Telcel en la licitación del 2005 sólo ofreció \$ 4.9 millones de dólares por 10MHz de espectro.

Existen diferencias entre la licitación del 2005 y del 1997. En 1997 el pago inicial fue el único pago que se hizo. En 2005 se tenían que hacer el pago de derechos de acuerdo a la ley federal de derechos por 20 años por el uso del espectro radioeléctrico. La diferencia a la que se refieren Melrose et al. (2009) considera solamente el pago de las PVMA, es decir, sin contar el pago de derechos. Una vez tomados en cuenta, los precios de venta traídos a valor presente son diferentes, pero esta vez, el pago promedio por MHz de la licitación del 2005 son mayores que el precio promedio por MHz de la licitación del 1997. En la figura 6 se observa que el precio promedio por MHz vendido fue de más del doble en la licitación del 2005, esto tomando en cuenta el pago de derechos traídos a valor presente<sup>19</sup>.

---

<sup>18</sup>The Competitive Intelligence Unit

<sup>19</sup>Manteniendo el pago de derechos constante a lo largo de los 20 años, y utilizando una tasa de descuento de 9.04 %. Esa tasa es el resultado de una tasa de costo de financiamiento del 9.04 %, costo del capital del 18 % y razón 2 a 1, con una tasa de inflación del 3 %.

	Valor presente LFD	PMVA	Total	Promedio por Mhz
Licitación 1998	----	6804049000	6804049000	10309165
Licitación 2005	7456312361	190902000	7647214361	24668433
Licitación 1998 por Mhz nacional	---	1233449000	1233449000	123344900
Licitación 2005 por Mhz nacional	2237142016	55312000	2292454016	229245402

Figura 6: Precios en valor presente licitaciones de 1998 y 2005. Fuente: *Elaboración propia*

Una comparación similar, pero tomando en cuenta la venta de 10MHz a nivel nacional nos da un resultado muy similar, el precio promedio de venta de 10MHz es mucho menor en la licitación de 1998.

A pesar de que el pago no son los mismos en ambas licitaciones, lo cual se puede deber al crecimiento del mercado de telecomunicaciones, no se puede hacer una misma comparación entre las diferentes bandas que se están subastando. Ya que desde un inicio se plantearon escenarios diferentes, montos de acumulación diferentes, ya que las bandas 1.9GHz y 1.7GHz no podían ser consideradas como sustitutos, además que en 1998 no había pago de derechos.

Sin embargo, usando el supuesto de Cofetel de sustituibilidad<sup>20</sup> entre la subasta del 2005 y la del 2010, se propone hacer un cálculo de la PVMA implícita que pagó Telcel a Unefón por los 8.4MHz a nivel nacional y compararlo con la PVMA de la subasta del 2005. En la compra de espectro Telcel a Unefón de la banda 1.9GHz en la licitación de 1998, aún no se pagaba por derecho de uso, en comparación con la licitación del 2005 en los que sí se tienen que pagar dichos derechos. A su vez, la reventa ya sólo consistía en 13 años, por lo que únicamente se consideran el pago de derechos de 13 años para la comparación. Como se puede ver en la figura 7 el pago de derechos por 13 años por un MHz nacional en la licitación del 2005 es de \$20,394,211 pesos, esa cantidad se la restamos al pago de Telcel a Unefón por un MHz nacional (\$34,609,166 pesos) lo que nos

<sup>20</sup>Se considera que la Cofetel si usa el supuesto de sustituibilidad entre subastas, ya que sino no hubiera relacionado las dos bandas (1.9 y 17.7 GHz) para fijar los precios de reserva.



<b>Subasta 2005, banda 1.9GHz</b>	
Pago derechos a 13 años (10MHz)	1835479025
Pago derechos a 13 años (Mhz nacional)	20394211
Pago PMVA 2005 (10MHz)	55312000
Pago PMVA 2055 (Mhz nacional)	614578
<b>Venta Telcel a Unefón en 2005 de la banda 1.9GHz</b>	
Pago Telcel Unefon por 8.4Mhz usd	249900000
Pago Telcel Unefon por 8.4MHz pesos	2616453000
Pago Telcel Unefon (Mhz nacional)	34609167
<b>Diferencia en PVMA</b>	
PMVA implícita de Telcel a Unefón (Mhz nacional)	14214955
PVMA de Telcel licitación 2005 (Mhz nacional)	614578
Diferencia en PVMA	23.13

Figura 7: Diferencia en PVMA para licitación del 2005 y la compra de 8.4MHz de Telcel a Unefón. *Fuente: Elaboración propia*

da una PVMA implícita de \$14,214,955 pesos. Esto representa un diferencia de 23 veces mas el pago de las posturas válida más alta (PVMA) de la compra de Telcel a Unefón que en la licitación del 2005. Una vez más vemos que los precios del 2005 son muy bajos, por lo que no pueden ser utilizados como referencia para la licitación 21.

García-Rocha, Melrose y Lara (2009) proponía que se usara como referencia los resultados de la licitación de la misma banda 1.7GHz en Estados Unidos. Tratando de equiparar el tamaño de la actividad económica del mercado en Estados Unidos con los de México. Entonces, los valores promedios de MHz-Pop<sup>21</sup> observados de las subastas norteamericanas, podían ser una referencia válida (con un 25-30 % inferior) para la licitación en México.

Si se hubieran tomado en cuenta estas dos recomendaciones, Melrose y García-Rocha y el voto particular del comisionado Peralta, se habrían podido alcanzar el objetivo principal de la subasta, la eficiencia. Por un lado, la configuración de bloques de 20MHz habría

<sup>21</sup>Forma en que miden el tamaño de la actividad económica del mercado en Estados Unidos

permitido que más participantes concursaran por el espectro a nivel nacional, o dado un nivel más alto de acumulación de espectro (85MHz), tal vez Nextel-Telvisa no hubiera sido la única empresa presentando posturas económicas a nivel nacional. La competencia propicia que se otorgue el bien a quien más lo valore, pero si hay un solo jugador, no por preferencia de los demás sino porque se les restringió la entrada, no podemos asegurar que este único jugador sea quien más lo valore y por lo tanto, que le de un uso eficiente al espectro.

## 4.2. Discusión

Lo que nos enfocamos en este análisis es en la eficiencia de la subasta, no en los beneficios obtenidos por el gobierno, aunque viene implícito. Para Cramton (2013) el gobierno debe enfocarse en que aquellos que le den al espectro su mejor uso lo obtengan<sup>22</sup>, y ese es nuestro enfoque. En esta licitación no se puede hablar de eficiencia, ya que limitar la competencia durante el proceso de subasta no asegura que el proceso sea eficiente, es decir, al dejar que un solo participante pudiese presentar posturas económicas para el concurso a nivel nacional, no garantiza que este participante fuese el que más lo valorara, y por lo tanto no se puede hablar de eficiencia.

Otro punto importante de lo que se debió enfocar el gobierno para hacer que la subasta funcionara eficientemente, era crear una mayor competencia entre los bloques a subastar (Cramton, 2013). Dado que no es permitido en este tipo de subastas pujar por paquetes, la sustituibilidad entre los bloques permite que los participantes puedan moverse a las licencias que más les convengan, de modo que los precios no varíen mucho entre ellas. En México, aunque el concurso a nivel nacional tenía la misma cantidad de espectro en los concursos regionales no se puede hablar de sustituibilidad entre ambos concursos, ya que los participantes Telcel, Iusacell y Telefónica, no pudieron realizar pujas en el concurso nacional, por lo tanto, para ellos no era posible que los concursos fueran sustitutos, además de que la forma en que se subastaron (bloques) eran diferentes en tamaño.

---

<sup>22</sup>El participante que mejor uso le de es aquél que mayor está dispuesto a pagar por él.

Cramton (2002) también menciona que debe haber, además de una sustituibilidad entre concursos, una relación entre el número de concursos a subastar y el número de empresas ya establecidas. Para atraer nuevos participantes e incrementar los ingresos del gobierno, el número de concursos tiene que exceder el número de concesiones ya existentes en al menos uno o dos.

El gobierno puede lograr los objetivos de eficiencia evitando forzar que haya más ganadores de los que el mercado puede soportar (Cramton, 2013). En la licitación 21 el gobierno mexicano y las instituciones encargadas del proceso fomentaron que hubiese un ganador, pero este ganador (televisa-Nextel) no obtuvo el espectro porque fuera el mejor postor, sino excluyendo la participación de las otras empresas. El gobierno forzó a que hubiese un nuevo competidor, sin conocer precisamente que éste fuera un buen competidor en el mercado de telecomunicaciones y lo más importante un competidor eficiente.

Acosta et al. (2011)<sup>23</sup> hicieron un análisis de bienestar de la licitación 21, con un enfoque diferente. Para ellos, la licitación 21 logró aliviar las asimetrías que existían en la posesión de espectro entre los operadores, de esta forma se niveló el campo para una competencia más equilibrada. Su enfoque se centra en las variaciones del bienestar que podría generar la licitación. Primero consideran que el Estado recaudó tan solo con las pujas \$28.9 mil millones de pesos, pero argumentan que al anular la licitación se perderían \$ 129.082 mil millones de pesos traídos a pesos del 2010 tanto por los beneficios ganados por la venta del espectro como con el cambio en el excedente del consumidor generado por una “*mayor*” competencia en el mercado de telecomunicaciones, su modelo asume que Nextel-Televisa representa un competidor eficiente. Su estudio no se centra en la eficiencia de la subasta, sino solamente en los beneficios que traería a la sociedad, los cuales creemos que podrían haber sido mayores si la subasta se hubiera desarrollado eficientemente.

En análisis de fallo del comisionado Swaan (2010), se hace referencia a la diferencia del total que pagará Televisa-Nextel, la cual es mucho menor cuando se toman en cuenta el pago de derechos por el uso del espectro en valor presente. El total de pago de derechos es de \$13,609,251,802 pesos, y Televisa-Nextel pagarán el 50 %, esto es necesariamente cierto

---

<sup>23</sup>CIDE

**Gráfico 4.** Índice Herfindahl-Hirschman de competencia en el mercado de banda ancha móvil (1Q10-2Q12)

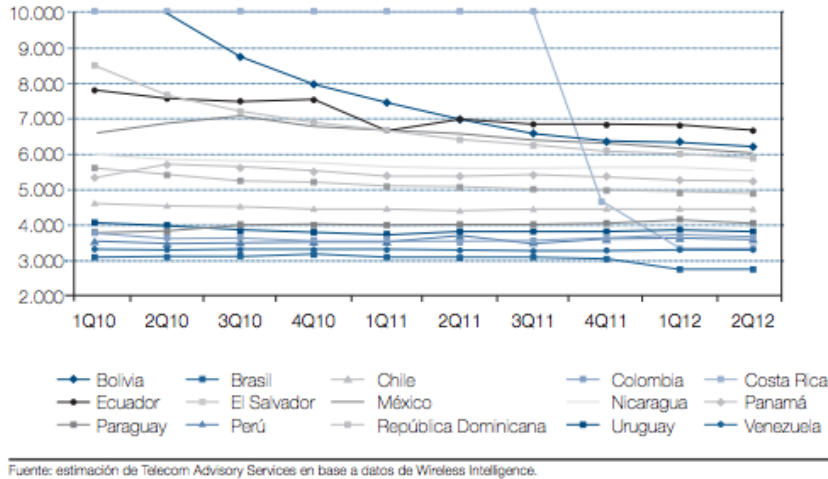


Figura 8: Evolución IHH, Fuente: *The Competitive Intelligence Unit*

ya que este participante adquirió 30MHz nacionales, mientras que Telcel y Telefónica adquirieron juntos la misma cantidad de espectro y el pago de derechos se hace de acuerdo a los MHz comprados. Para el comisionado Swaan, este valor es aún más reducido cuando se contemplan tanto el pago por las PVMA y el pago de derechos, el consorcio Televisa-Nextel pagará \$6,984,925,901 pesos en valor presente, mientras que Telcel y Tefónica pagarán \$8,559,490,570 y \$3,312,884,331 pesos respectivamente.

Aún cuando la diferencia ya no son 28 veces, es notorio que Telcel, quien compró 210MHz (60MHz menos) pagará en valor presente<sup>24</sup> una cantidad mayor al pago correspondiente de Televisa-Nextel. El pago promedio en valor presente por MHz de Telcel y Telefónica es de \$43,971,758 pesos, mientras que para Televisa-Nextel es de \$25,870,095 pesos, diferencia aún muy significativa.

En los análisis de Acosta et al. (2011) y Swaan (2010) dan un fallo positivo a la licitación. El primero con un enfoque centrado en la variación del bienestar de la sociedad generado por la reducción de las asimetrías en la posesión de espectro, consientes de ello,

<sup>24</sup>Tomando en cuenta el pago por derechos y la PVMA. Ya que si se considera únicamente el pago de derechos, Telcel y Telefónica pagan lo mismo que Nextel-Televisa.

argumentamos que si hubiera habido una mayor competencia, el bienestar de la sociedad podría ser mayor. Una primera aproximación a que la licitación no ha tenido los resultados esperados, lo podemos ver en el índice de Herfindahl-Hirschman. En la figura 8 se ve la evolución del IHH desde el primer trimestre del 2010 hasta el segundo trimestre del 2012 en América Latina. Para el Banco de Desarrollo de América Latina (Katz, 2012), el IHH ha bajado un 18% en la región de América Latina, sin embargo, los principales cambios no se dieron en México. De hecho, en el periodo de 2010 a 2012 en el sector de telecomunicaciones móviles en México dicho índice paso de 5.498 puntos a 5.277 cifra muy pobre.

Como dice en “The Competitive Intelligence Unit” (CIU, 2010) *“El punto medular de la política de competencia consiste en encontrar la fórmula para que esa misma política asegure la presencia de una competencia equilibrada, sin convertirse en un castigo para los ganadores o bien en una protección a los perdedores.”* A tres años de la licitación, no es clara la participación de Nextel en el mercado de telefonía móvil y el uso que le está dando al espectro que compró. El consorcio Televisa-Nextel se disolvió en Octubre del 2010, días después de que se les otorgara la concesión de uso de los 30MHz a nivel nacional. Con esta disolución ya no hubo la inversión que tenía planeado hacer Televisa en la segunda empresa por \$1,440 millones de dólares, que implicaba la posesión de entre el 30 y 40% de las acciones. Después de la ruptura, Nextel anunció que sólo invertiría en la construcción del equipo necesario para desplegar su red 3G, esto quiere decir que Nextel no le dará el uso adecuado a todo el espectro que compró en la licitación 21, y por lo tanto, no se generarán todos esos beneficios que se mencionan en Acosta et al. (2011) y Swaan (2010).

A pesar de que nuestro enfoque no es la recaudación de ingresos por parte del Estado, es importante hacer notar que se pudieron generar más permitiendo la competencia durante la subasta, no sólo para el estado, sino también para la sociedad. Ya que al tener el mercado competidores eficientes, hay mayor competencia que se traduce en precios más bajos y, en general un mayor beneficio para la sociedad.

## 5. Teoría de Subastas

Tomamos la teoría de subastas para poder hacer comparaciones con la subasta hecha en la licitación 2005. Esto nos dirá que es lo que predice la teoría y lo que paso en la realidad, para poder argumentar en dónde se diseño mal, para que los resultados fueran los que se tuvieron.

En esta sección se hace una pequeña descripción de lo que es la teoría de subastas, siguiendo a Krishna (2010) se describirán las subastas más usadas en el mundo, no sólo para vender espectro, sino cualquier otro bien y ya sea que se venda un único bien o sean diversos objetos subastados al mismo tiempo. Posteriormente se dividirán a las subastas cuando el valor de los bienes para una agente es independiente de la valoración que los demás tienen hacia el mismo objeto, luego se ven las subastas cuando la valuación es interdependiente, como el caso del espectro. Por último se verá lo que se ha hecho en la teoría de subastas para vender específicamente espectro radioeléctrico.

En 1967 William Vickrey dio inicio al estudio de lo que hoy conocemos como subastas, para él las subastas podían verse como juegos de información imperfecta. Las subastas suelen usarse cuando el precio del bien a subastar no es conocido, a veces ni siquiera por el vendedor. Han sido útil para asignar bienes públicos en manos privadas, como el caso del espectro radioeléctrico.

El objetivo de la subasta es maximizar los beneficios del vendedor y que la subasta sea eficiente, la teoría de subastas ayuda a que los vendedores decidan el mejor formato de subasta que se adecue a sus objetivos (Cave et al., 2007). Sin embargo estos conceptos pueden parecer opuestos, ya que la maximización de beneficios es desde la perspectiva del vendedor, mientras que la eficiencia se busca desde la perspectiva de la sociedad, pero no lo son, ya que cuando se habla de eficiencia, implica que el objeto subasta quede en manos del agente que lo valore más y por lo tanto paga más por él.

Krishna (2010) habla principalmente de cuatro tipos de subastas, las cuales permiten un fácil entendimiento del mecanismo, aunque en la práctica hay muchos más tipos de subastas y con diferentes supuestos los resultados pueden cambiar. Estas subastas son: *subasta inglesa, subasta holandesa, subasta a primer precio sobre cerrado y, subasta a*

*segundo precio sobre cerrado.*

*Subasta Inglesa:* El vendedor inicia la subasta poniendo un precio inicial y lo va subiendo hasta que sólo queda un participante interesado en el objeto. El ganador es quien queda al último, y paga el precio igual a la segunda puja más alta.

*Subasta Holandesa:* En este tipo de subasta el vendedor da inicio a la subasta poniendo un precio increíblemente alto, un precio que nadie está dispuesto a pagar, conforme avanza la subasta el vendedor va bajando el precio hasta el punto que un participante este dispuesto a pagar ese precio. El ganador es el primero que se muestre interesado en el objeto, el cual detiene la subasta en el precio que más está dispuesto a pagar y paga esa cantidad.

*Subasta a Primer Precio Sobre Cerrado:* A diferencia de las dos subastas anteriores, en este tipo de subasta no es necesario que los participantes se reúnan para que se lleve a cabo la subasta. Los participantes envían en un sobre su puja, entonces, el vendedor revisa cada uno de los sobres y quien haya hecho la puja más alta gana el bien pagando esa misma cantidad. Cave et al. (2007) menciona los pros y los contras de usar este tipo de subastas. Los beneficios de la subasta a primer precio sobre cerrado es que es simple de implementar y además es buena para crear competencia. Por otro lado, los contras son que no corrige el problema de la maldición del ganador y cuando se subastas varios bienes no se puede asegurar que bienes similares se vendan a precios similares.

*Subasta a Segundo Precio Sobre Cerrado:* La dinámica es la misma que la subasta a primer precio, los participantes envían cada quien el precio que mayor está dispuesto a pagar por el bien y lo hace mediante un sobre. El vendedor revisa cada una de las pujas y designa al ganador como aquel que tenga la puja más alta, pero pagando la segunda puja más alta. Cave et al. (2007) menciona de nuevo los pros y contras. Para este tipo de subasta, los pros vienen dados por que genera que los participantes revelen sus verdaderas valuaciones y previene la maldición del ganador. Sin embargo, los contras están en que no hay un proceso del descubrimiento de los precios y además trae a colación el problema de exposición. La primera subasta de espectro realizado en el mundo fue en 1987 en Nueva Zelanda, utilizando la subasta a segundo precio sobre cerrado.

Cave et al. (2007) asume que algunos bienes tienen dos tipos de valuaciones, las valuaciones privadas (independientes) y las valuaciones comunes, en estas últimas se asumen que los participantes tienen el mismo valor para el bien. Bajo el supuesto de que las valuaciones que tienen los agentes por el bien son independientes de las valuaciones de los otros participantes, la subasta inglesa y la subasta a segundo precio sobre cerrado son equivalentes, así como la subasta holandesa y la subasta a primer precio sobre cerrado lo son. El supuesto de valuaciones independientes (valuaciones privadas) es que cada uno de los participantes conoce su propia valoración al momento de hacer una puja, pero no sabe con certeza la valoración que tienen los demás agentes, y el conocerlas no afectaría en ningún sentido su propia valoración ya que no están correlacionadas.

Por otro lado, existen subastas donde las valuaciones de los jugadores son interdependientes, sucede cuando los participantes no conocen su propia valoración y la van formando al ver las pujas de los demás participantes. Los participantes pueden que tengan alguna estimación de alguna clase de señal privada, mientras que otros poseen otro tipo de información que si fuera conocida afectaría la valoración de los agentes. Cuando se presentan este tipo de valuaciones, entonces ya no necesariamente se cumple la equivalencia entre las subastas.

## 5.1. Valuaciones Privadas

En la teoría de subastas, cuando se refiere a valores privados generalmente se habla de subastar un solo bien, y existen varios potenciales participantes que se asume son iguales entre sí. Es decir, que cada participante asigna un valor al objeto a subastar, y a su vez, esta valoración es independiente de las valuaciones que los demás participantes dan al objeto.

En Krishna (2010) uno de los supuestos fundamentales es que todos los agentes tienen una valoración que puede ser medida, y que cada jugador conoce perfectamente su valoración por el objeto, sin embargo no conoce la valoración de los demás. Dado estos supuestos, cada agente busca maximizar sus beneficios, esto es, elige la puja que hace que le de los mayores beneficios. Cada quien tiene una estrategia (puja) diferente, y éstas



difieren a su vez por el tipo de subasta que se este jugando.

Uno de los resultados más importantes en teoría de subastas es la relación equivalente entre las subastas de primer y segundo precio a sobre cerrado, *Revenue Equivalence Theorem*, este resultado dice hay una equivalencia en los pagos esperados de los jugadores y, por lo tanto, en la ganancia esperada del vendedor. Notemos primero que las estrategias son diferentes.

En la subasta a segundo precio, es una estrategia débilmente dominante pujar su verdadera valoración, esto es porque cada jugador puja su verdadera valoración y recibe, si es que su puja fue la más alta, la diferencia entre su puja y la segunda puja más alta. Si su puja no es la más alta, no ganarán el objeto y su beneficio es de cero. Por lo tanto, los participantes en subasta a segundo precios sobre cerrado, su estrategia es pujar su propia valoración (Krishna, 2010).

En la subasta a primer precio, la estrategia es diferente, ya que existe un “*trade-off*” entre aumentar su puja, lo que implica aumentar la probabilidad de ganar el objeto y reducir el beneficio esperado. En la subasta, cada participante puja una cantidad diferente a su verdadera valoración por el objeto. Cuando el jugador tiene la puja más alta obtiene el objeto subastado, obteniendo un beneficio igual a su valoración menos su puja; mientras que si su puja no es la más alta no gana el bien y obtiene un beneficio de cero (Krishna, 2010).

Notemos que sí un jugador sigue la misma estrategia que en la subasta a segundo precio, es decir, puja su valoración, su beneficio será de cero. Por ello, siempre elegirá seguir una estrategia tal que su puja sea menor o igual a su valoración. Lo que hace el jugador es pujar una cantidad por debajo de su valoración, y dado que no conoce la valoración de los demás, pero sí conoce la distribución de las demás valoraciones, hace una puja cercana a la segunda puja más alta. Llevandose así la diferencia entre su valoración y su puja (cercana a la segunda puja más alta). Por lo tanto, la estrategia de equilibrio, define el mismo pago esperado que en la subasta a segundo precio.

Las estrategias en las subastas a primer y segundo precio a sobre cerrado son diferentes, sin embargo, el pago esperado en cada una de ellas es el mismo. Esto nos da

una equivalencia entre subastas, de que las ganancias esperadas para el vendedor son las mismas en ambas subastas, ya que el precio esperado de venta es el mismo.

*Proposición: Con valuaciones privadas, independientes e idénticamente distribuidas, los ingresos esperados en una subasta de primer precio son los mismos que el ingreso esperado en una subasta de segundo precio.*

## 5.2. Valuaciones Interdependientes

Las valuaciones interdependientes es el caso cuando los participantes sólo tienen información parcial acerca del valor del objeto que se subasta, esta información se introduce como una señal ruidosa. Los demás jugadores tienen también su propia información parcial, la cual, si fuera conocida por el agente afectaría su valoración por el bien.

El valor que otorga el jugador al objeto depende de su propia información, entre mayor información tenga mejor será su valoración, y la información privada que los otros participantes tengan del bien a subastar. A diferencia de las valuaciones independientes, ahora el conocer la información que tienen los demás agentes del bien, sí va afectar la forma en la que el jugador valore el bien.

Antes de poder ver la información que tienen los otros jugadores, el valor que tienen un jugador no es conocido con certeza, pero una vez que la subasta da inicio y se revela toda la información, la propia valoración del jugador ya no refleja incertidumbre. Una vez más cada jugador trata de maximizar su beneficio esperado (Krishna, 2010).

Una implicación directa de valuaciones interdependientes es que no se cumple la equivalencia de las subastas inglesa y la subasta a segundo precio sobre cerrado. Sucede porque en la subasta inglesa, al ser una subasta abierta y tener valuaciones interdependientes, los jugadores observan en que momento los otros jugadores dejan de pujar, esto les da una señal de su valoración y lo toman en cuenta para su propia valoración.

La ventaja de las valuaciones interdependientes y de las subastas abiertas es que evita el problema de la maldición del ganador. Un ejemplo de este problema son los yacimientos petroleros. El petróleo tiene un precio común para todos y si se pudieran

vender esos yacimientos en el país, se venderían a un mismo precio. Pero cada inversionista tiene un precio individual, ya que por información que ellos poseen lo valorarán más o menos dependiente del tipo de información. Por ejemplo, un inversionista puede tener información de que la extracción en un yacimiento es muy difícil y cara la extracción del petróleo y no le darán mucho valor. Un inversionista que no sabe de esta información valorará más el yacimiento, pero gracias al diseño, conforme avanza la subasta se va dando cuenta que los otros inversionistas no están pujando agresivamente, notaría que el yacimiento no vale lo que él lo está valorando y reconsiderará su valor individual.

Para Krishna (2010), las implicaciones más importantes de las subastas inglesa, subasta a primer y segundo precio a sobre cerrado son las siguientes:

*Proposición: Los ingresos esperados de una subasta de inglesa son al menos tan grandes como el ingreso esperado de una subasta de segundo precio.*

*Proposición: Los ingresos esperados de una subasta de segundo precio son por lo menos tan grandes como el ingreso esperado de una subasta de primer precio.*

En términos de la perspectiva del vendedor, la subasta inglesa le deja mayores beneficios que cualquiera otra subasta.

### **5.3. Subastas de Bienes Múltiples**

En las subasta que se vieron en la sección anterior tenían como objetivo subastar un único bien<sup>25</sup>, sin embargo hay ocasiones en las que se tienen diversos objetos, que pueden ser bienes sustitutos o bienes complementarios entre sí. Se han desarrollado diversos modelos para este tipo de subastas múltiples, entre las cuales podemos distinguir subastas secuenciales y subastas simultáneas; entre subastas a sobre cerrado y subastas abiertas.

Cramton (2002) dice que la ventaja esencial de las subastas abiertas es que los participantes revelan información acerca de sus valuaciones, dicha información promueve la eficiencia, es decir los participantes tienen valuaciones interdependientes, y la subasta

---

<sup>25</sup>Aunque estos formatos pueden ser aplicados a múltiples bienes.

abierta resuelve el problema de la maldición del ganador<sup>26</sup>. A su vez, los participantes tienden a pujar más agresivamente, ya que cuentan con mejor información acerca del valor del objeto. Por otro lado, la ventaja de la subasta a sobre cerrado es que no es susceptible a colusiones (Milgrom, 1989), y además incrementa la esperanza de mayores beneficios en caso de colusión. En general, Cramton aboga por subastas abiertas cuando se trata de subastar espectro, ya que el revelar información tiene un mayor peso que evitar las colusiones, y es preferible la eficiencia sobre la maximización de los beneficios.

Las subastas secuenciales, son aquellas donde múltiples objetos son subastados uno a la vez. Termina la subasta de un objeto y empieza la de otro, no permitiendo de este modo la sustitución entre objetos. Este tipo de subastas tienen desventajas sobre las subastas simultáneas según Cramton. La principal desventaja es que limitan la información disponible a los jugadores, por lo que tienden a arrepentirse de comprar caro al inicio, o al final. Es decir, supongamos que se subastan bienes similares en una subasta secuencial, y un participante espera que el precio de los objetos se reduzca conforme se van cerrando las subastas. Por lo tanto, el participante espera a las últimas subastas, pero el precio del objeto termina siendo muy alto, por lo que se arrepiente de no haber comprado antes.

En las subastas simultáneas varios objetos son subastados al mismo tiempo, y los participantes tienen la oportunidad de ver los precios de los bienes y por lo tanto tienen la oportunidad de moverse al objeto más barato si es que se trata de bienes similares. Esto genera que bienes similares se vendan a precios similares y que a su vez sean precios de mercado.

La ventaja de las subastas simultáneas ha hecho que la FCC estuviera convencida de usarla, genera mayor información y los participantes pueden responder a la información observada, lo que tiene repercusiones esenciales en la eficiencia de la subasta. Pero esto genera otro tipo de problemas, como el problema de exposición, del cual ya se ha mencionado. Pero es resuelto con subastas simultáneas por paquetes, en la que la valoración de los

---

<sup>26</sup>La maldición del ganador es cuando un jugador valora mucho el bien y puja una cantidad muy grande, pero al no poder ver las valuaciones de los demás, gana el objeto. El resultado es que gana el objeto por una cantidad muy alta, cuando realmente no valía tanto.

objetos depende en que si ganó aquellos por los que estaba interesado. Los participantes pujan por un paquete de objetos en lugar de hacer diversas pujas por cada uno de ellos.

### 5.3.1. Subastas para Espectro Radioeléctrico

McMillan (1995) menciona que hay una gran aceptación por parte de los economistas para usar las subasta para asignar bienes escasos. El espectro radioeléctrico es uno de estos casos, pero surge las preguntas de a quién otorgárselo y a qué precio. Hasta antes de 1994, cuando la FCC empezó a utilizar las subastas, el espectro era otorgado mediante un “*beauty contest*”, en el cual los participantes entregaban una propuesta de trabajo y uso del espectro, al final el regulador revisaba cada una de las propuestas y otorgaban la licencia a la propuesta más atractiva. Pero este procedimiento era demasiado lento y costoso, y se prestaba para dar las licencias discrecionalmente (Cramton, 2002).

Después de que se reconociera que los *beauty contest* eran demasiado largos y costos<sup>27</sup>, se cambiaron a un procedimiento de *loterías*. Las loterías seleccionaban de entre los participantes a un ganador aleatoriamente, el problema se presentó cuando entraban muchos participantes, y dado que el espectro es un bien muy valioso, esto no era eficiente<sup>28</sup>. No es eficiente en primera instancia por todos los costos asociados a este tipo de concursos, y en segundo porque no se sabe con certeza de que el operador elegido sea el más eficiente.

La principal ventaja de usar subastas, además de que tarda tan solo 233 días en ser otorgada una licencia, es que otorga el objeto a quien mejor uso está dispuesto a darle, y se observa esto determinando el participante que más lo valora. Una segunda ventaja, es que la competencia no genera desperdicio de recursos, por el contrario, la competencia hace que se llegue al principal objetivo: la eficiencia (Cramton, 2002). Como segundo objetivo de las subastas de espectro radioeléctrico es maximizar los beneficios del Estado.

Uno de los supuestos de las subastas para espectro radioeléctrico, es que el espectro tiene un valor común, es decir, el valor real del espectro es el mismo para todos, pero cada pujante tiene información privada acerca de ese valor (Tamayo and Posada, 2004).

---

<sup>27</sup>Se tardaban en promedio 720 días (Cave et al., 2007)

<sup>28</sup>Las loteeías tardaban en promedio 412 días en determinar el ganador del concurso

El valor común puede verse como la información simétrica que cada participante tiene del bien, existe también un valor individual que cada participante le da al bien, este tipo de información parcial se le conoce como información asimétrica. Bajo este supuesto y el diseño de la subasta, se esperaría que bienes similares tuvieran un precio de venta similar, ya que al paso de las rondas los participantes van revelando información que sirve a los demás participantes y estos la interiorizan. De este modo se elimina el problema de la maldición del ganador.

### **5.3.2. Modelos de Subastas SMR**

La subasta simultánea de rondas múltiples es un diseño en el cual grupos de bienes relacionados son subastados simultáneamente a través de varias rondas. El procedimiento es esencialmente el siguiente: varios bienes son puestos en subasta, los participantes pujan por los bienes de interés a través de rondas. Al final de cada ronda es de conocimiento común la puja mas alta de cada uno de los bienes. La subasta SMR termina cuando ningún bien reciba alguna puja, es decir, cuando ya nadie está dispuesto a pagar un precio mayor por los bienes.

Desde el punto de vista teórico, esta subasta es eficiente al colocar espectro en el mercado, es decir, que se vende el bien al agente que más lo valora y, por lo tanto, al que más está dispuesto a pagar por el bien. La teoría también predice que bienes similares se venderán a precios similares, y esto se ha observado en la mayoría de las subastas hechas por la FCC (Cramton, 1997). El diseño de la subasta está hecho para que se eviten ciertos tipos de problemas que se presentan i.e. la maldición del ganador.

La SMR es muy sencilla en el procedimiento, pero capaz de resolver problemas que se presentan en el momento de subastar bienes, como lo es la maldición de ganador. Este tipo de subasta se parece mucho a la subasta inglesa, en la cual, los participantes van pujando un precio cada vez mayor por el bien, ganando el bien quien más lo valora. Los participantes al ir aumentando su puja van revelando su verdadera valoración. De esta forma los participantes ven esta valoración que tienen los demás por el bien, y toman en cuenta esta revelación de información para rehacer su propia valoración. Es así que la

subasta SMR corrige el problema de la maldición del ganador.

A diferencia de la subasta inglesa, la SMR no sólo subasta un bien. Como su nombre lo menciona es una subasta simultánea, donde varios bienes relacionados son subastados al mismo tiempo. El motivo para hacer la subasta simultánea es para que bienes similares se vendan a precios similares. Es decir, en cada ronda todos los participantes ven la puja más alta hecha en ese momento para cada bien, y si el precio de dos bienes similares es distinto en la siguiente ronda estos precios tenderán a igualarse, ya que habrá una mayor demanda por el bien que es más barato.

Cuando se hacen subastas para poner en el mercado bienes que son sustitutos o complementos generan ciertos problemas a los participantes, a esto se le conoce como el problema de exposición. Supongamos que se subastan dos lotes de estacionamiento idénticos y hay dos jugadores. El participante *A* sólo está interesado en uno de ellos, ya que tiene un solo automóvil; mientras que el participante *B*, el cual tiene dos automóviles, tiene interés en comprar los dos lotes de estacionamiento. El participante *B* prefiere tener dos lotes a ninguno, y prefiere quedarse sin lotes a tener un solo lote. Para él los bienes son complementarios. Cuando estos bienes son subastados simultáneamente, es posible que el jugador *B* se quede un lote si el precio de los lotes es mayor a su valoración, y eso no es algo deseado por él.

Este tipo de problemas no los resuelve la SMR, ya que una vez terminada la subasta puedes haber ganado sólo un bien y no todos los que quisieras. Por ello, se han diseñado subastas que los resuelven, como la Subastas Simultáneas Múltiples Combinadas, es decir que los participantes en vez de subir pujas por cada uno de los bienes subastados, pujan por paquetes. Los paquetes los elige cada participante de acuerdo a sus necesidades, siendo de esta forma, si ganas te llevas el paquete por el cual has pujado y no solamente una parte. El ganador se elige de la manera en que maximiza los ingresos del vendedor, quedando algunas veces que algunos bienes no se vendan, pero aún así sigue siendo óptimo para los jugadores y para el vendedor.

### 5.3.3. Modelo de Subasta Eficiente de forma Ascendente para Bienes Múltiples

Ausubel (2004) propone una subasta eficiente de forma ascendente para objetos múltiples, donde un subastador va anunciando precios y los participantes responden con cantidades, el proceso sigue aumentando cada vez más los precios anunciados hasta que la demanda no es más grande que la oferta. El pago final de los participantes ganadores, no es igual a su cantidad final por el precio final, sino que a cada precio  $p$  el subastador determina si para cada jugador  $i$  la demanda agregada de sus rivales  $x_{-i}(p)$  es menor que la oferta  $M$ . Si pasa esto, la diferencia es “*clinched*” y se asigna esa cantidad de bienes al jugador  $i$  por el precio  $p$ .

El ejemplo que Ausubel menciona es el siguiente: supongamos dos objetos idénticos y tres jugadores  $A$ ,  $B$  y  $C$ , quienes pujan al inicio por las cantidades 2, 1 y 1 respectivamente. Notemos que la suma de la demanda es de 4, mientras que la oferta es sólo de 2 objetos. Los jugadores continúan pujando por esas cantidades hasta el precio  $p$ , donde el jugador  $C$  reduce su demanda de 1 a 0, saliéndose de la subasta. A este precio  $p$  sigue habiendo un exceso de demanda. Sin embargo, los oponentes de  $A$  demandan un solo bien, mientras que dos bienes están disponibles,  $2 - 1 = 1$  ese objeto es “*clinched*” al jugador  $A$  al precio  $p$ . La subasta continúa del mismo modo para los objetos restantes.

### 5.3.4. Modelo de Subasta *Clock-Proxy*

Ausubel et al. (2006) proponen una subasta *clock-proxy* para subastar diversos bienes relacionados. Este tipo de subasta elimina el problema de exposición, elimina los incentivos a reducir la demanda y previene de estrategias colusivas. Para esta subasta los participantes tienen un bloque de bienes que desean adquirir, para que la subasta sea eficiente se tomaron los métodos de dos tipos de subastas, la subasta *clock* y la subasta *proxy*.

En la subasta *clock* un subastador anuncia precios por cada uno de los bienes a subastar, los jugadores responden con cantidades. La subasta continúa para los bienes con exceso de demanda, y sigue hasta que no haya bienes con exceso de demanda. Por



otro lado, la subasta ascendente *proxy* es un procedimiento para pujar por paquetes, donde los participantes reportan sus valuaciones a unos agentes proxy, quienes hacen pujas en su nombre seleccionando la mejor oportunidad de hacer beneficios dado las demás valuaciones de los otros participantes. El subastador selecciona provisionalmente las pujas ganadoras que maximizan los beneficios, el proceso continúa hasta que los agentes proxy no tienen nuevas pujas que hacer.

En la primera etapa se inicia con la subasta *clock*, donde los jugadores suben sus pujas hasta que no haya exceso de demanda por ningún bien. Los beneficios de este tipo de subasta es que es sencillo para los participantes, ya que a cada precio determinan la cantidad que desean. Limitando la información reportando el exceso de demanda, elimina estrategias colusivas, ya que sólo pueden ver información agregada y no la información individual. Para evitar el problema de exposición, para cada vector de precios los jugadores revelan el paquete de bienes que prefieren sin comprometerse a demandar un paquete menor. El resultado de la fase *clock* incluye todos los paquetes y sus precios asociados por lo que los participantes hicieron una puja.

El proceso de subasta termina con una ronda de la subasta *proxy*. En este proceso se centra no en el descubrimiento de los precios sino en mejorar la eficiencia de la asignación. Es esta fase de la subasta donde entran los agentes proxy, quienes pujan siguiendo una regla específica, la cual maximiza beneficios y pujan por los paquetes en los que el participante está interesado. En cada ronda de la subasta *proxy* los agentes proxy suben pujas por los paquetes de forma ascendente, pero con incrementos muy pequeños, al final de cada ronda son determinados ganadores provisionales aquellos que maximicen la ganancia del vendedor. La fase termina cuando ya no hay nuevas pujas. El vector de pagos es aquella asignación óptima sino hay otra asignación que todos los participantes prefieran.

Para Ausubel et al. (2006), el resultado final es una asignación eficiente, y las ganancias del vendedor son competitivas. El incentivo a reducir la demanda es eliminado en la fase de la subasta *clock*, la fase de la subasta *proxy* simplemente amplía las probabilidades de que la subasta se termine eficientemente.

A pesar de que este tipo de subastas parece difícil de implementar en la práctica,

Telekom-Control-Kommission (2010) puso en marcha la subasta “clock-proxy” para poder asignar bloques de frecuencia en la banda 2.6GHz. El procedimiento consistía de dos etapas, una en la cual se determinaba el número de lotes se sería adquiridos por cada participante, y una segunda etapa de asignación en la que los bloques específicos de espectro era asignados a los ganadores.

Sin embargo, la FCC no ha querido implementar subastas de paquetes, ya que argumentan que en la práctica suelen ser demasiado complicadas (Brunner et al., 2010). Su modelo de subasta es la SMRPB en el que se puede pujar por paquetes totalmente flexibles, la subasta incluye la regla XOR en la que sólo puede ganar un paquete por jugador, los precios se ajustan lentamente en respuesta al exceso de demanda. Pero la FCC considera que aunque la subasta SMRPB deja resultados mas eficientes que la subasta SMR (también usada en México) la SMR es realmente exitosa en aplicar los criterios de la teoría de juegos.

## 6. Conclusiones

El mercado de telecomunicaciones en México está muy atrasado respecto a otros países de la OCDE. La necesidad de invertir en este sector ha hecho a la Comisión Federal de Telecomunicaciones tomar decisiones que no han sido necesariamente eficientes. En el año 2010 la Cofetel subastó 90MHz a nivel nacional en la banda 1.7GHz. Dicha banda nunca se había licitado antes, y esta banda permitiría a las empresas ya establecidas de comunicación móvil poder ofrecer servicios 3G, y además a una nueva empresa poder desplegar operaciones, siendo éstos los objetivos de la Cofetel.

Las necesidades de los operadores ya establecidos requerían un mínimo de 20MHz para poder ofrecer servicios de tercera generación, mientras que un operador nuevo requería al menos 40MHz y así poder competir contra los operadores ya existentes. Por lo que el diseño de la conformación de bloques era muy importante para poder satisfacer las necesidades y, por lo tanto, era importante prestar atención en esa parte de la subasta. No solo eso, también requería especial atención delimitar los límites de acumulación de espectro, esto para que el mercado de comunicación móvil no siguiera siendo tan concentrado.

Las comisiones encargadas del diseño de la subasta, Cofetel, Cofeco y SHCP, no se coordinaron adecuadamente. Por un lado la Cofeco estableció topes de acumulación de espectro de 80MHz, mientras que la Cofetel hizo la conformación de bloques de la siguiente manera, dos bloques de 30MHz a nivel nacional y tres bloques de 10MHz por región. Dada esta configuración sólo un participante, Nextel-Televisa, pudo participar por los bloques a nivel nacional. Esto ocurrió porque tanto Iusacell, Telcel como Telefónica tenían en al menos una región un poco más de 50MHz acumulados, dejándolos fuera de la posibilidad de concursar por los bloques de 30MHz nacionales.

Por esta razón, uno de los concursos nacionales fue declarado desierto, mientras que el otro, el cual sólo tuvo un participante, se vendió muy barato. Por otro lado, los concursos regionales tuvieron mucha competencia, ya que 3 compañías estuvieron interesadas en adquirirlos. Tanto el concurso a nivel nacional, como los 27 concurso regionales constituían la misma cantidad de espectro radioeléctrico (30MHz nacionales), sin embargo hubo una

diferencia de precios de 28 veces más barato el concurso a nivel nacional. Es aquí donde señalamos que hubo un error en el diseño y no se alcanzó el objetivo del Estado de tener una subasta eficiente.

El argumento se centra, desde el punto de vista de la teoría de subastas, en que no se puede hablar de eficiencia cuando hay un solo participante. Es decir, el que solo uno pueda participar, no por preferencia de los demás, sino por restricciones, no garantiza que este jugador fuera el más eficiente.

A diferencia de otros estudios, Acosta et al. (2011) y Swaan (2010), los cuales parten del supuesto de que Nextel-Televisa es un ganador eficiente, y quienes mencionan que los beneficios de la sociedad, dada su entrada al mercado de comunicaciones móviles, son muy altos, nosotros pensamos que los beneficios pudieron ser mayores, primero porque al haber competencia durante la subasta se pudieron generar más beneficios para el Estado por la presentación de posturas económicas, y segundo, porque al elegir un competidor eficiente el mercado de comunicaciones sería más competitivo y así generar mayores beneficios para la sociedad.

Otro error por parte de las entidades fue la designación de la puja mínima inicial. Dado que era la primera vez que se subastaba la banda 1.7GHz, no se tenían referencias acerca de su valor de mercado. La SHCP parte del supuesto de una sustituibilidad entre la banda 1.9GHz, subastada en 1998 y 2005, y la banda 1.7GHz. Por eso utiliza los precios de venta por MHz de la subasta en 2005 para poder asignar la puja mínima inicial en la subasta del 2010. Pero hay dos razones por las que está mal diseñado. En primer lugar no podemos hablar de una sustituibilidad entre bandas, ya que en la banda 1.9GHz la mayoría de los operadores tienen una amplia participación, además que el uso de las bandas es diferente. Por otro lado, los precios de venta de la subasta en 2005 fueron muy bajos, y dado que el mercado de telecomunicaciones ha avanzado a tasa muy por encima de la economía mexicana, no puede ser una buena referencia. Por ello, se recomendaba por Melrose et al. (2009) utilizar los precios de venta de la misma banda en Estados Unidos, pero la recomendación no fue tomada en cuenta.

El Estado tiene mal planteado sus objetivos, al momento que mencionan que su ob-

jetivo es la eficiencia y no la recaudación. Pero estos conceptos no están peleados, una mayor competencia durante la subasta implica necesariamente elegir a un ganador eficiente, y a su vez genera mayores beneficios para el Estado por una competencia para ganar el espectro. También se equivocan al pensar que una mejor equidad en la posesión de espectro es necesario para un mercado menos concentrado y por ellos lo vende muy barato, pero éste es un supuesto necesario pero no suficiente, se necesitan participantes eficientes para tener competencia en el mercado de telecomunicaciones.

## Referencias

- Acosta, B., Carreón, V., Elbittar, A., and Rivera, H. (2011). Evaluación de los resultados de la licitación del espectro radioeléctrico de la cofetel y su impacto en el sector de servicios de telecomunicación móvil en México. Technical report, Centro de Investigaciones y Docencia Económica.
- Adda, J., Ottaviani, M., Demange, G., and Emmanuella, A. (2005). The transition to digital television. *Economic Policy*, 20(41):159–209.
- Ausubel, L. M. (2004). An efficient ascending-bid auction for multiple objects. *The American Economic Review*, 94(5):1452–1475.
- Ausubel, L. M., Cramton, P., and Milgrom, P. (2006). *The Clock-Proxy Auction: A Practical Combinatorial Auction Design*, chapter 5, pages 115–138. Combinatorial Auctions, MIT Press.
- Brunner, C., Goeree, J. K., Holt, C. A., and Ledyard, J. O. (2010). An experimental test of flexible combinatorial spectrum auction formats. *American Economic Journal: Microeconomics*, 2(1):39–57.
- Cave, M., Doyle, C., and Webb, W. (2007). *Essentials of Modern Spectrum Management*. Cambridge University Press, New York, NY, USA, 1st edition.
- Cave, M. and Vallentti, T. (2000). Are spectrum auctions tuning our grandchildren's future? *Info*, 2(4):347–50.
- CIU, T. C. I. U. (2010). Competencia en México: qué, 20 años no es nada?
- Cofetel (2009a). Formulario de calificación, licitación 21. Technical report, Comisión Federal de Telecomunicaciones.
- Cofetel (2009b). Manual del procedimiento de la propuesta económica. Technical report, Comisión Federal de Telecomunicaciones.

- Cramton, P. (1997). The fcc spectrum auctions: An early assessment. *Journal of Economics and Management Strategy*, 6(3):431–495.
- Cramton, P. (2002). *Handbook of Telecommunications Economics*, volume 1, chapter 14. Amsterdam Boston, Mass. Elsevier, 1st edition.
- Cramton, P. (2013). Spectrum auction design. *Review of Industrial Organization*, 42(2).
- Katz, R. (2012). La infraestructura en el desarrollo integral de américa latina, telecomunicaciones. Banco de Desarrollo de América Latina.
- Krishna, V. (2010). *Auction Theory*. Burlington, MA: Academic Press/Elsevier, c2010, 2nd edition.
- McMillan, J. (1995). Why auction the spectrum? *Telecommunications Policy*, 19(3):191–199.
- Melrose, E., García-Rocha, A., and Lara, J. (2009). Análisis técnico-económico del programa de licitaciones del espectro radioeléctrico. Technical Report Ref. CFT/CGA/P/AD/009/09, Diario Oficial de la Federación.
- Milgrom, P. (1989). Auctions and bidding: A primer. *The Journal of Economic Perspective*, 3(3):3–22.
- Milgrom, P. (2000). Putting auction theory to work: The simultaneous ascending auction. *Journal of Political Economy*, 108(2):245–272.
- OCDE, O. (2012). Estudio de la ocde sobre políticas y regulación de telecomunicaciones en méxico. Technical report, OCDE, OECD Publishing.
- Peralta, J. L. (2009). Voto particular. Technical Report CFT/D01/OCA/073/09, Comisión Federal de Telecomunicaciones.
- Pérez Motta, E. (2011). Consideraciones de competencia en licitaciones de espectro. Technical report, Comisión Federal de Competencia.

Swaan, M. (2010). Análisis sobre el fallo de la licitación 21. Technical report, Comisión Federal de Telecomunicaciones.

Tamayo, M. P. and Posada, C. E. (2004). Análisis económico de las subastas y algunas experiencias de su aplicación en adjudicación de licencias de telefonía móvil. *Ecos de Economía*, 19:7–30.

Telekom-Control-Kommission (2010). Rules of procedure unde 55 par. 9 tkg 2003 auction procedure for frequency assignments in the 2.6 hgz band (non-binding web version).

Telmex (2011). Reporte anual que se presenta de acuerdo con las disposiciones de carácter general aplicable a las emisoras de valores y a otros participantes del mercado para el año terminado el 31 de diciembre de 2011. Technical report, Teléfonos de México.