

CONCENTRACIÓN O DESCONCENTRACIÓN DEL MERCADO  
DE TELEFONÍA MÓVIL DE COLOMBIA

CONCENTRATION OR DECENTRALIZATION OF THE  
COLOMBIA'S MOBILE COMMUNICATIONS MARKET

Óscar Javier Martínez Herrera\*

---

\* Economista egresado de la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito y Magíster en regulación económica de la Universidad de los Andes. Docente universitario en finanzas, microeconomía, macroeconomía, organización industrial, teoría de juegos, medición económica y evaluación social de proyectos de inversión. Profesor del programa de economía de la Escuela Colombiana de Ingeniería "Julio Garavito" y la Universidad Militar Nueva Granada (sede Cajicá). Con publicaciones en el área financiera, económica y empresarial, y autor de varios artículos en revistas indexadas. [oscar.martinez@escuelaing.edu.co](mailto:oscar.martinez@escuelaing.edu.co)

**Correspondencia:** Universidad de Cartagena, Claustro de San Agustín, Centro Carrera. 6 No. 36-100, Calle de la Universidad. Teléfono: (5) 6604634.

## RESUMEN

Desde sus inicios, el mercado de la telefonía móvil en Colombia ha presentado periodos de alta y baja concentración según el proceso de compra, fusiones y la libre entrada de nuevas empresas prestadoras de este servicio. Hoy día, aunque existen 9 operadores, todavía este mercado se considera oligopólico porque la demanda se encuentra concentrada en tres empresas dominantes: Comcel (que ahora pertenece a Claro), Movistar y Tigo. Cabe añadir que ahora dos nuevos operadores, Virgin Mobile y ETB, conocidos también como operadores móviles virtuales (OMV), utilizan la red de Movistar y de Tigo, respectivamente, por la ausencia de espectro y su baja capacidad financiera para adquirir esta infraestructura de manera independiente. A pesar de que en los últimos 5 años en el mercado de telefonía móvil ha disminuido el nivel de concentración, luego de las subastas realizadas y la nueva participación de empresas, los precios bajos de los nuevos operadores y la mala prestación del servicio de las empresas dominantes han llevado a los usuarios a cambiar de operador, pero aun así la demanda sigue concentrada en Comcel, Movistar y Tigo.

**PALABRAS CLAVE:** telefonía móvil, concentración de mercado, oligopolio, red, medición.

**Clasificación JEL:** D43, L11, L13, L16. A22, B41, C88, L11.

## ABSTRACT

Colombia's mobile communications have had changes of high and low market concentration due to the process of acquisition (or purchase), fusions and free entry of enterprises. Today, however the market has nine enterprises, but is an oligopoly because the demand concentrates consumers on three dominant enterprises (Claro, Movistar and Tigo). While Virgin Mobile and ETB connected to Movistar and Tigo, due to the low financial capacity and bargain for acquiring infrastructure, the market continue its decentralization process. It during the last 3 years, thanks to auctions and enterprises' free entry, also low prices and bad quality of services of incumbents firms. This phenomenon forces consumers to move to others operators but the market still is concentrated.

**KEYWORD:** mobile phone, market concentration, oligopoly, net, measure.

**JEL CODES:** D43, L11, L13, L16. A22, B41, C88, L11.

## 1. INTRODUCCIÓN

El mercado de telefonía móvil en Colombia se ha mostrado dinámico en los últimos 5 años, gracias a los cambios demográficos, económicos, tecnológicos y regulatorios que buscan fomentar la libre competencia, vía precios y facilitar el acceso a la nueva tecnología, con la entrada de los Operadores Móviles Virtuales (OMV), es decir, aquellos ofertantes que no cuentan con espectro, ni infraestructura propia para funcionar de manera independiente, poniendo a prueba a las tres empresas dominantes en el mercado (Claro, Movistar y Tigo).

Por otra parte, es importante resaltar que actualmente la libre entrada de los seis (6) OMV ha desconcentrado el mercado, este sigue siendo oligopólico y claramente dominado por Claro, Movistar y Tigo, mientras que los operadores entrantes (Virgin, ETB, Éxito y Avantel) buscan aumentar su número de usuarios en el mercado, bajando tarifas y diferenciando su producto, que en parte ha causado una guerra de precios.

El objetivo de este trabajo es analizar con índices de concentración, el efecto que ha tenido la libre entrada de los operadores móviles virtuales (OMV) en el mercado de telefonía móvil en Colombia, que por efecto de la guerra de precios y las estrategias de diferenciación de producto que se originan entre ellos, han aumentado su participación en los últimos 5 años. El efecto de la guerra de precios ha transformado la estructura de mercado y su composición, que sigue siendo estructura oligopólica para el caso colombiano, mientras se presente dominancia entre los tres operadores tradicionales (Claro, Movistar y Tigo). Por lo tanto, se puede afirmar que es un mercado de libre entrada, pero no del todo competitivo.

Este trabajo se divide en cuatro (4) partes. La primera explica la evolución de la telefonía móvil de Colombia, y su transición; la segunda parte trata de la metodología, la cual explica cada uno de los índices de concentración de mercado que se utilizaron para la elaboración de este estudio; la tercera muestra los resultados de la medición, y por último: las conclusiones y recomendaciones.

## 2. EVOLUCIÓN DEL SECTOR DE TELEFONÍA MÓVIL EN COLOMBIA

La telefonía móvil en Colombia se implementó en el año 1994, gracias a la Ley 37/1993. Los primeros 6 operadores se instalaron en tres zonas del país: Oriente, Occidente y Costa; en oriente, Celumóvil (del Grupo Santo Domingo) y Comcel (Bell Canadá, ETB, Telecom); en occidente, Ocel (Cable & Wireless, EPM) y Cotelco (Telefónica de España, Sarmiento Angulo y Ardila Lülle), y en la Costa Celcaribe (Millicom y Telecartagena) y Celumóvil de la Costa, desde entonces cada una con una participación público-privada. A finales de los noventa y principios del año 2000, gracias a la entrada de capital privado en el país, se inició un proceso de fusiones y adquisiciones que empezó a concentrar el mercado de telefonía móvil en Colombia. Durante ese periodo Comcel fue adquirida por América Móvil (empresa de Carlos Slim) y Celumóvil por Bellsouth (Caracol Noticias, 2013).

En el año 2003, EPM y ETB conformaron un consorcio denominado Colombia Móvil para adquirir por concurso la primera licencia de PCS; las empresas instaladas en ese momento no participaron en el proceso selección para frecuencias en PCS. A finales del año 2003, entró la empresa Colombia Móvil con la marca OLA y compitió con un precio de 30 pesos por minuto con llamadas al mismo operador; aunque el bajo precio aumentó la demanda, dicha estrategia generó un descalabro tecnológico, puesto que la empresa no tenía la capacidad e infraestructura para prestar un servicio eficiente. En el año 2006, más de la mitad de las acciones se vendieron a Millicom International Celular, S.A. bajo la marca Tigo.

En el año 2008 inició el servicio 3G, donde Claro (Comcel), Tigo y Movistarson los pioneros en adquirir esta tecnología. Luego, entre los años 2009 y 2010 entran 3 operadores móviles (UNE, ETB y Uff). En el año 2012, UNE lanza su red 4G LTE en Bogotá y Medellín gracias a una subasta ganada en el 2010, con soporte de hasta 12 Mbps en su primera fase, y luego fue extendiéndose hasta llegar a 6 ciudades; en ese mismo año, Telecom y Movistar se fusionan, empaquetando así sus ofertas fijas y móviles. Posteriormente las empresas Comcel y Telmex

son adquiridas bajo la marca Claro, pero sin poder fusionar sus servicios fijos y móviles por el monopolio que mantiene la empresa en TV por suscripción y telefonía móvil. Actualmente ingresan al mercado operadores móviles virtuales (OMV), más exactamente en febrero y mayo, Virgin\_Mobile y Uff Móvil, respectivamente, el primero está operando en la red de Movistar y el segundo utiliza la red de Tigo.

En el año 2013, se anunció la subasta del espectro electromagnético en Colombia para la prestación del servicio de 4G, fomentar la libre competencia y limitar la posición dominante; se presentaron 6 empresas (Claro, Movistar, Azteca Comunicaciones, Avantel, DirecTV y la unión entre ETB y Tigo). Con el mecanismo se espera desconcentrar el mercado que se encuentra concentrado en 3 operadores: Comcel, Movistar y Tigo (Benavides, 2012).

La subasta se realizó el día 26 de junio del año 2013, y los resultados obtenidos fueron según aparece en la tabla 1:

**Tabla 1.** Espacio radioeléctrico adjudicado

Empresa	Segmento de espacio radioeléctrico (ERE) adjudicado		Monto en millones de dólares
	bloque abierto AWS	2.500 MHz	
Claro		30 MHz	62.2
DirecTV		40 MHz y 30 MHz	77.4
Avantel	X		55.7
ETB-Tigo	X		101.5
Movistar	X		102.6
Total			296,8

Fuente: obtenido en: <http://www.dineroenimagen.com>

Con este proceso de subasta se espera que los nuevos operadores tengan cobertura, tanto en los mercados más atractivos como en aquellos de difícil acceso y de mayor déficit tecnológico, como son los municipios pequeños y lejanos del país. Esto con el fin de mejorar la cobertura y cerrar la brecha digital que tiene Colombia en comunicaciones móviles y de datos.

Es de aclarar que la participación del operador dominante (Claro) no se limitó simplemente a aspectos regulatorios; la compañía no

estaba interesada en participar en la frecuencia de 2.500 MHz por los altos costos que implicarían instalar una red en dicho segmento de usuarios (Benavides, 2012, pp. 30-31). Por ello, se dejó el segmento AWS<sup>1</sup> a nuevos operadores, con el fin de fomentar la sana competencia y la reducción de precios a los consumidores en corto plazo; también con el objetivo de masificar el servicio hacia los consumidores de menor poder adquisitivo.

Hoy en día, Colombia tiene 9 operadores, entre las que se encuentran Comcel S.A., Movistar, Tigo, UNE, EPM, Avantel, ETB, Uff Móvil, Éxito, Virgin Mobile. En el caso de los nuevos operadores, a la fecha siguen rezagadas para competir con las 3 principales empresas que conforman el oligopolio porque presentan una menor cuota de participación de mercado, no tienen la capacidad financiera para competir, o se encuentran conectadas a la red del prestador dominante como es el caso de Virgin Mobile y Uff Móvil. Dicha situación genera barreras a la entrada para la participación de nuevos operadores de telefonía móvil por el costo hundido que tendrían que asumir.

El mercado de la telefonía móvil opera en red gracias al uso de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y su demanda depende del número de suscriptores que consumen el servicio de manera permanente y sin interrupciones; la entidad encargada de la regulación es la Comisión Reguladora de Comunicaciones (CRC), antes Comisión de Regulación de Telecomunicaciones (CRT), la cual se creó a partir de la Ley 142/1994, con el propósito de introducir competencia y la expansión de la inversión privada; la Agencia Nacional del Espectro (ANE) se encargada de definir la libre participación de empresas en la subasta de espectro electromagnético. Ambas se encuentran adscritas al Ministerio de Tecnologías de la Información y la Comunicación (MinTIC).

---

<sup>1</sup> En inglés es *Advanced Wireless Services* (AWS), que significa servicio de conexión avanzada. La banda AWS usa frecuencia microondas y comprende los segmentos desde 1710 hasta 1755 MHz para frecuencia alta, y desde 2110 hasta 2155 MHz para frecuencia baja. En el caso de la tecnología *Smart Phone*, con plan de datos y redes sociales, la cobertura se da en este segmento y allí las compañías de menor economía a escala son las oferentes.

Hoy en día la CRC debe regular el uso y abuso de posición dominante de los 3 grandes operadores que concentran gran parte de la demanda, incentivando la libre entrada y generando incentivos para la participación de nuevos inversionistas mediante subastas y facilitando el libre acceso al servicio a un menor costo, y también controlando los mercados de redes y los servicios de comunicaciones. En Colombia, las principales empresas de telefonía móvil aparecen a continuación en la siguiente tabla:

**Tabla 2.** Participación de mercado de las empresas de telefonía móvil en Colombia

	PROVEEDOR	2010-4T	2011-4T	2012-4T	2013-4	2014 -4	2015-4T	2016-3T
1	Claro (Comcel)	65,80 %	62,38 %	61,90 %	57,61%	53,81%	50,54 %	48,78 %
2	Movistar	22,49 %	24,66 %	23,85 %	24,10%	23,21%	22,50 %	22,85 %
3	Tigo	11,71 %	12,43 %	13,48 %	15,19%	16,54%	19,04 %	19,56 %
4	Uff Móvil	0,00 %	0,00 %	0,10 %	0,80 %	0,96 %	0,33 %	0,17 %
5	UNE- EPM	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,65 %	0,70 %	0,53 %	0,41 %
6	Avantel	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,38 %	0,48 %	1,22 %	1,69 %
7	ETB	0,00 %	0,54 %	0,67 %	0,09 %	0,04 %	0,68 %	0,85 %
8	Virgin Mobile	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,88 %	3,60 %	3,94 %	4,06 %
9	Éxito	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,29 %	0,66 %	1,22 %	1,63 %

Fuente: Estadísticas del sector TIC-Ministerio de Tecnologías de la Información y la Comunicación ( MinTIC).

Como se puede observar en la tabla 2, en el tercer trimestre del año 2016, las empresas Claro (Comcel), Movistar y Tigo concentraron el 91,19 % de la demanda total del mercado, mientras que el restante apenas tiene el 8,81 %. Ello implica que el mercado de telefonía móvil en Colombia se ha desconcentrado, si se tiene en cuenta que en el periodo 2010-2014 la participación de los tres grandes operadores (Comcel, Movistar y TIGO) era del 100 %. Se puede apreciar entonces que existe un crecimiento por parte de los operadores virtuales (OMV), es decir, aquellos que no poseen espectro ni infraestructura propia para operar, como es el caso de Virgin, que utiliza la red de Movistar, y ETB la de Tigo. En este caso, la mayor participación dentro de ese

grupo de oferentes la tiene Virgin, con un 4,06 % (46,08 % de peso relativo dentro del grupo de OMV).

El caso de los operadores virtuales (OMV), tácitamente lleva a que se concentraría más la demanda en los dos operadores dominantes (Movistar y Tigo), toda vez que así se crean tanto barreras a la entrada como dependencia por el uso de la infraestructura de los operadores dominantes; por lo tanto, dada su baja capacidad financiera para realizar inversiones de manera independiente o aislada, los OMV pueden salir del mercado si el dominante decide subir el costo de uso de la red o simplemente pueden terminar absorbidos por aquel. Al final esto terminaría afectando al usuario y provocando el efecto contrario que se persigue con los OMV, cual es el fomento de la competencia.

De acuerdo con la teoría de la organización industrial, en la medida que la elasticidad en el precio de la demanda disminuya (o tienda a ser inelástica) y la demanda se concentre en un grupo reducido de empresas dominantes, se puede inferir que el sector y las empresas que pertenecen a la actividad económica tienen la capacidad de fijar el precio por encima del costo marginal (Salinger, 1990, p. 294). Este índice de Lerner, o *mark up*, que cuantifica el poder de mercado, se deduce a partir de la oferta (con estructura monopólica, oligopólica o de competencia monopolística), y maximiza la función de beneficios tipo Cournot (Vallejo, 2006). La función de beneficios para  $n$  firmas y con idénticas funciones de costos marginales ( $c_i$ ), es:

$$\pi_i = P \left( \sum q_i \right) \cdot q_i - c_i \cdot q_i$$

Ecuación 1: Función de beneficios de la firma  $i$

A partir de la maximización de la función de beneficios de la firma  $i$ , se obtiene el índice de Lerner con  $n$  firmas, propuesto por Abba Lerner (1934).

$$\frac{P - c_i}{P} = \frac{S_i}{e_p}$$

Ecuación 2: Índice de Lerner o *mark up*



Donde  $S_i$  representa la cuota o participación del mercado (o *market share*, en inglés) y  $e_p$  es la elasticidad en el precio de la demanda del sector. La cuota de mercado se calcula así:

$$S_i = \frac{q_i}{Q}$$

Ecuación 3: Cuota de participación (o *market share*, en inglés)

A partir de la relación entre la cuota de participación en el mercado ( $S_i$ ) y la elasticidad en el precio de la demanda ( $e_p$ ), se puede inferir que el beneficio de cada una de las firmas depende del número de empresas que pertenecen al sector (que son competencia directa) y su respectiva participación en el mismo.

**Tabla 3.** *Mark up* y la estructura de mercado, de acuerdo con la elasticidad precio de la demanda y la participación de la firma  $i$  en el mercado

Rentabilidad ( $\pi$ ) o margen precio- costo marginal	$\rightarrow 0$	< 100 %	> 100 %	$\rightarrow \infty$
Número de empresas (n)	Ilimitado	Muchas	Pocas	Una sola
Porcentaje de participación ( $S_i$ ) o de concentración	Cercano a 0%	Entre 0-50 %	50 %-75 %	100 %
Elasticidad precio de la demanda ( $e_p$ )	Perfectamente elástica	Elástica	Inelástica	Perfectamente inelástica
Estructura de mercado	Mercado competitivo	Competencia monopolística	Oligopolio	Monopolio
Barreras a la entrada	No	No	Sí	Sí

Fuente: elaboración propia.

Si cada una de las empresas fueran simétricas y contara con una participación pequeña sobre el total de la industria ( $Q = \sum q_i$ ), se puede inferir que el margen de ganancia de la industria es:

$$\frac{P - c_i}{P} = - \frac{1}{n \cdot e_i}$$

Ecuación 4: Índice de Lerner o *mark up* con  $n$  firmas

Donde  $n$  es el número de compañías que pertenecen al sector o a la industria sujeta a estudio.

Adicionalmente, aunque cualquier oligopolio presente una estructura de mercado que se caracteriza por tener pocos oferentes, un producto diferenciado u homogéneo, y barreras a la entrada, el precio en el oligopolio tipo Cournot se determinaría vía cantidades y no por fijación de precios (Tucker, 2010, p. 261). Por ello, el mercado de telefonía móvil se puede asemejar a un modelo tipo Bertrand, donde los precios bajos son una variable estratégica para aumentar la participación en el mercado, dado que el liderazgo de las empresas dominantes conlleva a que las empresas existentes emprendan guerras de precios para obtener más suscriptores y permanecer así en el mercado. La guerra de precios ocurre cuando un competidor busca aumentar su participación en el mercado bajando precios, quitándole así suscriptores a las empresas dominantes y los otros competidores, los cuales tratan de hacer lo mismo, pero imitando dicho comportamiento estratégico (Linares, 2015, p. 4).

El modelo oligopolístico tipo Bertrand propuesto, basado en el comportamiento de guerras de precios y deconcentración de mercado por parte de los operadores de telefonía móvil, infiere que las empresas líderes tienen el mayor número de suscriptores y dicha situación les permite generar una economía a escala creciente en lo posible, lo cual les permite maximizar su propio beneficio (García, Velásquez y Montenegro, 2014). El problema de maximización en un entorno de guerra de precios y de alta concentración de mercado se plantea a partir de la siguiente función de beneficios:

$$\pi_{L(P_i)} = P_i \cdot \left[ Q_t - \sum_{i=1}^n q_i \right] - CT \left[ Q_t - \sum_{i=1}^n q_i \right]$$

Ecuación 5: Función de beneficios de la empresa líder

Donde  $\pi_L$  es el beneficio económico de las empresas líderes,  $Q_L$  es la cantidad vendida por las empresas líderes, que se deduce de la diferencia entre la cantidad total de la industria  $Q_T$  y de la sumatoria

de la producción individual de cada una de las empresas seguidoras  $\Sigma q_i$ , que también se define como la producción total en la franja de empresas seguidoras o precio aceptante, así:

$$Q^S = \sum_{i=1}^n q_i$$

Ecuación 6: Cantidad demandada en la franja precio-aceptante

El beneficio planteado en la ecuación 5 muestra que la empresa líder es la que maximiza utilidades y fija el precio a partir de su demanda, y de la participación total de las empresas seguidoras. Dado que las empresas líderes emiten señales de precios a otras que son seguidoras, que poseen menor participación en el mercado y aceptan precios bajos para permanecer en el mercado, según sea el caso, la condición de primer orden se resuelve así:

$$\begin{aligned} \pi_{L(P_i)} &= P_i \cdot [Q_t - Q^S] - CT [Q_t - Q^S] \\ \frac{\partial \pi_{L(P_i)}}{\partial P_i} &= P_i \cdot \left[ \frac{\partial Q_T}{\partial P_i} - \frac{\partial Q_S}{\partial P_i} \right] + [Q_t - Q^S] - \frac{\partial CT}{\partial P_i} \left[ \frac{\partial Q_T}{\partial P_i} - \frac{\partial Q_S}{\partial P_i} \right] = 0 \\ \frac{\partial \pi_{L(P_i)}}{\partial P_i} &= P_i \cdot \left[ \frac{\partial Q_T}{\partial P_i} - \frac{\partial Q_S}{\partial P_i} \right] - \frac{\partial CT}{\partial P_i} \left[ \frac{\partial Q_T}{\partial P_i} - \frac{\partial Q_S}{\partial P_i} \right] = - [Q_t - Q^S] \\ \left[ P_i - \frac{\partial CT}{\partial P_i} \right] \cdot \left[ \frac{\partial Q_T}{\partial P_i} - \frac{\partial Q_S}{\partial P_i} \right] &= - [Q_t - Q^S] \\ \left[ P_i - \frac{\partial CT}{\partial P_i} \right] &= - \frac{[Q_t - Q^S]}{\left[ \frac{\partial Q_T}{\partial P_i} - \frac{\partial Q_S}{\partial P_i} \right]} \end{aligned}$$

Ecuación 7: Demostración matemática *mark up* entre líder-seguidor

Luego de transformar algebraicamente y agrupar en términos, se deduce el índice de Lerner o *mark up*, representado así:

$$\frac{\left[ P_i - \frac{\partial CT}{\partial P_i} \right]}{P_i} = - \frac{[Q_i - Q^s]}{\left[ \frac{\partial Q_T}{\partial P_i} - \frac{\partial Q_S}{\partial P_i} \right] \cdot P_i} = - \frac{[Q_i - Q^s]}{\left[ \frac{\partial Q_T}{\partial P_i} \cdot \frac{P_i}{Q_T} - \frac{\partial Q_S}{\partial P_i} \cdot \frac{P_i}{Q_S} \left( \frac{Q_S}{Q_T} \right) \right] \cdot Q_T}$$

Ecuación 8: Demostración matemática *mark up* entre líder-seguidor

Donde  $\frac{\partial CT}{\partial P_i} = CmgL$  es el costo marginal de la empresa líder;  $\varepsilon_i^d = \frac{\partial Q_T}{\partial P_i} \cdot \frac{P_i}{Q_T}$  y  $\varepsilon_i^s = \frac{\partial Q_S}{\partial P_i} \cdot \frac{P_i}{Q_S}$  son las elasticidades en el precio de la demanda para la empresa líder y para la seguidora, respectivamente,  $s_s = \frac{Q_S}{Q_T}$  es la participación relativa de la producción total de las empresas seguidoras sobre el total de la industria.

Simplificando más, la expresión queda así:

$$\frac{[P_i - CmgL]}{P_i} = - \frac{[Q_T - Q_S]}{\left[ \varepsilon_T^d - \varepsilon_P^s \cdot \frac{Q_S}{Q_T} \right] \cdot Q_T} = - \frac{[Q_T - Q_S]}{[\varepsilon_T^d - \varepsilon_P^s \cdot S_S] \cdot Q_T} = - \frac{[1 - S_S]}{[\varepsilon_T^d - \varepsilon_P^s \cdot S_S]}$$

$$\frac{[P_i - CmgL]}{P_i} = - \frac{S_L}{[\varepsilon_T^d - \varepsilon_P^s \cdot S_S]}$$

Ecuación 9: Índice de Lerner para empresas líderes en el mercado

De acuerdo con lo anterior y como se explica en tabla 3, en la medida que  $S_s$  tiende a cero, el margen de participación  $S_L$  se acercaría a uno y la elasticidad precio de la demanda tendería al de monopolio. En cambio, si la participación de las empresas seguidoras aumenta  $S_s$ , el poder de mercado se reduce en la medida que exista más competencia (García, Velásquez y Montenegro, 2014). En el caso de los tres operadores dominantes de la telefonía móvil en Colombia, que concentraron el 91,19 % de los suscriptores, el resto que son operadores móviles virtuales (OMV) con el 8,81 %, compiten vía precios bajos en igualdad de condiciones que las tres empresas líderes en el mercado (Claro, Movistar, Tigo).

Con la creación de los operadores móviles virtuales (OMV), la regulación se enfocó en estimular la competencia en el corto plazo,

ampliando la oferta de servicios con diferenciación de productos y la entrada de nuevos operadores móviles. Esta dinámica de libre entrada hace necesario que en el largo plazo se requiera invertir en infraestructura, si a futuro deciden entrar a competir nuevos OMV, dado que con la red actual puede verse afectada la prestación del servicio, en caso de que no se decida invertir en su mejoramiento (Linares, 2015, pp. 3-4).

Demsetz considera que la correlación positiva entre beneficios positivos y concentración no necesariamente implica beneficios oligopólicos (Salinger, 1990, p. 293), porque los beneficios también hacen parte de un mercado competitivo; en el caso de la telefonía móvil se evidencia que luego de la libre entrada de empresas se tiene una demanda más elástica que 10 años atrás. Hoy en día, gracias al mecanismo de subastas y de libre entrada de empresas, el mercado de telefonía móvil en Colombia se está desconcentrando y diversificando, porque antes del año 2010 las empresas se especializaban únicamente en telefonía móvil, pero ahora con la implementación del internet móvil (planes de datos) en teléfonos inteligentes, tablets y iPads, cualquier usuario puede acceder a la mejor tecnología a un precio más bajo.

### 3. METODOLOGÍA

Para medir la evolución del grado de concentración de mercado en la industria de telefonía móvil en Colombia, desde el periodo 2010-I hasta 2016-III, se utilizan los índices Herfindahl Hirschman Index (HHI), índice de diversificación (DIV), Hall Tideman Index (HTI), índice de concentración industrial (CCI), entropía (E), Gini (G), índice de dominancia de Kwoka (K), índice Hannah-Kay (HK), índice de Linda (L) y el índice de dominancia (ID).

La información utilizada para el cálculo de los índices es la proveniente de MinTIC, Fedesarrollo, CRC, DNP y las bases de datos internacionales. A continuación, las herramientas de medición.

#### 3.1. HHI (HERFINDAHL HIRSCHMAN INDEX)

Se calcula como la suma de cada una de las participaciones ( $S_i$ ) elevadas al cuadrado (Friedman, 1983).

$$HHI = \sum_{i=1}^n S_i^2, \text{ donde } i = 1 \dots n$$

Ecuación 10: Índice HHI

El rango establecido por el Departamento de Justicia de Estados Unidos-DOJ está en la siguiente tabla:

Tabla 4. Intervalo del índice HHI

Rango	Grado de concentración
Menos de 1500	Baja (bajo nivel de concentración)
Entre 1500 y 2500	Moderadamente concentrada
Mayor a 2500	Altamente concentrada

Fuente: Department of Justice and the Federal Trade Commission. Obtenido de <http://www.justice.gov/atr/public/guidelines/hmg-2010.html#5c>

El índice se ubica entre 0 y 10.000, siendo 10.000 una estructura monopólica y por debajo de 1500 de competencia perfecta.

El siguiente índice, que se desagrega a partir del índice de Lerner que se explica en la ecuación, se descompone así:

$$HHI = \sum_{i=1}^n S_i S_i = \sum_{i=1}^n S_i \cdot \frac{\Delta P}{P} \cdot |\varepsilon|$$

$$\frac{HHI}{|\varepsilon|} = \sum_{i=1}^n S_i \cdot L_X$$

Ecuación 11: Índice HHI con poder de mercado

Si la elasticidad en el precio de la demanda tiende a infinito (perfectamente elástica) y la participación es baja, el beneficio de largo plazo sería cero y la empresa pertenecería a un mercado de competencia perfecta. En cambio, cuando el mercado es de carácter oligopólico, la demanda es inelástica al precio y el beneficio (*mark up*) se ubicaría por encima del 100 % (Tirole, 1998, pp. 221-222).

### 3.2. DIV (ÍNDICE DE DIVERSIFICACIÓN)

Considera el número de categorías (bienes y/o servicios) que la industria o país produce. Si se acerca a 1, la industria se especializa en un bien y si se acerca a 4 (o más), ello implica que la industria (o país) es activo y se diversifica en varias categorías o mercados (Meilak, 2008, p. 39).

$$DIV = 2 \sum_{i=1}^n i \cdot S_i$$

Ecuación 12: Índice de diversificación

### 3.3. HTI (HALL TIDEMAN INDEX)

El índice refleja la contestabilidad (o cómo responde el mercado ante una nueva competencia o libre entrada) y se representa con un intervalo de nivel de barreras a la entrada (cerca de 1 es alta, mientras que cero baja o de libre entrada de firmas). Por lo tanto, en el caso de estudio, un número reducido de empresas dificulta la libre entrada de empresas a una industria en particular.

El *market share* se pondera por su respectivo *ranking*.

$$HIT = \left[ 2 \sum_{i=1}^n i \cdot S_i \right] - 1$$

Ecuación 13: Índice Hall Tideman Index (HTI)

Si el índice se acerca a cero, el sector es de libre entrada y salida y si tiende a 1, es un monopolio con barreras a la entrada.

Hall y Tideman consideran que las medidas de concentración deberían satisfacer algunas propiedades específicas; aceptan el HHI con base en dichas características, ya que estas acentúan la necesidad de incluir el número de empresas en el cálculo de un índice de con-

centración, y hasta cierto punto refleja las condiciones de libre entrada de empresas en una industria particular.

### 3.4. CCI (ÍNDICE DE CONCENTRACIÓN INDUSTRIAL)

Combina las características de los índices de dispersión relativa y magnitud absoluta (Meilak, 2008). La participación de la empresa con mayor participación (o que es líder en el mercado) se compara con las demás (por ejemplo, el volumen de exportaciones de un país pequeño con respecto a otros países).

$$CCI = S_i + \sum_{i=1}^n S_i^2 [1 + (1 + S_i)]$$

Ecuación 14: Concentración industrial (CCI)

CCI es la suma de las participaciones de la empresa más grande con las participaciones elevadas al cuadrado de las demás entidades, ponderadas por un multiplicador que refleja el tamaño proporcional del resto de la industria.

### 3.5. ENTROPÍA E

El índice pondera con un menor valor a las empresas más grandes y está inversamente relacionado con el grado de concentración de mercado.

$$E = -\sum_{i=1}^n S_i \cdot \text{Log}_2 S_i$$

Ecuación 15: Cálculo de la entropía (E)

Si la entropía converge a cero, hay alta concentración y la incertidumbre disminuye, mientras que si la entropía es mayor que 1, aumenta la incertidumbre porque hay más empresas buscando obtener participación de mercado.



### 3.6. COEFICIENTE DE GINI

Este índice no solamente considera la desigualdad de los ingresos de una población, sino que también es usado para medir la concentración en los mercados en función de determinar qué tan disímiles son las participaciones. Se calcula así:

$$G = \frac{N + 1 - 2 \cdot [\sum_{i=1}^N i \cdot S_i]}{N}$$

Ecuación 16: Coeficiente de Gini I

Otra forma de calcular el índice:

$$G = 1 - \left[ \frac{1}{N \cdot HTI} \right]$$

Ecuación 17: Coeficiente de Gini II

Un Gini cercano a cero implica un mayor grado de competencia y menor concentración, cercano a 1 menor grado de competencia y alta concentración (Lis Gutiérrez, 2013).

### 3.7. ÍNDICE DE DOMINANCIA DE KWOKA (1977)

Cuando las empresas agrupadas aumentan de tamaño, la desigualdad aumenta y, por ende, la dominancia. Se calcula así:

$$K = \sum_{i=1}^{N-1} (S_i - S_{i+1})^2$$

Ecuación 18: Índice de dominancia de Kwoka

Las participaciones se ordenan de mayor a menor y el índice varía entre 0 y 1. El valor de 1 corresponde a una estructura de mercado de monopolio y de alta dominancia.

### 3.8. ÍNDICE HANNAH-KAY

En el caso de empresas estrictamente iguales HK, será igual a  $1/N$ ; en el caso de monopolio, será 1.

$$HK(\alpha) = \sum_{i=1}^N (S_i^\alpha)^{\frac{1}{\alpha-1}}$$

Ecuación 19: Índice Hannah-Kay (HK)

Siendo  $\alpha$  cualquier número real mayor que cero y diferente de 1. No hay criterios para definir el parámetro  $\alpha$ . Si  $\alpha = 2$ , HK es igual a HHI.

### 3.9. ÍNDICE DE LINDA

Sirve para medir la existencia de oligopolio y la desigualdad entre diferentes cuotas de mercado, de acuerdo con el agrupamiento (Lis Gutiérrez, 2013).

$$L = \frac{1}{N \cdot (N - 1)} \sum_{i=1}^{N-1} \left( \frac{\bar{X}_i}{X_{N-i}} \right)$$

Ecuación 20: Índice de Linda (L)

$\bar{X}_i$  es la cuota de mercado media de las primeras  $i$  empresas, y  $X_{N-i}$  es la cuota de mercado media de las restantes. El rango establecido es:

Tabla 5. Intervalo de Linda

Rango	Mercado
Menor o igual que 0,20	Bajo nivel de concentración.
Mayor que 0,20 y menor o igual que 0,50	Moderadamente concentrado.
Mayor que 0,50 y menor o igual que 1.	Existe un desequilibrio que podría afectar la competencia. Concentrado.
Mayor que 1	Altamente concentrado. Hay uso de posición dominante.

Fuente: (Lis Gutiérrez, 2013).

### 3.10. ÍNDICE DE DOMINANCIA (ID)

Mide la posición relativa de cada empresa en el nivel de concentración.

$$ID = \sum_{i=1}^N h_i^2 \text{ Siendo } h_i = \frac{S^2}{HHI}$$

Ecuación 21: Índice de dominancia (ID)

Este índice varía entre cero y uno, según si corresponde a un mercado atomizado o monopolizado; mide la capacidad de la empresa (s) de dominar el resto.

Dado que el HTI y el CCI no contemplan intervalos, para ubicar el grado de barreras a la entrada y de dispersión, en este trabajo se plantearon los siguientes intervalos como aproximación.

**Tabla 6.** Rango de barreras a la entrada y dispersión

Intervalo	Barreras a la entrada (HTI)	Dispersión (CCI)
0,75 - 1	Alta	Baja
0,5 - 0,75	Moderada	Media
0,25 - 0,5	Media	Moderada
0 - 0,25	Baja	Alta

Fuente: Elaboración propia.

## 4. RESULTADOS

Por más que se haya dado libre entrada a las empresas y realizado la subasta en junio del año 2013 para ocupar el espacio electromagnético, el nivel de concentración en la estructura de mercado durante los últimos 5 años sigue siendo alto si se tiene en cuenta que el HHI promedio entre los años 2010-I y 2016-III es de 4.247. De esta manera el servicio de telefonía móvil mantiene la alta demanda en tres grandes operadores (Claro, Movistar y Tigo), tal como se muestra en la siguiente figura; por ello, aunque la concentración haya disminu-

do, el HHI conserva una estructura concentrada mientras sea mayor que 2.500.

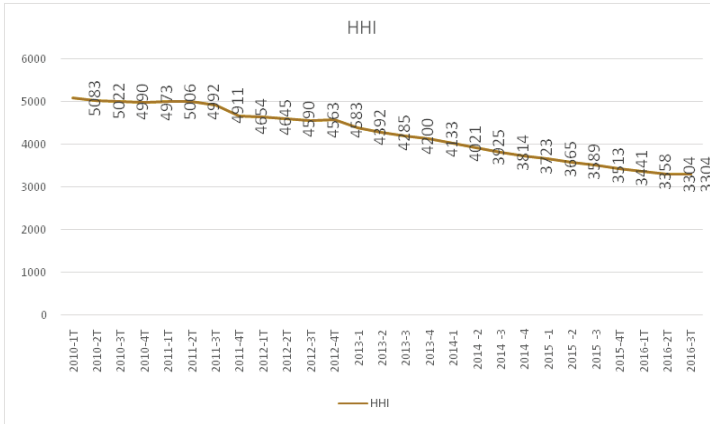


Ilustración 1. Cálculo HHI 2010-2016

Tabla 7. Resultados obtenidos

Índice	2013-4	2014 -4	2015-4T	2016-3T
$\alpha$	2	2	2	2
N	9	9	9	9
HHI	0,4133	0,3723	0,3442	0,3307
HHI	4133	3723	3442	3307
DIV	2,41	2,90	3,22	3,38
HTI	0,42	0,34	0,31	0,30
CCI	0,72	0,69	0,66	0,65
1/N	0,11	0,11	0,11	0,11
G	0,73	0,68	0,64	0,62
E	1,59	7,66	15,79	21,85
L(k=2)	0,22	0,16	0,13	0,12
L(k=3)	0,87	0,40	0,32	0,29
ID kwoka (K)	0,14	0,12	0,12	0,11
HK	0,41	0,37	0,34	0,33
ID	0,67	0,63	0,58	0,56

Fuente: elaboración propia.

Considerando que el índice HHI se encuentra por encima de 2,500 durante los 5 trimestres (2013-IV hasta 2016-III), se evidencia una alta concentración de mercado. Por otra parte, el índice de diversificación DIV, que se encuentra entre 2,41 y 3,38, indica la alta diversificación del mercado, de acuerdo con el número de empresas que conforman la industria (en total 9); así mismo la alta diferenciación de producto reduce la especialización. En cambio, el HTI se encuentra en un rango entre 0,42 y 0,30, característico de una industria de libre entrada y salida, mientras que el CCI evidencia aún una baja dispersión debido a que las 3 empresas agrupan gran parte de la demanda. Se observa mayor grado de desigualdad, dado que el coeficiente de Gini pasó de 0,73 a 0,62, es decir, aun cuando se registra la existencia de más empresas, apenas 3 concentran el 91,19 %. Por último, con el índice de entropía se observa que la incertidumbre ha alcanzado el máximo, dado que hay más competencia por una determinada fracción de mercado. En cuanto a la razón  $1/N$ , se observa que decrece en la medida que aumenta el número de empresa ( $N$ ).

En materia de oligopolio se puede afirmar que el índice de Linda para los dos casos (sea  $k = 2$  y  $k = 3$ ), encuentra dicho poder moderadamente concentrado cuando  $k = 2$ , pero pasa a ser concentrado en cuanto se analizan las tres dominantes (si  $k = 3$ ): dado que el rango en los últimos 5 trimestres está situado entre 0,5 y 1, lo que indica un desequilibrio en la competencia. No obstante, el mercado de telefonía móvil en Colombia ha perdido dominancia por la libre entrada de empresas, tal como se evidencia en los índices ID y K. De acuerdo con la relación entre tasa de concentración  $\left(\frac{S^2}{HHI}\right)$  y participación  $S_i = \frac{q_i}{Q}$ , la empresa Comcel dentro del intervalo de concentración se ubica en el 71,95 %; Movistar, en el 15,788 % y Tigo, en el 11,56 % (99,30 %); el resto de operadores, apenas 0,693 %. Esto indica que aún el mercado está concentrado, a pesar de las políticas para estimular la libre entrada de empresas y de inversión, mediante la participación de OMV.

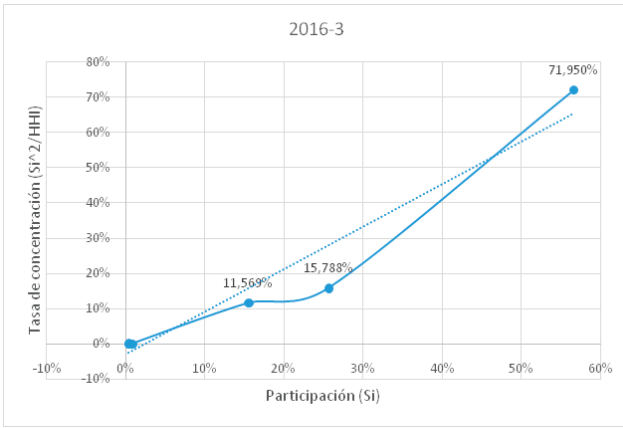


Ilustración 2. Concentración vs. participación

Tal como se evidencia en la ilustración 2, aunque exista una alta participación de usuarios de la empresa Claro, la baja concentración de mercado se atribuye a que se han trasladado hacia Tigo o al resto de operadores móviles virtuales entrantes; por lo tanto, está claro que el mercado debe regularse para evitar que la guerra de precios y la ausencia de espectro en estos operadores terminen afectando a los usuarios finales, a quienes finalmente se les traslada el mal servicio o una tarifa que no refleja la expectativa del regulador con la política de garantizar la competencia, necesaria para mejorar el servicio y su adecuada cobertura. Dicha dominancia en el mercado se evidencia con las promociones y los productos de última tecnología que son exclusivos de las tres grandes firmas (Claro, Movistar y Tigo).

## 5. CONCLUSIONES

El objetivo de este trabajo es comprobar mediante índices de concentración de mercado, cómo influyó la guerra de precios causada por los operadores móviles virtuales (OMV) en la desconcentración del mercado de telefonía móvil en los últimos 5 años, que es caso de los nuevos operadores, Virgin, Uff Móvil y Éxito. Lo anterior se evaluó con la información secundaria existente en el Ministerio

de Comunicaciones (MinTIC) y en la Comisión de Regulación de Comunicaciones (CRC).

Si embargo, a pesar de la entrada de los nuevos operadores, el mercado sigue siendo concentrado si se tiene en cuenta que la participación de los operadores dominantes (Claro, Movistar y Tigo), en el 2016-I, es del 91,19 %. Por otra parte, el simple hecho de que los OMV no tengan su propia red o infraestructura, hace pensar que son operadores que pueden terminar integrados a la red del prestador dominante, o correr el riesgo de salir del mercado cuando el operador dueño de la infraestructura decida subirle el costo de uso de la red.

Como mencionamos a lo largo de este documento, la Comisión de Regulación de Comunicaciones (CRC) es la entidad encargada de controlar y evitar cualquier abuso de posición dominante por parte de los grandes operadores. Conforme se ha evidenciado a través de los índices de concentración de mercado, la Comisión no ha generado ningún tipo de intervención; por lo tanto, Colombia aún presenta un oligopolio muy poderoso en el mercado de telefonía móvil, a pesar de la libre entrada a OMV en los últimos 5 años. Además, tratándose de empresas que entran sin espectro y en condición de dependencia de la red existente de Movistar y Tigo, como es el caso de Virgin Mobile y ETB, tácitamente se produce un aumento de ingresos del operador dominante, por lo cual el consumidor termina inscrito en el operador dominante sin saberlo.

Los resultados arrojaron que Colombia presenta un mercado abierto para nuevos operadores; sin embargo, existen restricciones dicha entrada dado que no hay capital financiero ni infraestructura para acceder libremente. Por otra parte, la estructura de mercado de la telefonía móvil en Colombia aún presenta barreras a la entrada porque son tres empresas (Claro, Movistar y Tigo) las dominantes en el mercado. En consecuencia, se ha degradado la calidad del servicio, sobre todo en el operador dominante (Claro), aunque a la fecha todos en general acusan una prestación deficiente del servicio.

Por último, se debe garantizar independencia en el regulador, que en este caso es la CRC, al momento de tomar decisiones si se tiene en cuenta que en la actualidad no tiene poder alguno para ejercer tal

función e imponer multas y sanciones. De ahí resulta importante que el regulador, además de garantizar la competencia en el sector, establezca condiciones para la subasta del espectro y los cargos por acceso sean cercanos a cero para que los operadores entrantes, que no pueden contar con una infraestructura propia, no se vean afectados por el cobro que los operadores dominantes fijen por el uso de su red (OECD, 2014).

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Benavides, J. (2012). *Promoción de la competencia en la telefonía móvil de Colombia*. Bogotá: Fedesarrollo.
- Cabral, L. (2000). *Introduction to Industrial Organization*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.
- Caracol Noticias. (31 de mayo de 2013). Hitos de la telefonía celular en Colombia. *Caracol Radio*. Obtenido de <http://www.caracol.com.co/noticias/tecnologia/hitos-de-la-telefonía-celular-en-colombia/20130531/nota/1908446.aspx>
- Friedman, J. (1983). *Oligopoly Theory*. Cambridge: Cambridge University Press.
- García, J. J., Velásquez, H., & Montenegro, C. M. (2014). El poder de mercado en industrias minoristas de gas natural vehicular. *Revista de Economía Aplicada*.
- Linares, D. F. (2015). *Principales determinantes del precio de los servicios de voz de telefonía móvil en Colombia*. Medellín: Universidad Eafit.
- Lis Gutiérrez, J. (2013). *Medidas de concentración y estabilidad de mercado. Una aplicación para Excel*. Bogotá: Superintendencia de Industria y Comercio.
- Martínez, O. (2011). El poder de oligopsonio en la compras de leche en Colombia: "Una medición del poder y concentración de mercado". *Notas Económicas UniPiloto*, 37.
- Meilak, C. (2008). Measuring export concentration: The implications for small states. *Bank of Valletta Review*, 38.
- OECD. (2014). *Estudio de la OCDE sobre políticas y regulación de telecomunicaciones en Colombia*. OECD.
- Rosenbluth, G. (1955). Measures of Concentration. *NBER*.
- Salinger, M. E. (1990). The Concentration–Margins Relationship Considered: Columbia University, 287 - 335.



- Tirole, J. (1998). *The Theory of Industrial Organization*. Massachusetts: MIT Press.
- Tucker, I. B. (2010). *Microeconomics for Today's World*. North Carolina, United States: Cengage Learning.
- Vallejo, H. (2006). A generalized index of market power. *Revista de Economía del Rosario*, 95-107.