

Impacto de la información asimétrica en el mercado eléctrico colombiano no regulado de largo plazo

Asymmetric information impact on the colombian non-regulated electricity market

Susana Arango Vargas

Susana Uribe Botero

Noviembre 2015

Resumen

Este artículo estudia el impacto que la asimetría de información tiene sobre el mercado eléctrico no regulado colombiano desde una perspectiva teórica esta. Se analizan los tratamientos que se han hecho en los principales mercados eléctricos internacionales para solucionar esta imperfección de mercado y, a la vez, analiza los resultados obtenidos, donde a partir de las experiencias se proporciona recomendaciones al mercado de energía colombiano. También se analiza la Resolución CREG 035 de 2015 y el cambio que las modificaciones en esta traen para el funcionamiento del sector. Los resultados obtenidos basados en las experiencias internacionales y la teoría económica indican que el mercado eléctrico colombiano está experimentando un problema de información asimétrica y esta nueva Resolución no ayuda a mitigarlo.

Palabras Clave: información asimétrica, mercado de energía mayorista, contratos bilaterales, mercado regulado y no regulado.

Abstract

This paper studies the impact the information asymmetry has on the colombian non-regulated electricity market from a theoretical perspective. This study analyzes the treatments applied in some of the main energy markets around the world to solve this market imperfection, at the same time, analyzes the obtained results, where this international experiences provide recommendations to apply in the colombian power market. Also studies the CREG Resolution 035 of 2015 and its modifications which affects the market performance. The results obtained based on international experiences and the economic theory indicates that the colombian power market is going through an information asymmetry problem, which is not mitigated by this regulation changes.

Key Words: information asymmetry, wholesale power market, bilateral contracts, regulated and non-regulated market.

1. INTRODUCCIÓN

La energía eléctrica en Colombia al igual que en el mercado internacional es indispensable en cada uno de los procesos productivos, esto permite el funcionamiento de cada uno de los sectores que jalonan la economía de un país. La prestación de este servicio se caracteriza por las economías de escala, además de su demanda inelástica respecto al precio; por lo tanto, los agentes generadores pueden tomar ventaja incrementando sus precios de generación de electricidad de venta por encima de sus costos de producción, máxime si los consumidores no tienen la posibilidad de conocer la información de los precios hora a hora, lo cual repercute en incrementos en la tarifa al consumidor final.

El acceso a la información confiable e inmediata de las transacciones que efectúa cada uno de los agentes del mercado mayorista fomenta la competencia y previene ineficiencias en el mercado (CREG, 2015); es por esto que es necesario que el consumidor final disponga de la información necesaria para tomar decisiones racionales. En el caso colombiano, como lo estipula el artículo 9.4 de la Ley 142 de 1994 (Congreso de Colombia, 1994), es derecho del usuario: “Solicitar y obtener información completa, precisa y oportuna, sobre todas las actividades y operaciones directas o indirectas que se realicen para la prestación de los servicios públicos, siempre y cuando no se trate de información calificada como secreta o reservada por la Ley y se cumplan los requisitos y condiciones que señale la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios”.

De acuerdo a los análisis realizados por la Comisión de Regulación de Energía y Gas – CREG, en el tema de la promoción de la competencia del mercado de energía, se podrían alcanzar mayores beneficios para los usuarios regulados, no regulados y para el mercado en general, si se aumentara la cantidad de información que se publica sobre los contratos de energía entre comercializadores y usuarios, debido a que de esta manera se evita en gran medida la formación de un monopolio, dificultando los comportamientos estratégicos entre generadores y comercializadores (CREG, 2015).

En Colombia, el MEM se ve afectado por el retraso en la publicación de la información y su baja calidad, siendo el oferente el conocedor de esta desde el inicio cuando el consumidor no tiene a su alcance la misma información, dando lugar al problema de información asimétrica, donde ambos agentes poseen información diferente al momento de realizar la transacción y por consiguiente no solo se presenta este fenómeno, sino específicamente, el problema de selección adversa o peor aún que el usuario final no tiene conocimiento sobre lo que le cuesta el consumo de energía hora a hora. Según la CREG (2014), “Dentro del esquema de contratos bilaterales, los precios pactados no están disponibles de manera oportuna en el mercado, obligando a que la proyección o pronóstico de precios sea individual, y sin mayores referencias externas. Este problema se podría mitigar al contar con una referencia de precios en un sistema de información público, en línea y abierto, de transacciones bilaterales”.

El problema de información asimétrica se encuentra inicialmente en el mercado regulado de corto plazo, en donde se fija el precio de la energía mediante un mecanismo de subasta en el

cual se toman las ofertas de los generadores y las demandas de los compradores, habiendo una interacción entre ambas y obteniendo así un precio de equilibrio para el siguiente día, este precio solo es conocido por los usuarios finales un mes después cuando es publicado por los entes regulatorios, mientras que los comercializadores lo conocen en primera instancia.

Posteriormente, esta información asimétrica se traslada al precio del mercado no regulado de largo plazo, pues este está ligado al precio del mercado regulado para aquellas empresas que están integradas verticalmente, ya que el comercializador puede comprarse así mismo hasta el 60 % de su energía generada (CREG, 2001), pues en el componente de generación de acuerdo a la resolución 117 de 2007 (CREG, 2007 y 1997) figura el factor de comercialización y por lo tanto, buena parte de la generación propia se canaliza a través de su comercializador al mercado regulado. La formación en su precio está dada por un acuerdo entre dos partes para intercambiar energía eléctrica fijando cantidad, precio y vencimiento que generalmente va de 3 a 5 años (Corzo, 2013); este acuerdo parte de un precio que se forma a partir de las expectativas que se tengan para el precio spot en el futuro como cualquier otro instrumento derivado. La proyección de un precio spot futuro depende del actual entonces es así como ambos mercados están estrechamente relacionados.

Por otro lado, los precios de los contratos de energía en el mercado no regulado son escasamente publicados en Colombia, y el comercializador de energía tiene la posibilidad de manipular los precios, debido a que las empresas consumidoras no tienen conocimiento de precios del mercado y esto conlleva también a problemas de asimetría en la información (CREG, 2004).

Dado lo anterior, resulta pertinente e interesante analizar cómo la asimetría en la información en el mercado energético influye sobre la formación de precios en el mercado no regulado de largo plazo en Colombia, pues el buen funcionamiento del sector eléctrico es fundamental para el desarrollo eficiente de las actividades económicas de un país, ya que este es necesario para la producción de bienes y servicios. Por esto se decidió analizar el caso colombiano, ya que hay gran desinformación en este mercado se encontró conveniente y útil realizar un trabajo el cual abordara el tema de la asimetría de información respecto a las principales variables del mercado eléctrico no regulado en Colombia que sufre el país y la importancia de mitigar este problema para mejorar la eficiencia del mercado mayorista de energía al igual que el bienestar de los consumidores. Otra de las razones por las que se tomó este tema de estudio, es debido a que en el mercado eléctrico mayorista colombiano, el mercado no regulado tiene una participación del 90% de la demanda de energía (García, 2015). Es por esto que también se decidió trabajar sobre este último mercado, ya que se han realizado pocos estudios acerca de él y su análisis puede generar un impacto mayor sobre el mercado eléctrico en general.

El objetivo central de este trabajo es analizar los efectos de la información asimétrica sobre la formación de precios en el mercado eléctrico no regulado de largo plazo en Colombia de acuerdo a los lineamientos teóricos del problema de asimetría en la información y las experiencias internacionales; examinando cuál es el tratamiento de la asimetría de información en el mercado eléctrico no regulado para el caso colombiano mediante el análisis del sector energético, analizando el tratamiento de los mercados respecto a la asimetría de

información a nivel internacional y comparando el mercado eléctrico de Colombia con el de Australia, Nord Pool e Inglaterra y Gales y por último recomendando a partir de lineamientos teóricos y desde estas experiencias internacionales, cómo mejorar los problemas de asimetría de información en el mercado no regulado colombiano, teniendo como base la Resolución 035 de la CREG de 2015 (CREG, 2015).

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Descripción del Funcionamiento del Mercado Eléctrico Mayorista

El sector eléctrico colombiano está conformado por cuatro actividades: generación, transmisión, distribución y comercialización. Dentro de la actividad de generación, se encuentra el mercado regulado de corto plazo y el mercado no regulado. El mercado regulado es aquel que es directamente contratado por empresas de distribución, y los precios y volumen de contratación están controlados por una autoridad, este cubre usuarios industriales, comerciales y residenciales cuya demanda de energía es inferior a 55MWh; este mercado es regulado por la CREG (Acolgen, 2015).

Por otro lado el mercado no regulado comprende usuarios industriales y todos aquellos que tengan un alto consumo de energía, es decir que tengan demandas superiores o iguales a 55MWh/mes (CREG, 1998; Acolgen, 2015). A diferencia del mercado regulado, la formación del precio se da a partir de una libre negociación entre consumidor y comercializador o generador y comercializador, y es en este mercado donde se concentra esta investigación.

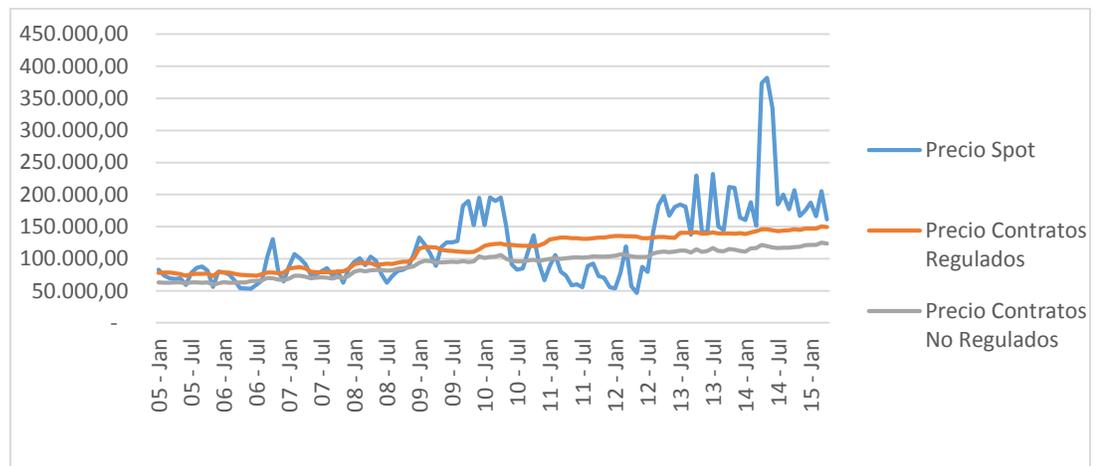
Tanto el mercado regulado como el no regulado “se fundamentan en el hecho de que las empresas comercializadoras y los grandes consumidores adquieren la energía y potencia en un mercado de grandes bloques de energía, el cual opera libremente de acuerdo con las condiciones de oferta y demanda” (XM, 2015).

El precio spot se forma a través de la interacción entre la oferta y demanda, esta se realiza por medio del operador del mercado, en el caso colombiano XM. Este operador se encarga de realizar los pronósticos de demanda hora a hora y cruzarlos con las ofertas realizadas por los generadores y así determinar qué oferta se requiere para satisfacer la demanda, dando origen a la formación del precio spot que se le paga a cada generador que resulte despachado en la subasta en tiempo real (Botero, García y Velásquez 2015). La formación de precios de este mercado influye sobre la del mercado no regulado de una manera directa, debido a que en este segundo, el precio para cada contrato a la fecha de negociación consiste en una estimación del precio spot futuro con el fin de que este se ajuste a la realidad del mercado para ese periodo pactado, esta es una de las maneras como ambos mercados se encuentran estrechamente relacionados.

En el MEM en Colombia existe un problema de asimetría en la información, debido no solo al retraso en la publicación de la información, sino también, a que el usuario final no tiene la posibilidad de conocer la información sobre precios y consumos hora a hora y, por lo tanto, no puede comportarse racionalmente al momento de utilizar el servicio, mientras que el oferente tiene conocimiento pleno de esta información. Además, a partir de la implementación de la Resolución 035 de 2015 de la CREG, la publicación de precios de los contratos de energía se hace cada mes en el portal de XM donde la información publicada no se encuentra desagregada por empresa, haciendo los agentes en el mercado no puedan tomar decisiones eficientes a la hora de aceptar o rechazar un contrato.

También se perciben mayores precios de los contratos bilaterales en el mercado regulado, el cual es más inelástico comparativamente con el mercado no regulado, como se observa en el gráfico 1. Adicionalmente, como se evidencia en el gráfico 1, los precios en ambos mercados de contratos bilaterales son más estables que los precios en el mercado spot, lo que pone en ventaja al mercado de contratos debido a que los agentes económicos al transar en este, se cubren del riesgo que representa para sus flujos de caja, la alta volatilidad del precio de la energía en bolsa.

Gráfico 1. Precios promedio mercado spot y mercado de contratos bilaterales regulado y no regulado



Nota: el eje de la ordenada está medido en \$/kWh

Fuente: elaboración propia a partir de datos de XM, 2015.

El mercado eléctrico colombiano es considerado un oligopolio, “mercado en el que solo hay unas pocas empresas que compiten entre sí y no es posible entrar” (Pindyck y Rubinfeld, 2013:507), debido a que existen barreras naturales a la entrada como las economías de escala u otras como barreras legales y financieras, además es un mercado que como se mencionó anteriormente sufre de asimetría en la información. En esta estructura de mercado, las empresas dominantes pueden impedir la entrada

de nuevos competidores al mercado creando barreras endógenas asociadas con el poder de mercado, estas barreras consisten en exceso de capacidad o disminución del precio (Ossa, 2012).

En esta estructura de mercado oligopólico, los comercializadores tienen la capacidad de manipular los precios de la energía por medio de un comportamiento estratégico, debido a que estas empresas por ley pueden estar integradas verticalmente con empresas generadoras y por esto pueden comprarse la energía a precios bajos a sí mismos y, por lo tanto, tienen ventajas frente a aquellas empresas que son únicamente comercializadoras.

2.2. Información Asimétrica

La información asimétrica es una situación en la que un comprador y un vendedor tienen información diferente sobre una transacción” (Pindyck y Rubinfeld, 2013:714). Esta situación conlleva a una falla de mercado donde se puede alterar los precios debido a que en el mercado spot eléctrico la elasticidad precio de la demanda es inelástica, por esta razón tanto los generadores como los comercializadores que son quienes tienen mayor información pueden tomar ventaja a la hora de fijar los precios que se trasladan a la tarifa final que pagan los consumidores.

Un ejemplo que describe el problema información asimétrica en este caso sería una situación en donde una parte (agente 1), dueño de un apartamento, decide el nivel de eficiencia de la energía de su apartamento, mientras la segunda parte (agente 2), el comprador o el arrendatario, paga la cuenta de energía. Cuando el agente 2 tiene información incompleta de la eficiencia de la energía del apartamento, el agente 1 no podrá recuperar el costo de la inversión de la eficiencia de energía que invirtió en su apartamento en el precio en el que lo venda o rente. Por esto el agente 1 no invertirá en tener una energía eficiente, creando así una falla de mercado (Jaffe y Satavins 1994). Por otro lado, Levinson y Niemann (2004) encontraron que aquellos arrendatarios cuyas cuentas de electricidad son incluidas en sus contratos de renta consumen mucha más energía que aquellos inquilinos que pagan sus propias cuentas de electricidad (Gillingham, Newell, y Palmer; 2009).

2.3. Revisión de Literatura

De acuerdo a la revisión de literatura sobre el tema de estudio son pocos los que tratan de explicar o de analizar los efectos de la información asimétrica sobre la formación de precios en el mercado no regulado de largo plazo en Colombia, de hecho son muy pocos los estudios y la información que se tiene en el país para el mercado no regulado de energía. Sin embargo, se encontró una variada literatura que es de gran importancia para justificar el análisis y poder llegar a los objetivos que este trabajo pretende alcanzar.

Se pueden mencionar los siguientes trabajos:

El trabajo realizado por Gutiérrez (2011) “Elasticidad precio–demanda de los usuarios no regulados en Colombia” resulta muy relevante para ahondar más en el tema de la inelasticidad del precio de la energía en el país, pues no hay estudios anteriores de este tema. Gutiérrez en su trabajo y con base a la información obtenida para 60 de los 100 mayores consumidores industriales y comerciales colombianos, para el período enero de 2005 a marzo de 2010, logró comprobar la hipótesis de baja elasticidad de estos usuarios a los precios pactados en los contratos de largo plazo entre estos y sus comercializadores. Es de gran utilidad poder conocer la elasticidad precio de los consumidores para así poder crear mecanismos de participación de la demanda en la formación de precios que no existen hoy en día, al igual que políticas que beneficien la competencia y disminuyan el ejercicio de poder de mercados de los generadores de energía en Colombia.

“Aunque es importante conocer tanto la elasticidad precio-demanda de los usuarios regulados como de los no regulados, estos últimos, en parte por la magnitud de su consumo, cuentan hoy con más posibilidad de acceder al mercado mayorista a través de su capacidad de negociar su tarifa” (Gutierrez, 2011), por lo tanto, se espera que sean los usuarios no regulados aquellos que dado que tienen gran peso dentro del mercado, puedan reaccionar en mayor medida a cualquier cambio en los precios de este servicio, aprovechando el potencial que representan en la dinamización del mercado haciéndolo más competitivo.

La monografía realizada por Zapata (2010), donde el enfoque de estudio es “demostrar que el peso que el PIB tiene en el consumo de energía eléctrica en nuestro país es mucho mayor que el efecto, que en el mismo, tienen los precios de la energía eléctrica y del gas natural, así como el consumo del gas natural, lo cual es razonable teniendo en cuenta que la teoría económica nos dice que un incremento en el PIB requiere un incremento en el consumo de energía, pues es de suponer la necesidad de generación de más cantidad de recursos; razón por la cual es sustentable afirmar que si el PIB incrementa, el insumo básico para este incremento, la energía eléctrica, también aumentará sin considerar su precio, por ser un servicio necesario y sin muchos sustitutos en Colombia” (Zapata, 2010, p. 17). Es por esto que este trabajo resulta relevante para la realización de esta investigación, pues queda claro que la energía es un servicio necesario para el funcionamiento de la economía del país y que al este ser necesario, tiene la característica de contar con un comportamiento inelástico.

Otro estudio importante es el realizado por Fedesarrollo (2009) “El mercado de la energía eléctrica en Colombia: características, evolución e impacto sobre otros sectores”. En este se hacen recomendaciones, para implementar políticas que busquen fortalecer el modelo actual de prestación de energía en el país. Con estas se busca

mantener la confiabilidad del sistema, mejorar la calidad y obtener precios competitivos y más estables. Una de las recomendaciones es la de brindar mayor información a los participantes individuales, ya que esto permite a los usuarios tener una mejor planificación de sus operaciones y una mejor coordinación de su comportamiento, pues mediante la Resolución 006 de 2009 la CREG introdujo restricciones a la información disponible de los participantes en el mercado. Según Fedesarrollo (2009) se debe tener en cuenta que los usuarios más grandes en el mercado son generalmente capaces de obtener la información por varios métodos, por lo tanto no es claro que tan efectivas sean estas restricciones de información, que además limitan la capacidad de coordinar esfuerzos para hacer frente a un fenómeno como El Niño, por ejemplo.

Pero parece que esta propuesta no soluciona el problema de asimetría de información que hay en el sector eléctrico del país y mucho menos la del mercado no regulado, pues a la propuesta le falta mucho para llegar a ser comparada con las normas impuestas sobre el mercado eléctrico en otros países, en los cuales la asimetría de información es casi nula y el funcionamiento del mercado de energía es más eficiente como lo son los de Australia, Nord Pool e Inglaterra y Gales.

En el documento publicado por la CREG (2014) “Análisis de la publicación de la información de los contratos que atienden la demanda regulada y no regulada”, después de la investigación y análisis realizado del mercado eléctrico colombiano frente a otros mercados internacionales, se concluye que Colombia tiene un nivel alto de la publicación de la información respecto a otros países y al mismo tiempo destacan que no se mejora la competencia en un mercado cuando se publica más información del mismo. Este documento resulta de gran importancia, ya que a pesar de que llegue a diferentes conclusiones a las de este trabajo, se considera importante conocer los estudios ya realizados en este mismo tema.

En el trabajo realizado por ECSIM (2013) “Consultoría sobre la competitividad en la cadena de prestación del servicio de energía eléctrica”, se hace un análisis al mercado de energía en Colombia, ya que los precios en este han venido incrementándose en niveles por encima del índice de precios al consumidor durante los últimos años. Esto se atribuye en parte a imperfecciones de mercado como la integración vertical, modalidades de contratación y los cambios regulatorios.

2.4. La información en otros mercados eléctricos

2.4.1. Australia

Este mercado inició su operación en el año 1998 y hoy en día opera uno de los sistemas interconectados de energía más grandes del mundo, cubriendo una distancia de 5.000 kilómetros (AEMC, 2015).

El mercado eléctrico nacional australiano (NEM) tiene una participación del 80% sobre el consumo de energía de Australia (AEMC, 2015). Este mercado facilita el intercambio de energía entre generadores y comercializadores y estos últimos posteriormente venden la energía al consumidor final. El NEM cuenta con un operador del mercado eléctrico australiano (AEMO), el cual se encarga de determinar el precio spot tomando las ofertas de los generadores que satisfacen la demanda de los consumidores.

Durante los últimos años, el ente regulatorio de este mercado (AER) ha utilizado métodos para evitar la existencia de poder de mercado y que así este funcione eficientemente; el principal de estos métodos consiste en el establecimiento de un rango sobre el cual debe situarse siempre el precio spot.

Este mercado se caracteriza por su transparencia en cuanto al manejo de la información debido a que la formación del precio spot mediante la interacción entre oferta y demanda se realiza cada media hora y es publicada de inmediato (AEMO, 2015), para que cada consumidor tenga los datos de diferentes horas del día y así pueda tomar decisiones de consumo más eficientes. Esta información se publica en diferentes sitios web donde todos los agentes del mercado tienen fácil acceso y se realizan actualizaciones en los datos en intervalos de cada cinco minutos.

Los contratos bilaterales funcionan por medio del mercado financiero australiano a través de mercados OTC y ASX, es por esta razón que la información de precios y cantidades transadas se publica en tiempo real para que los consumidores puedan tomar decisiones eficientes a la hora de llevar a cabo o no un contrato; esta información se encuentra disponible en la página web del mercado, con el fin de que todos los agentes puedan conocerla.

2.4.2. Nord Pool

Este mercado fue fundado por el gobierno noruego como el primer mercado nacional de corto plazo en el mundo. Luego se extendió para incluir contratos de derivados financieros de largo plazo y unos años después entraron a formar parte de él Suecia, Finlandia y Dinamarca formando el Nordic Power Exchange (NPX).

NPX, también llamado Nord Pool ASA, es reconocido por ser el mercado mayorista más líquido del mundo (Huurman, Ravazzolo y Zhou, 2010). A su vez lidera el mercado de energía en Europa,

ofreciendo a los usuarios una amplia gama de datos de energía en su página oficial, brindando una de las bibliotecas de datos más completas que existen para un mercado de energía multinacional. El Nord Pool ofrece varios cursos para ayudar a los usuarios a adquirir conocimientos y poder entender cómo funciona el mercado de energía; también ofrecen servicio de datos de mercado, servicios de cumplimiento como REMIT¹ y servicios de mensajes urgentes de mercado o de consultoría a través de Nord Pool Consulting.

La formación del precio spot de este mercado para el día siguiente se da a través del mercado Elspot “day-ahead market”, donde las transacciones se dan a través de un sistema de subastas en el que se negocian contratos de una hora de duración para las 24 horas del día siguiente; la información de precios y volúmenes transados en el mercado spot para cada hora se da a conocer públicamente todos los días después de las 12:42 pm, posterior a que a las 12:00 se cierre el ingreso de ofertas en la plataforma donde se realiza la subasta y a su vez la fijación del precio a través de la interacción entre oferta y demanda (Nord Pool Spot, 2015). Por otro lado, los contratos bilaterales se dan a través de una negociación mediante el mercado financiero, es por esto que los agentes pueden revisar en cualquier momento del día información de precios y volúmenes transados para tomar como referencia antes de realizar una negociación.

En el Nord Pool, la distribución de la información a los agentes del mercado se basa en los siguientes principios (Nord Pool, 2004):

- La información contiene datos y hechos que pueden llegar a influenciar los precios del mercado eléctrico.
- Se debe agregar de tal manera que no exponga información específica de algún participante del mercado.
- Es distribuida simultáneamente a todos los participantes del mercado.

En este mercado, la calidad y rapidez en la publicación de la información tanto del mercado spot como el de contratos bilaterales es vital para el funcionamiento eficiente y transparente del mercado eléctrico, es por esto que diariamente se publican los precios y volúmenes del mercado spot transados para cada hora del día, los

¹ Reglamento (UE) N° 1227/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2011, sobre la integridad y la transparencia del mercado mayorista de la energía (REMIT), establece normas que prohíben las prácticas abusivas que afectan a los mercados mayoristas de la energía, entendidos estos como el conjunto de mercados de contado y a plazo, con liquidación física o financiera, de electricidad y gas natural, en cada uno de los Estados Miembros. En concreto, a través de REMIT se establecen prohibiciones respecto a la realización de operaciones con información privilegiada (artículo 3) y de manipulación o tentativa de manipulación del mercado (artículo 5), así como la obligación de publicar información privilegiada (artículo 4) (CNMC, 2014).

precios y volúmenes de los contratos bilaterales se publican en tiempo real en la página web de Nasdaq.

Todo lo anteriormente mencionado hace que la asimetría de información en el mercado eléctrico del Nord Pool sea muy baja, lo cual hace que este sea un mercado muy eficiente y, a su vez, líder a nivel mundial y modelo a seguir para los demás mercados.

2.4.3. Inglaterra y Gales

En 1991 se privatizó parcialmente la Industria de Suministro Eléctrico Británico (ESI) por sus siglas en inglés, dando lugar al RWE npower.

Más tarde en el 2001, se introdujeron los Nuevos Acuerdos de Intercambio de Electricidad (NETA), en sustitución del Pool de Electricidad de Inglaterra y Gales. Estos acuerdos se basaron en el comercio bilateral entre generadores, proveedores, comerciantes y clientes. Fueron diseñados para ser más eficientes y ofrecer mayores posibilidades de elección para los participantes en el mercado, manteniendo al mismo tiempo el funcionamiento de un sistema eléctrico seguro y confiable.

En el 2000 se estableció el APX Power UK, el primer mercado anónimo e independiente para el intercambio de energía que integra el comercio y notificación de la energía spot y de contratos, al igual que una plataforma para contratos futuros. Este es usado 24 horas, 7 días a la semana por sus usuarios (APX, 2015).

En la subasta del APX se lleva a cabo la negociación en un día para el suministro de energía al día siguiente, “Day-Ahead auction”, es decir es una subasta con un día adelantado. Esta se basa entonces en información ex ante de transacciones, en donde miembros del mercado realizan órdenes de manera anónima y electrónicamente, luego se compara la oferta y la demanda y el precio del mercado es calculado para cada media hora del día siguiente, los miembros también pueden realizar varias órdenes con diferentes precios para cada hora y así se construye una curva individual de oferta y demanda por hora. La información de precios y volúmenes transados en las subastas del mercado spot se publican todos los días a las 11:42 am luego de que el mercado se cierre a las 11:00 am (APX, 2015).

Esta subasta facilita el establecimiento de un índice de mercado de confianza el cual facilita la creación de un precio de referencia transparente y fiable de electricidad en el Reino Unido.

Hoy día Gran Bretaña junto con Australia, Nueva Zelanda e Irlanda se han convertido en líderes mundiales en la conmutación de los consumidores. Los mercados de electricidad y gas en Inglaterra y Gales están regulados por la Autoridad de los Mercados de Gas y Electricidad, que opera a través de la Oficina de los Mercados del Gas y Electricidad (Ofgem). El papel de Ofgem es proteger el interés de los consumidores mediante la promoción de la competencia. Este patrocina empresas con licencias para llevar a cabo actividades en los sectores de electricidad y gas, establece los niveles de rentabilidad que las empresas de redes de monopolio pueden hacer, y decide sobre los cambios en las reglas del mercado (Energy UK, 2015).

Este mercado es todos los días más eficiente y es uno de los mercados de energía más competitivos en el mundo. En él se asegura información clara y sencilla para todos los usuarios. Algo en lo que se ha avanzado mucho es en el cambio casi inmediato, solo 72 horas, en que un usuario (tanto hogar como industria) puede pasar de un proveedor de energía a otro, solo mirando la información suministrada en su página web, pues se tiene toda la información disponible para poder comparar lo que paga cada usuario actualmente con lo que se podría pagar con un proveedor diferente y poder tomar rápidamente la decisión de seguir con el mismo proveedor o cambiar a otro. Esto claramente hace de este mercado uno mucho más eficiente y más competitivo en donde todos, tanto generadores como consumidores se ven beneficiados y la asimetría de información es casi nula lo que impide en buena parte la existencia de monopolios (Energy UK, 2015).

2.4.4. Experiencias internacionales con Smart Grid

Como experiencias internacionales se encontró que en algunos países, entre ellos los que se están comparando con Colombia; Australia, Dinamarca e Inglaterra se comenzaron a implementar desde el 2004, 2005 y 2009 respectivamente las llamadas Redes Inteligentes o Smart Grids, en inglés. (Smart Grid Around The World, 2011). Estas redes han surgido para llegar a un uso más eficiente de la energía, combinando diferentes tecnologías, especialmente las que tienen que ver con la comunicación y control, para poder así transformar el sistema eléctrico en un sistema inteligente que aumenta la confiabilidad y eficiencia (Electro industria, 2015).

Así como el internet, el Smart Grid consiste en controles, computadores, automatización, nuevas tecnologías y equipos unidos,

pero en este caso estas tecnologías trabajan con las redes eléctricas para responder digitalmente a los rápidos cambios en la demanda de energía (SmartGrid, 2015). Es así como un sistema eléctrico que usa la tecnología de la información y comunicación puede conectar aquellos que generan y transmiten la energía con los que la consumen.

Smart Grid es asociado con medidores inteligentes los cuales ofrecen una facturación detallada por franjas horarias, lo que permite a los consumidores elegir las mejores tarifas de las diferentes empresas eléctricas y decidir entre que horario consumir energía, lo que lleva a un uso más eficiente de la red eléctrica. Así, los consumidores finales obtienen toda la información y herramientas necesarias para tomar decisiones racionales frente al uso de la energía, pues el consumidor no tiene que esperar la factura mensual para saber cuánta energía consumió, con Smart Grid se puede tener información en tiempo real de cuanto se está consumiendo cuando se consume y el costo de la energía en cada hora de uso; de esta manera Smart Grid contribuye a que los consumidores puedan ahorrar dinero ayudándolos a manejar la energía escogiendo las mejores franjas horarias para comprarla (SmartGrid, 2015).

El Reino Unido tiene una fuerte visión con el desarrollo de Smart Grid y para el 2020 espera instalar redes inteligentes en cada hogar, lo que implica instalar 47 millones de “metros inteligentes” en 26 millones de propiedades con un costo esperado de £8.6 billones. Este Gobierno mira Smart Grid como el internet de la electricidad, el cual ayudará a transformar el país en una economía de baja emisión de carbono con reducciones de emisión de gases de efecto invernadero al menos del 80% para el 2050, en relativa comparación con los niveles de 1990 (SAIC, 2011).

A finales de 2010 se implementó el proyecto más grande de Inglaterra y Gales de Smart Grid, en 14.000 hogares y negocios. A raíz de esto, los consumidores con mejor información redujeron sus costos de energía en £8 mil millones y las emisiones de CO₂ en 43 millones de toneladas (García, J. J, 2015).

Mediante estos nuevos proyectos y tecnologías se puede evidenciar un gran avance y desarrollo en el sistema eléctrico de estos países desarrollados, en donde toda la población se ve ampliamente beneficiada y se observa la gran ventaja que le llevan al sistema eléctrico colombiano en materia de información, transparencia y eficiencia.

3. DATOS, HECHOS ESTILIZADOS Y METODOLOGÍA

La metodología de este trabajo es de carácter exploratorio y descriptivo, donde a partir de lineamientos teóricos y experiencias internacionales, se analizan los mecanismos y formas utilizados en estos mercados para dar a conocer la información. Para esto se realiza un análisis comparativo entre Colombia y estas experiencias internacionales de los mercados de Australia, Nord Pool e Inglaterra y Gales.

La siguiente tabla muestra los tiempos que tardan los diferentes mercados en dar a conocer al consumidor la información acerca de precios spot, precios de contratos bilaterales y tarifas finales.

Tabla 1. Comparativo mercado eléctrico colombiano frente a las experiencias internacionales

Mercado	Periodicidad de publicación de precios y cantidades del mercado spot	Periodicidad de publicación de precios y cantidades del mercado de contratos bilaterales	Precios y tarifas al consumidor final	Formación del precio spot
Australia ²	Cada 30 minutos	Se publican 5 minutos después de que se forma el precio	En tiempo real	En tiempo real
Nord Pool ³	Cada hora	Diariamente se publica los precios para cada hora del día siguiente	En tiempo real	En tiempo real
Inglaterra y Gales ⁴	Cada 30 minutos	Diariamente se publica los precios para cada 30 minutos del día siguiente	En tiempo real	En tiempo real
Colombia ⁵	Cada hora	Diariamente se publica los precios promedio del día anterior	Mensualmente se publica los contratos del mes anterior	Mensualmente se publica los precios promedio del mes anterior

Fuente: elaboración propia.

Como se puede observar en la tabla 1, el mercado eléctrico colombiano se encuentra atrasado en cuanto al tiempo que tarda en publicar información de precios y cantidades de contratos bilaterales y, a su vez, de tarifas finales, haciendo que el consumidor no esté

² Mordoh, Arik. (2015). Senior Advisor, Australian Energy Market Commission.

³ Hartikainen, Anna. (2015). Service Manager, Nord Pool Spot.

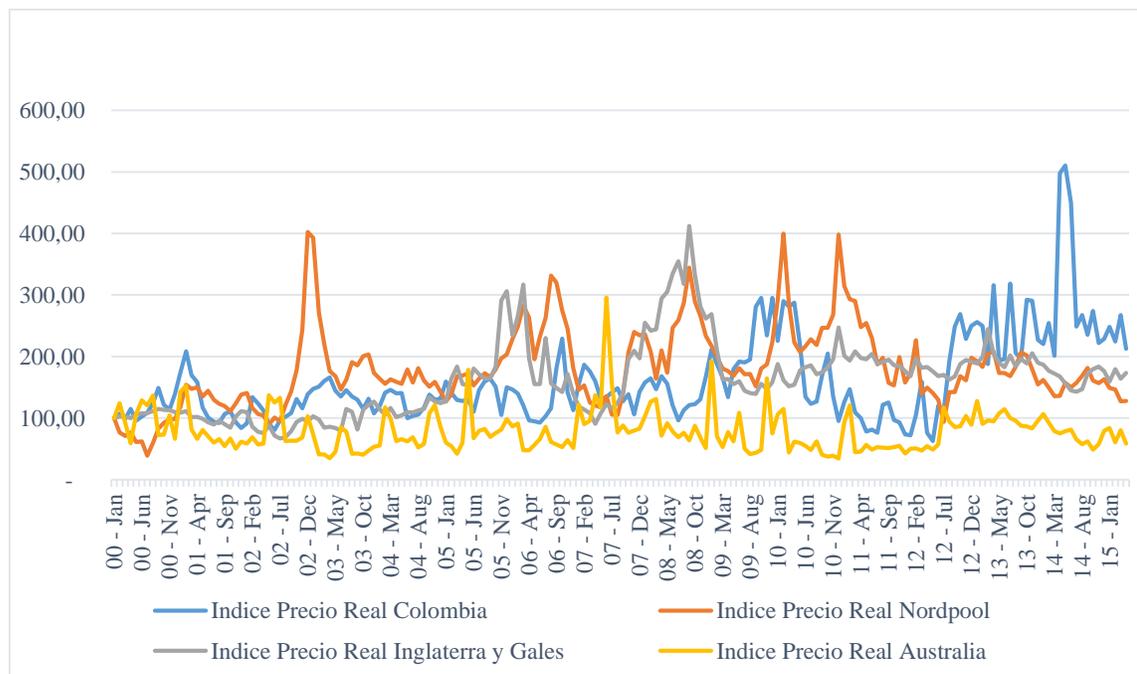
⁴ Wilcox, Kate. (2015). Senior Communications Manager, OFGEM.

⁵ XM, 2015

en condiciones de tomar decisiones racionales y eficientes a la hora de efectuar una transacción. Para el caso del consumidor final, este no conoce en tiempo real su consumo de energía ni mucho menos el precio de este, por lo tanto no tiene posibilidad de introducir esta información en sus decisiones de consumo para actuar de manera racional. Los precios y las cantidades de contratos bilaterales al ser publicados con un mes de retraso, hacen que los agentes compradores no tengan ningún tipo de referencia para comparar el precio que se les está otorgando en el contrato y en la mayoría de los casos deben optar por tomarlo. Estos dos casos evidencian el grave problema de información asimétrica que existe actualmente en el mercado colombiano.

Se realizó el siguiente gráfico con fines de comparación de los precios de la energía en Colombia frente los mercados internacionales de Australia, Nord Pool e Inglaterra y Gales. Este se elaboró a partir de datos de precios spot para cada mercado, debido a que los precios históricos de contratos bilaterales para los mercados internacionales son escasamente publicados debido a que estos se van publicando únicamente en tiempo real. Pero como se mencionó anteriormente, el mercado de contratos bilaterales se encuentra altamente ligado al mercado spot, por lo que el análisis de este último proporciona información relevante para el estudio del primero. El gráfico se desarrolló tomando los precios spot de la energía, deflactándolos al índice de precios al productor (base 2000) y construyendo un índice de precios reales para cada uno de los mercados.

Gráfico 2. Índice de precios spot reales de Colombia, Nord Pool, Inglaterra y Gales y Australia



Fuente: elaboración propia a partir de datos de XM, APX, AEMO y Nord Pool Spot; 2015.

Observando el gráfico 2, los precios spot de la energía en Colombia han venido incrementándose en gran medida desde principios del año 2012. Esto puede explicarse debido a factores como el fenómeno de El Niño que disminuye la generación de energía a través de tecnología hidráulica para utilizar tecnología térmica que es más costosa y por lo tanto conlleva a un incremento en el precio de este servicio, dado por un aumento en su costo de producción. A su vez, la generación térmica necesita del gas natural para su funcionamiento y este combustible desde el año 2013 ha ido presentado escasez y, por lo tanto, ha incrementado su precio en gran medida. Un último factor que ha incidido sobre el precio es la tasa de cambio debido a que las empresas de generación térmica importan parte de sus combustibles líquidos (García, 2015). Además de todas estas variables, los precios en el mercado de energía colombiano han venido incrementando debido a existencia de poder de mercado y comportamientos estratégicos entre generadores y comercializadores que se encuentran integrados verticalmente (ECSIM, 2013).

En este mismo periodo entre 2012 y 2015 que los precios spot en el mercado colombiano tuvieron grandes variaciones, los precios de los demás mercados tuvieron una tendencia estable.

4. RESULTADOS

Después de realizar un análisis al tratamiento que se le está haciendo al problema de información, asimétrica en el mercado eléctrico colombiano, se encontró que el proyecto de resolución 026 de 2015 fue aprobado por la CREG el 26 de agosto de 2015, por medio de la resolución 135 de 2015, la cual modifica el Artículo 3 de la Resolución CREG 135 de 1997, así:

“Artículo 3o. Información pública que deberá proporcionar el administrador del SIC. El décimo (10) día hábil de cada mes, el Administrador del SIC pondrá a disposición del público a través de la página del Operador del Mercado, XM la siguiente información:

- Información correspondiente a las transacciones efectuadas durante el mes inmediatamente anterior.
- Precio Spot promedio ponderado diario en la Bolsa de Energía.
- Información proyectada para los siguientes sesenta (60) meses contados a partir del mes de publicación” (CREG, 2015).

Con este proyecto y resolución no se tienen mejoras significativas para el mercado eléctrico del país. Pues por un lado tener información de las transacciones efectuadas durante el mes anterior es de poca importancia ya que esto no le es útil al consumidor para tomar decisiones futuras.

Por otro lado tener un promedio ponderado diario no es eficiente, debido a que la formación de precios es con periodicidad horaria; es mediante la información de tarifas horarias (cada media hora en Inglaterra) que los consumidores, generadores y comercializadores (distribuidores) llevan a cabo las transacciones en el mercado eléctrico como en Australia, Inglaterra y Gales y en el Nord Pool y, por lo tanto, los consumidores tienen información del precio y las cantidades del mercado en tiempo real, haciendo un uso racional de la energía y tomando decisiones acertadas frente a su consumo energético, ya que se tiene información de la tarifa en cada hora del día, y, a su vez, el mercado en general es más eficiente y menos costoso. Esto no podrá suceder en Colombia si se da a los consumidores finales unas señales de información de promedios diario del precio, como lo expresa la resolución CREG 135 de 2015, y no un precio para cada hora del día.

Adicional a lo anterior, la información proyectada para los siguientes sesenta meses tampoco es de mayor relevancia para los usuarios ya que el consumidor paga es el precio por kWh el cual varía dependiendo de la hora en que se consuma, por lo que un promedio mensual no proporciona información eficiente al consumidor.

Este proyecto y resolución deja mucho que desear, pues implementándolo no se logra avanzar en materia de asimetría de información, y por el contrario el país seguirá estancado en esta problemática que repercute negativamente no solo en la racionalidad de los consumidores, sino también en toda la economía y en los procesos productivos.

Por otra parte en el documento de la CREG 2014 “Análisis de la Publicación de la Información de los Contratos que atienden la demanda Regulada y No Regulada”, en donde se analiza la publicación de la información de los contratos que atienden la demanda regulada y no regulada se establecen conclusiones que no son coherentes con lo investigado y analizado en este trabajo, lo que pone en cuestión los lineamientos que está usando esta entidad para que el mercado eléctrico sea transparente y eficiente. Según este análisis realizado por la CREG, Colombia tiene un nivel alto y superior de publicación respecto a otros países, como Estados Unidos, Australia, Inglaterra y el Nord Pool.

Allí se realizó un análisis comparativo del estado del arte entre varios países con mercados abiertos a la competencia, para analizar el nivel de publicación de la información el cual se midió con relación a la cantidad de información que es de conocimiento público, más no la calidad y utilidad de esta para los usuarios. La información analizada por el organismo regulador puede observarse en la tabla 2.

Tabla 2. Análisis comparativo de publicación de la información de los contratos por país.

Tipo/País	Colombia	Estados Unidos	Australia	Nord Pool	Inglaterra
Información hacia adelante	SI	NO	NO	NO	NO
Cantidades x Agente	SI	SI	NO	SI	SI
Precio x Agente	SI	NO	NO	SI	NO
Duración del Contrato	NO	NO	NO	NO	NO
Tipo de Contrato	NO	NO	NO	NO	NO

Fuente: “Análisis de la Publicación de la Información de los Contratos que atienden la demanda Regulada y No Regulada, CREG 2014.”

Lo que hace pensar a la gran mayoría de colombianos que el país se encuentra muy bien en materia de publicación de información y que el mercado es transparente, pero la realidad es otra. La mayoría de información publicada en Colombia es irrelevante e ineficiente, es decir, esta no es útil para la toma de decisiones del consumidor con el objetivo de disminuir la tarifa de consumo final.

En Colombia se publica la información de los promedios diarios para el mes anterior, y no horarios, como ya se había mencionado antes, lo cual no es de utilidad. Se publican trimestralmente los porcentajes totales de la demanda estimada para los siguientes seis semestres (información hacia adelante), que a pesar de que sea mucha información, esta no es suficiente ni importante para tener un mercado transparente y con un alto nivel de información de calidad; pues de nada sirve tener gran cantidad de información para los próximos meses si tampoco se da en franjas horarias, sino en promedios diarios o mensuales. Es por esto que el mercado eléctrico en Colombia sale bien librado en este documento, pues los ítems escogidos por la CREG a comparar, hacen ver que el país tiene un mercado transparente, pero en realidad estos no son indicadores apropiados para ver realmente la transparencia y eficiencia de un mercado eléctrico.

Si se compara la tabla 1 con la tabla 2 se observa que hay inconsistencia entre ambas; mientras en la tabla 1 se demuestra que los otros países presentan una gran ventaja en materia de transparencia, eficiencia y calidad de la información publicada a Colombia, en la tabla 2 se muestra lo contrario y esto se da por los diferentes aspectos que se comparan en las dos tablas. La tabla 1 contiene los criterios básicos y fundamentales para evidenciar que Colombia no está bien en el tema de publicación de información frente a los países comparados y hay mucho por mejorar, contrario a lo que expresa la CREG en su documento.

Como se describió anteriormente, en el mercado eléctrico colombiano se está presentando un problema de información asimétrica en el mercado de contratos bilaterales. Este mismo se presenta también en el mercado spot debido a que la tarifa final se da a conocer

un mes después de que se realiza el consumo del servicio, cuando en los demás mercados internacionales se cuenta con redes y medidores inteligentes que dan información a los consumidores sobre el precio y el consumo de energía en tiempo real, lo que les ha traído muchos cambios positivos que hacen que los consumidores puedan ahorrar mucho dinero teniendo la información sobre en qué horas es más económico utilizar la energía, puedan comparar libremente los precios de las diferentes empresas comercializadoras y, así comprarla al que ofrezca precios más bajos, se aumenta la competencia y se disminuye el precio de la energía y el poder de mercado que algunas empresas puedan ejercer, al igual que las emisiones de CO2 bajan; una de las maneras de lograr estos cambios positivos en Colombia sería siguiendo el ejemplo de estos países que han disminuido el problema de asimetría de información y que su sistema está diseñado para alcanzar un mayor bienestar social, incluidos los consumidores finales.

Con los medidores inteligentes todos los consumidores podrían tener en tiempo real información horaria de consumos y precios, haciendo posible la reducción del costoso y alto pico de consumo que hay al iniciar la noche. Si se tiene un previo conocimiento de los precios, los consumidores pueden tener una participación activa en el mercado de energía, al disminuir la asimetría de información se logra una mayor eficiencia en el uso de este servicio y se reducen los costos en el consumo de esta (García, López, Marín y Moncada, 2015).

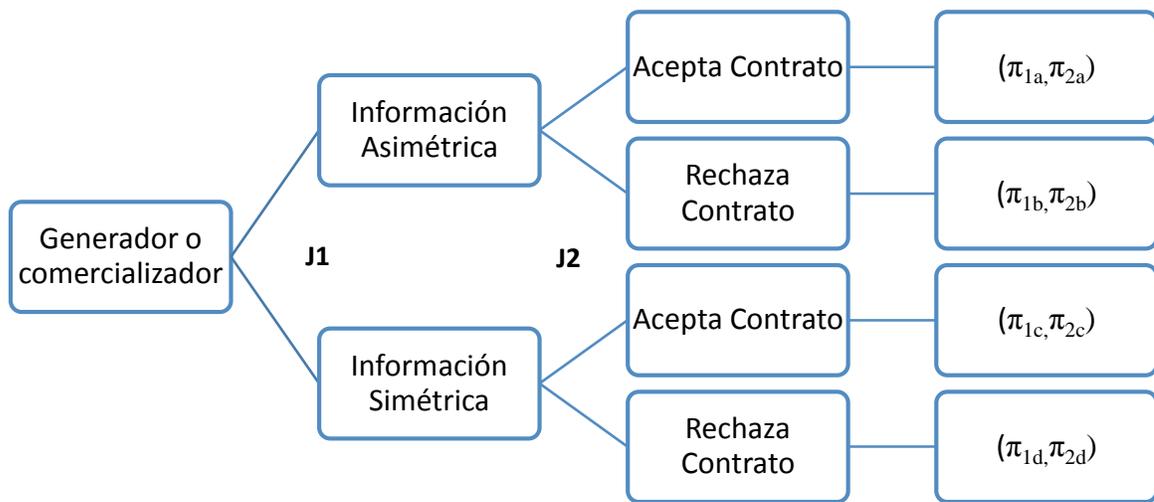
En el informe de Consultoría sobre la competitividad en la cadena de prestación del servicio de energía eléctrica realizado por ECSIM, se hace una recomendación al Gobierno Nacional en aspectos institucionales a mejorar, en esta se le recomienda al Gobierno: “Revisar la normativa que define los procedimientos regulatorios, para establecer evaluaciones ante las medidas que impacten el mercado y a los consumidores. Igualmente, la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios debería contratar una consultoría que busque armonizar las fuentes de información sobre el mercado en todos sus segmentos. En particular, debería recomendar sistemas de medición que permitan precisar mejor la información de contratos no regulados; reformar la Resolución 135 de 1997 para que se explicita mejor el tipo de información requerida, así como las sanciones por inexactitudes. En la Superintendencia se debe trabajar en organizar la información recolectada sobre contratos y tarifas aplicadas a los usuarios regulados. Esta entidad debe proveer de forma periódica, información sobre el precio de la energía en Colombia por tipo de usuario, clase de consumidor, empresa y región del país”. (ECSIM, 2013). Si el Gobierno sigue esta recomendación se podría solucionar en gran parte la asimetría de información que hay actualmente en el país y todas las implicaciones que esta conlleva, haciendo cambios en las regulaciones y normativas.

Por último, como resultado de este trabajo se tiene una forma alternativa de modelar este problema por medio de un juego secuencial en estrategias puras; donde el generador (o comercializador) tiene dos estrategias: tomar decisiones con información asimétrica o información simétrica (publicando información o no a los consumidores) y en el siguiente periodo la decisión le corresponde al consumidor si acepta o no el contrato dependiendo

de cómo es esa información en la fase inicial. Es importante anotar que para ayudar a disminuir la asimetría en la información, el regulador debe desempeñar un papel fundamental por medio del establecimiento de políticas para que el agente informado revele y publique la información para disminuir dicha asimetría y así los consumidores puedan tener mayor eficiencia asignativa, medida por el excedente del consumidor. Es importante anotar que los beneficios se miden a través del excedente de los productores y los consumidores y que se trata de maximizar el mayor nivel eficiencia social.

Si no hay un acierto en el papel del regulador por disminuir la asimetría en la información, el generador o comercializador tiene una estrategia dominante, la cual es óptima independientemente de cómo se comporte el consumidor que tiene información asimétrica. En este caso el consumidor no tiene ninguna estrategia dominante, su decisión óptima depende de política del regulador y por supuesto del generador, que busca egoístamente maximizar su bienestar a costa de los consumidores. En la figura 1 se puede observar el árbol de toma de decisiones asociado a este juego

Figura 1. Juego con asimétrica de información.



Fuente: elaboración propia.

Nota: La última columna contiene los beneficios genéricos para cada uno de los agentes, los cuales se explican de la siguiente manera:

- Π_{1b} , Π_{2b} , Π_{1d} y Π_{2d} son iguales a cero debido a que bajo esta decisión, el jugador 2 rechaza el contrato y ninguno de los dos obtiene ningún beneficio.
- $\Pi_{1a} > \Pi_{1c}$, cuando el agente acepta el contrato, el jugador 1 obtiene mayores beneficios bajo la estrategia de información asimétrica. Esto se debe a que los

precios de venta en un mercado con información asimétrica son mayores a los de un mercado con información simétrica, pues el jugador 1 es el único en conocer el verdadero precio, puede ejercer poder de mercado y así cobrar un precio alto.

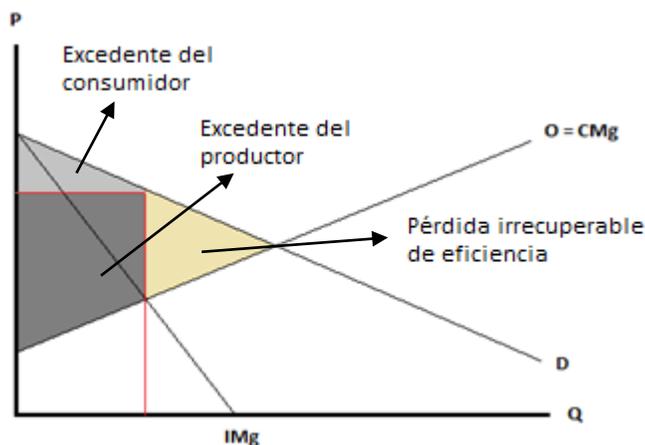
- $\Pi_{2a} < \Pi_{2c}$, cuando el jugador 2 acepta el contrato, obtiene mayores beneficios cuando el jugador 1 toma la estrategia de información simétrica, pues los precios son más bajos, debido a que son conocidos por todos los agentes del mercado y el jugador 1 no tiene manera de tomar ventaja en este caso.

Debido a que el jugador 1 es el primero en tomar la decisión en el juego, siempre va a elegir la estrategia de información asimétrica, pues esta es la que le otorga mayores beneficios. Por lo que al jugador 2 en teoría sólo le queda la opción de aceptar o rechazar el contrato bajo un esquema de información asimétrica, si este rechaza el contrato obtiene un beneficio nulo debido a que se queda sin energía. Por otro lado, si este acepta el contrato obtendrá un beneficio mucho menor al que obtendría en un esquema de información simétrica pero mayor al de la decisión de rechazar el contrato. De esta manera, obtendría la energía a un precio elevado pero no se quedaría sin este servicio.

Por lo que se concluye que el jugador 1 (generador) tiene una estrategia dominante y esta consiste en elegir la información asimétrica, donde se sabe que después el jugador 2 (consumidor) va a elegir aceptar el contrato.

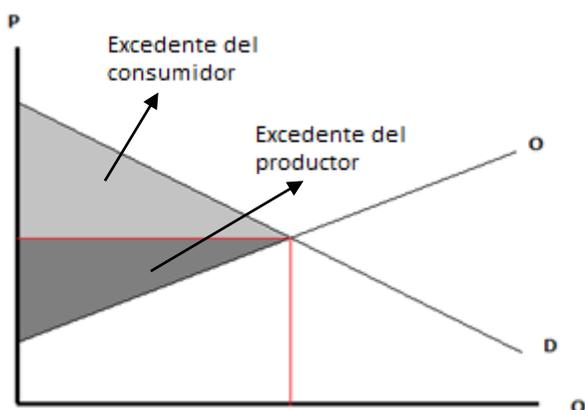
La estrategia dominante (información asimétrica, aceptar el contrato) otorga unos beneficios a cada uno de los jugadores, estos se dan debido a los excedentes del productor y del consumidor que existen bajo un monopolio como se puede ver en la figura 2. En este caso, la diferencia entre el precio máximo que está dispuesto a pagar el consumidor y lo que este realmente paga es muy pequeña en comparación a la de un mercado de competencia de perfecta donde los precios son más bajos como se puede observar en la figura 3.

Figura 2. Excedentes del consumidor y del productor en un monopolio.



Fuente: elaboración propia.

Figura 3. Excedentes del consumidor y del productor en un mercado de competencia perfecta.



Fuente: elaboración propia.

Ambas figuras representan los excedentes del productor y del consumidor que generan los beneficios en cada uno de los escenarios del juego. La figura 2 representa el mercado donde hay información asimétrica y poder de mercado, la figura 3 representa el mercado donde hay información simétrica y este se aproxima más a competencia perfecta. Se puede observar que en la figura dos, cuando hay información asimétrica existe una pérdida irre recuperable de eficiencia debido a esta imperfección del mercado, mientras que cuando la información es simétrica para ambos jugadores, hay un mayor bienestar social y no existe pérdida de eficiencia en el mercado.

En conclusión, para que el juego cambie de estrategia dominante a (información simétrica, aceptar el contrato) se deben establecer políticas regulatorias que hagan de esta la estrategia óptima que beneficie a ambos jugadores y así este mercado funcione de manera eficiente, repartiendo el excedente entre ambos jugadores, es decir, otorgándole uno mayor al consumidor al quitarle un poco al del productor, el cual normalmente se lleva una gran parte de este.

CONCLUSIONES

La Resolución CREG 035 de 2015 no soluciona el problema de información asimétrica, por lo que se recomienda que en esta nueva propuesta de resolución se establezca un tiempo de publicación al menos diario de la información de precios y cantidades contratadas de energía. Al igual, se debe introducir la publicación una tarifa horaria en tiempo real, para que los usuarios puedan actuar de manera racional.

Habiendo establecido una comparación entre el mercado de energía colombiano frente a otros mercados internacionales, se evidencia el gran problema que tiene Colombia en cuanto al retraso de la publicación de la información. Este problema, como se mencionó

anteriormente, ya está en mente de la CREG y por esto estableció una nueva Resolución (CREG 035 de 2015). La cual propone modificar el Artículo 3 de la Resolución CREG 135 de 1997, donde se establece que a partir del décimo día hábil del mes, el Administrador del SIC publicará a través de la página del Operador del Mercado (XM) la información correspondiente a las transacciones efectuadas durante el mes anterior.

La publicación de información acerca de los precios y cantidades contratadas para los contratos bilaterales con un mes de retraso, no soluciona el problema de información asimétrica que existe en el mercado eléctrico colombiano, ya que a los agentes no les sirve como referente para tomar sus decisiones en el presente conocer información de precios de un mes anterior. Además, esta situación, se encuentra muy alejada de lo que se realiza en los mercados eléctricos internacionales como se puede evidenciar en la tabla 1, donde en mercados desarrollados como el de Australia, Nord Pool e Inglaterra y Gales, existe una publicación en tiempo real de precios y cantidades transadas en los contratos. En estos mercados la eficiencia es muy alta debido a que desde el problema de información asimétrica, tanto el generador como el consumidor tienen la misma información en el momento de efectuar la transacción, en cambio en Colombia, así publiquen esta información con un mes de retraso, el problema de información asimétrica no será mitigado debido a que en el momento de realizar la transacción, el generador siempre tendrá más y mejor información a la que tendrá el consumidor.

Según las experiencias internacionales se puede decir que la idea de implementar un sistema de redes inteligentes en el país podría ayudar a solucionar o mejorar muchos problemas, entre ellos la asimetría de información y todo lo que este conlleva. Sin embargo, aunque todavía no se ha comenzado a implementar un sistema de redes inteligentes como tal, dentro de los proyectos de Colombia Inteligente se ha propuesto realizar un prototipo para un Sistema Inteligente de Supervisión y Control Avanzado (ISAAC), este servirá como plataforma de prueba para demostrar la viabilidad de utilizar nuevas tecnologías en la supervisión y comunicación de los sistemas de potencia de gran escala en Colombia (Colombia Inteligente, 2015). Esto evidencia que gran parte de las empresas eléctricas del país y el gobierno han mostrado interés y son conscientes de la necesidad y de las grandes ventajas que un sistema de redes inteligentes traería para Colombia, y que existe la intención de implementarlo para mejorar el sistema eléctrico colombiano con nuevas tecnologías que superan los beneficios de las tecnologías convencionales; pues las redes inteligentes ya no están solo al alcance de los países desarrollados, y son cada vez más los países que se suman en la implementación de estas, como es el caso de Uruguay y Brasil en Latinoamérica que desde el 2010 y 2012 respectivamente, vienen incursionando y avanzando en este amplio tema de redes inteligentes (García et al, 2015).

Con todo lo mencionado anteriormente y con las evidencias existentes a nivel internacional queda claro que las determinaciones de la CREG no ha producido ningún cambio positivo en materia de asimetría de información, por esto se cree que con las redes inteligentes se puede llegar a hacer un uso más racional y eficiente de la energía en el

país y hacer que esta sea menos costosa, pues con la alta asimetría de información que presenta Colombia en el mercado eléctrico, los consumidores no pueden tener comportamientos racionales y los precios son elevados debido, en parte, a la existencia de un poder de mercado por parte de los generadores.

Una última recomendación para mejorar el sistema eléctrico del país, sería que el regulador tuviera un cambio de posición frente a la legislación implementada de la publicación de información, dado los resultados obtenidos se evidencia que el mercado necesita publicar más información de calidad para que este sea más eficiente y beneficie a todo el país.

BIBLIOGRAFÍA

- Acolgen. (2015). Recuperado de: <http://www.acolgen.org.co/index.php/sectores-de-generacion/como-funciona-el-mercado>
- AEMC. (2015). National Electricity Market. Recuperado de: <http://www.aemc.gov.au/Australias-Energy-Market/Markets-Overview/National-electricity-market>
- AEMO. (2015). Price and Demand. Recuperado de: <http://www.aemo.com.au/Electricity/Data/Price-and-Demand>
- AEMO. (2015). Average Price Tables. Recuperado de: <http://www.aemo.com.au/Electricity/Data/Price-and-Demand/Average-Price-Tables>
- AER. (2014). National electricity market. Recuperado de: https://www.aer.gov.au/system/files/State%20of%20the%20energy%20market%202014%20-%20Chapter%201%20-%20National%20electricity%20market%20A4_0.pdf
- APX. (2015). APX Power UK. Recuperado de: <https://www.apxgroup.com/trading-clearing/apx-power-uk/>
- APX. (2015). UKPX RPD Historical Data. Recuperado de: <https://www.apxgroup.com/market-results/apx-power-uk/ukpx-rpd-historical-data/>
- Banco de la República. (2015). Índice de precios del productor (IPP). Recuperado de: <http://www.banrep.gov.co/es/ipp>
- Bank of England. (2015). Interactive Database. Recuperado de: <http://www.bankofengland.co.uk/boeapps/iadb/index.asp?Travel=NIxIRx&levels=1&G0Xtop.x=0&G0Xtop.y=0&XNotes=Y&C=1D1&XNotes2=Y&Nodes=X3688X3691X3694X3716X3738X3754X3757X3764X3771X3774X3836X3790X3873X33620&SectionRequired=I&HideNums=-1&ExtraInfo=true#BM>
- Botero, J. P., García, J. J., y Velásquez, E. (2015). Efectos del cargo por confiabilidad sobre el precio spot de la energía eléctrica en Colombia. Medellín: Colombia: Universidad EAFIT
- CNMC. (2014). REMIT. Recuperado de: <http://www.cnmc.es/es-es/energ%C3%ADa/remit.aspx#remit>
- Congreso de Colombia. (1994). Diario Oficial No. 41.433 de 11 de julio de 1994. Ley 142 de 1994, artículo 9.4 Recuperado de: http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0142_1994.html
- Colombia Inteligente. (2015). Proyecto Nacional de Redes Inteligentes. Recuperado de: <http://www.colombiainteligente.org/Proyectos/Pages/default.aspx>

Corzo, D. C. (2013). Análisis del sector de energía eléctrica colombiano y regional: Negociación de energía eléctrica Cemex Colombia S.A. Bogotá, Colombia: Universidad del Rosario.

CREG (2015). Resolución 135. Por la cual se modifica el artículo 3 de la Resolución CREG 135 de 1997. Recuperado de: <http://apolo.creg.gov.co/Publicac.nsf/1c09d18d2d5ffb5b05256eee00709c02/21f880f64ac6d0a905257edd00559a7d?OpenDocument>

CREG. (2015). Proyecto de Resolución 026. Por la cual se ordena hacer público un proyecto de resolución de carácter general, “Por el cual se modifica el artículo 3 de la Resolución CREG 135 de 1997”.

CREG. (2014). Análisis de la publicación de la información de los contratos que atienden la demanda regulada y no regulada. Recuperado de: [http://apolo.creg.gov.co/Publicac.nsf/1c09d18d2d5ffb5b05256eee00709c02/8cbe978c135bb9f905257e2d007d6032/\\$FILE/D_-15%20CONTRATOS%20EN%20EL%20MERCADO%20UR%20Y%20UNR.pdf](http://apolo.creg.gov.co/Publicac.nsf/1c09d18d2d5ffb5b05256eee00709c02/8cbe978c135bb9f905257e2d007d6032/$FILE/D_-15%20CONTRATOS%20EN%20EL%20MERCADO%20UR%20Y%20UNR.pdf)

CREG. (2007). Resolución 119. Por la cual se aprueba la fórmula tarifaria general que permite a los Comercializadores Minoristas de electricidad establecer los costos de prestación del servicio a usuarios regulados en el Sistema Interconectado Nacional. Recuperado de: <http://apolo.creg.gov.co/Publicac.nsf/1aed427ff782911965256751001e9e55/c63f06a9114e1a150525785a007a6fa2?OpenDocument>

CREG. (2004). Sistema electrónico de contratos normalizados bilaterales. Recuperado de: [http://apolo.creg.gov.co/Publicac.nsf/1c09d18d2d5ffb5b05256eee00709c02/e134e6d72f7cf78f0525785a007a66e0/\\$FILE/D-005-CONTRATOS%20NORMALIZADOS%20BILATERALES.pdf](http://apolo.creg.gov.co/Publicac.nsf/1c09d18d2d5ffb5b05256eee00709c02/e134e6d72f7cf78f0525785a007a66e0/$FILE/D-005-CONTRATOS%20NORMALIZADOS%20BILATERALES.pdf)

CREG. (2001). Resolución 120. Por la cual se regula la prestación del servicio de energía eléctrica en Barrios Subnormales conectados al Sistema Interconectado Nacional, SIN. Recuperado de: http://www.creg.gov.co/html/Ncompila/htdocs/Documentos/Energia/docs/resolucion_creg_0120_2001.htm

CREG. (1998). Resolución 70. Por la cual se establece el Reglamento de Distribución de Energía Eléctrica, como parte del Reglamento de Operación del Sistema Interconectado Nacional. Recuperado de: <http://apolo.creg.gov.co/Publicac.nsf/Indice01/Resoluci%C3%B3n-1998-CREG070-98>

CREG. (1997). Resolución 031. Por la cual se aprueban las fórmulas generales que permiten a los comercializadores de electricidad establecer los costos de prestación del servicio a usuarios regulados en el Sistema Interconectado Nacional. Recuperado de: <http://apolo.creg.gov.co/Publicac.nsf/Indice01/Resoluci%C3%B3n-1997-CRG31-97>

ECSIM. (2013). Consultoría sobre la competitividad en la cadena de prestación del servicio de energía eléctrica. Recuperado de: <http://www.andi.com.co/cgc/Documents/zsEstudio%20-%20Informe%20Ejecutivo.pdf>

Electro Industria. (2015). Smart Grids incorporando Inteligencia en las redes eléctricas. Recuperado de: <http://www.emb.cl/electroindustria/articulo.mvc?xid=1422&edi=74&xit=smart-grids-incorporando-inteligencia-en-las-redes-electricas>

Energy UK. (2015). Electricity Switching August 2015. Recuperado de: <http://www.energy-uk.org.uk/publication.html?task=file.download&id=5446>

Energy UK. (2015). Energy Industry. Recuperado de: <http://www.energy-uk.org.uk/energy-industry/the-energy-market.html>

Fedesarrollo. (2009). El mercado de la energía eléctrica en Colombia: características, evolución e impacto sobre otros sectores. Recuperado de: http://www.repository.fedesarrollo.org.co/bitstream/11445/171/1/CDF_No_30_Ostubre_2009.pdf

Fxtop. (2015). Historical Exchange Rates. Recuperado de: <http://fxtop.com/en/historical-exchange-rates.php?A=1&C1=AUD&C2=USD&MA=1&DD1=01&MM1=01&YYYY1=2000&B=1&P=&I=1&DD2=01&MM2=10&YYYY2=2015&btnOK=Go%21>

García, J. J. (2015). La tormenta perfecta para el sector eléctrico. Portafolio. Recuperado de: <http://www.portafolio.co/opinion/la-tormenta-perfecta-el-sector-electrico>

García, J. J. (2015). La competencia en los 20 años de funcionamiento del mercado. Medellín: Colombia: Universidad EAFIT.

García, J. J., Lopez, G., Marín F., Moncada, J. (2015). Veinte años de funcionamiento del Mercado Eléctrico Mayorista en Colombia: algunas reflexiones. Medellín: Colombia: Universidad EAFIT.

Gillingham, K., Newell, R. G., Palmer, K. (2009). Energy Efficiency Economics and Policy. Washington D.C.: Estados Unidos: Resources for the Future. Recuperado de: <http://www.rff.org/files/sharepoint/WorkImages/Download/RFF-DP-09-13.pdf>

Gutiérrez, A. (2011). Elasticidad Precio - Demanda de los Usuarios No Regulados en Colombia. Medellín: Colombia: Universidad EAFIT.

Huurman, C., Ravazzolo, F., Zhou, C. (2010). The Power of Weather. Oslo, Noruega: Norges Bank. Recuperado de: <http://www.norges-bank.no/pages/63643/electricityprice-in.pdf>

InflationData.com. (2015). Historical Consumer Price Index (CPI-U) Data. Recuperado de: http://inflationdata.com/Inflation/Consumer_Price_Index/HistoricalCPI.aspx?reloaded=true

- Jaffe, A., y Stavins, R. (1994). The Energy Efficiency Gap: What Does It Mean? *Energy Policy* 22: 804–10
- Levinson A, Niemann S. (2004). Energy Use by Apartment Tenants When Landlords Pay for Utilities. *Resource and Energy Economics* 26: 51–75
- Nasdaq. (2015). Market Prices. Recuperado de: <http://www.nasdaqomx.com/commodities/market-prices>
- Nord Pool Spot. (2015). Day-Ahead Market. Recuperado de: <http://www.nordpoolspot.com/How-does-it-work/Day-ahead-market-Elspot/>
- Nord Pool Spot. (2015). Historical Market Data. Recuperado de: <http://www.nordpoolspot.com/historical-market-data/>
- Nord Pool. (2004). The Nordic Power Market. Recuperado de: http://www.fer.unizg.hr/_download/repository/Nord%20Pool%20-%20The%20Nordic%20Power%20Market.pdf
- OECD. (2015). Producer Prices. Recuperado de: http://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=MEI_PRICES_PPI
- Ofgem. (2015). Information for consumers. Recuperado de: <https://www.ofgem.gov.uk/information-consumers>
- Ossa, D. F. (2012). Análisis del comportamiento estratégico de los agentes generadores en el mercado eléctrico colombiano. Medellín, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- Ozforex. (2015). Historical Rates. Recuperado de: <http://www.ozforex.com.au/forex-tools/historical-rate-tools/monthly-average-rates>
- Pindyck, R., y Rubinfeld, D. L. (2013). *Microeconomía*. Madrid, España: Pearson Educación, S.A.
- RWE. (2015). History of the UK electricity industry. Recuperado de: <http://www.rwe.com/web/cms/en/286400/rwe-npower/about-us/our-history/history-of-electricity-industry/>
- SAIC. (2011). Smart Grid Around the World. Recuperado de: http://www.eia.gov/analysis/studies/electricity/pdf/intl_sg.pdf
- Smart Grid. (2015). What is the Smart Grid? Recuperado de: https://www.smartgrid.gov/the_smart_grid/smart_grid.html
- UPME. (2004). Una visión del mercado eléctrico colombiano. Recuperado de: http://www.upme.gov.co/Docs/Vision_Mercado_Electrico_Colombiano.pdf
- Varian, H. R. (2007). *Microeconomía intermedia: un enfoque actual*. Barcelona, España: Antoni Bosch.

XM. (2015). Descripción del Sistema Eléctrico Colombiano. Recuperado de:
<http://www.xm.com.co/Pages/DescripciondelSistemaElectricoColombiano.aspx>

XM. (2015). Información Inteligente. Recuperado de:
<http://informacioninteligente10.xm.com.co/transacciones/Paginas/Valor%20Energia%20Trasada%20en%20Contrato.aspx>

Zapata, J. A. (2010). Impacto del PIB, del gas natural y de los precios de la Electricidad, en el consumo de energía eléctrica en Colombia. Medellín, Colombia: Universidad EAFIT.