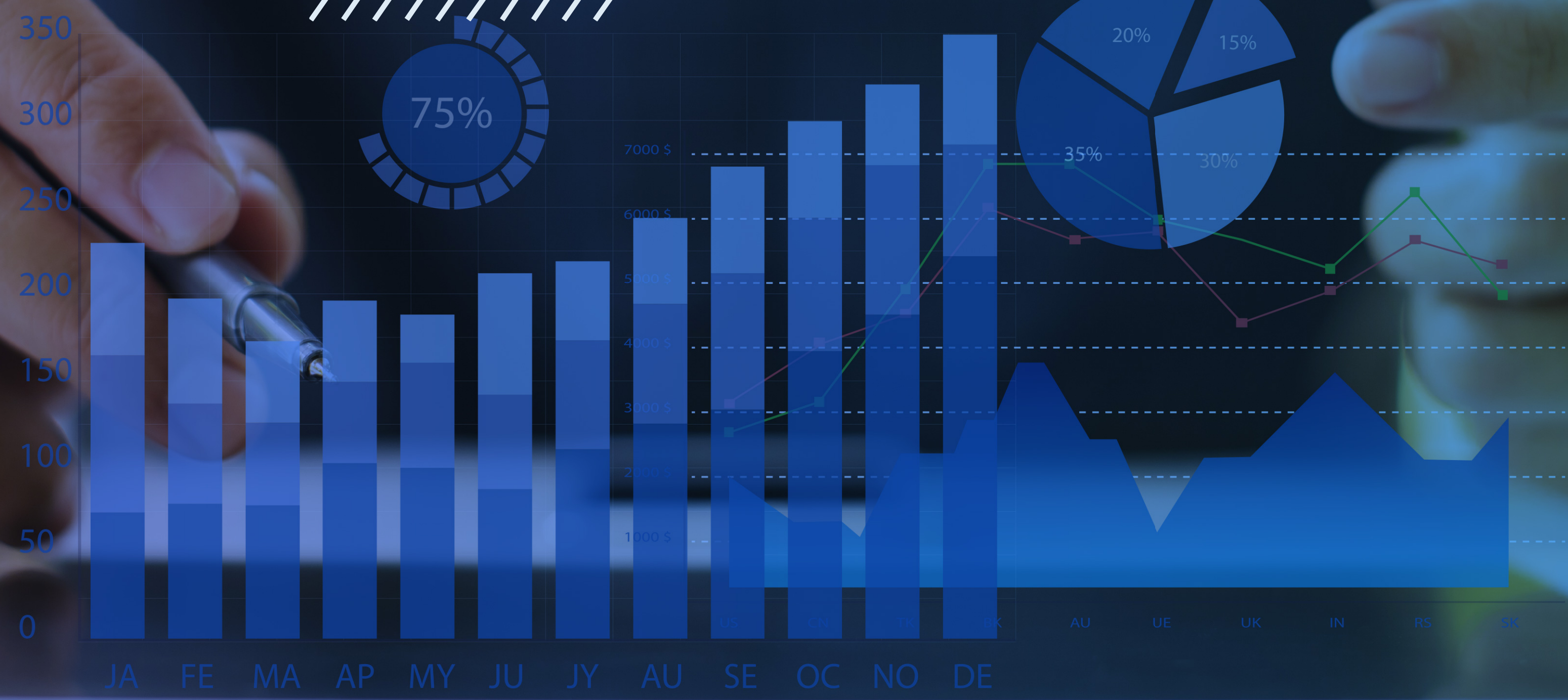


BATERÍA DE INDICADORES PARA EL ANÁLISIS DE LA COMPETENCIA

EN LOS MERCADOS DE COMUNICACIONES



CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	3
1. CARACTERIZACIÓN CONCEPTUAL DE LOS INDICADORES.....	3
1.1. Penetración del mercado.....	4
1.2. Indicador de ingresos medios por usuario (ARPU, por sus siglas en inglés).....	4
1.3. Participación de mercado:.....	6
1.4. Índice de dominancia de Stenbacka (Shy & Stenbacka, 2007):.....	7
1.5. Razón de Concentración (CR):.....	7
1.6. Índice de Herfindahl-Hirschman (IHH):.....	7
1.7. Índice de Linda.....	8
1.8. Índice de dominancia.....	8
1.9. Media entrópica:.....	9
1.9.1. Descomposición multiplicativa de la media entrópica.....	11
Ejemplo cálculo de la descomposición multiplicativa de la media entrópica para el departamento del Quindío.....	11
2. APLICACIÓN DE LA BATERÍA DE INDICADORES AL MONITOREO DE LOS SERVICIOS Y MERCADOS DE COMUNICACIONES REGULADOS POR LA CRC.....	12
2.1. Internet Fijo.....	17
2.2. Televisión por suscripción.....	21
2.3. Envíos individuales de paquetes.....	26
BIBLIOGRAFÍA.....	31

BATERÍA DE INDICADORES PARA EL ANÁLISIS DE LA COMPETENCIA EN LOS MERCADOS DE COMUNICACIONES

Este documento tiene por objeto presentar el conjunto de indicadores que servirán de referente a la Comisión de Regulación de Comunicaciones para monitorear el estado de la competencia en los mercados relevantes que ha definido. Para ello, se inicia con una breve caracterización de cada uno de los indicadores, incluyendo su definición formal, principales usos, casos emblemáticos de aplicación y criterios de análisis sugeridos por la literatura económica y otras entidades regulatorias y de competencia a nivel nacional e internacional. Acto seguido, se ilustra la utilización de esta batería de indicadores mediante su aplicación en dos mercados relevantes definidos previamente por esta Comisión.

Es importante aclarar al lector sobre la naturaleza y alcance de este documento y, así mismo, de todos aquellos informes periódicos que le sucedan, señalando que estos no podrán entenderse como sustitutos de los análisis de competencia ya realizados en el marco de la Resolución CRC 2058 de 2009 o de los que se deben adelantar para todo mercado relevante que sea susceptible de regulación ex ante. En efecto, esta batería de indicadores debe entenderse como una herramienta complementaria a estos análisis rigurosos, promoviendo la transparencia y acceso oportuno a la información por parte de los agentes interesados, y teniendo como principal finalidad el identificar de manera oportuna cambios notables en la estructura de los distintos mercados relevantes a cargo de la CRC, de tal suerte que se pueda proceder con los respectivos análisis de competencia y la eventual expedición de medidas regulatorias, de ser el caso.

1. CARACTERIZACIÓN CONCEPTUAL DE LOS INDICADORES

Los indicadores que conforman esta batería son de naturaleza estructural. Es decir, dan visos sobre la estructura de los mercados examinados (si están altamente concentrados, si puede llegar a haber dominancia, si la organización industrial es oligopólica, monopólica, etc). Aun cuando algunos de estos índices tienen relaciones teóricas con determinadas conductas de los participantes en el mercado¹, los mismos no arrojan luces sobre la naturaleza de la competencia al interior de estos (si hay colusión entre los oferentes, si compiten en precios, en cantidades, si hay prácticas anticompetitivas).

¹ Piénsese, por ejemplo, en la relación matemática que existe entre el Índice de Herfindahl-Hirschman y el Índice de Lerner, la cual establece que, a mayor concentración en un mercado, mayor es el poder de mercado que pueden ejercer las firmas que lo integran.

Dicho esto, a continuación, se presentan los diez indicadores que, luego de un proceso de depuración de la mano de un grupo de consultores expertos, fueron escogidos por su robustez teórica, su previa aplicación en el campo de la regulación y competencia en los mercados y, sobre todo, por su idoneidad para el estudio de las particularidades de los mercados de comunicaciones, como referentes para integrar la mencionada batería.

1.1 PENETRACIÓN DEL MERCADO

La penetración de mercado mide el grado de utilización o alcance de un producto o servicio en relación con el tamaño del mercado potencial estimado para ese producto o servicio. En otras palabras, la penetración del mercado se puede utilizar para evaluar una industria en su conjunto y determinar el potencial de las empresas dentro de la industria para ganar participación de mercado o aumentar sus ingresos. Desde el punto de vista de la competencia económica, este indicador y, en particular, su evolución en el tiempo puede ser sugestivo de la eficiencia con la cual son asignados los recursos en el mercado en cuestión.

El indicador de penetración, de manera general, se puede definir como:

$$\text{Penetración del mercado}_t = \frac{\text{Transacciones}_t}{\text{Tamaño total del mercado}_t}$$

En donde las transacciones en el periodo t pueden representarse, en el caso de los mercados de comunicaciones, mediante variables como el número de líneas, accesos, conexiones, suscripciones tráfico o envíos. Por su parte, el tamaño total del mercado suele ser aproximado mediante variables demográficas como el número de habitantes u hogares, entre otras.

1.2 INDICADOR DE INGRESOS MEDIOS POR USUARIO (ARPU, POR SUS SIGLAS EN INGLÉS)

Tradicionalmente, el ARPU es una medida con fines de lucro en términos de clientes, y generalmente se calcula dividiendo los ingresos totales por el número de suscriptores N_M , siendo “M”, el mercado en cuestión. Más precisamente, la cantidad de uso acumulado de un abonado se calculará en términos del total de operaciones del abonado. El total de las operaciones no debe incluir el último periodo de análisis, ya que estos datos pueden no estar optimizados $(C(Dt-t_{(n-1)}))^2$.

Un factor importante para el cálculo del ARPU tradicional es el ciclo de trabajo (Dt) del suscriptor en operación (Pu) al tipo de suscripción (Ts). El ciclo de trabajo en operación es una estimación que toma en cuenta el porcentaje típico de tiempo que la suscripción está en uso y ocupando el ancho de banda del sistema, en el caso de los mercados de comunicaciones³. Dicho esto, la fórmula usada para el cálculo de este indicador está mediada por:

$$ARPU_t = C(Dt - t_{n-1}) * P_u(D_t * T_s) / N_M$$

2. Merat, S., & Almuhtadi, W. 2015. Standard ARPU calculation improvement using artificial intelligent techniques. Página web de ResearchGate disponible en: https://www.researchgate.net/publication/316476332_Standard_ARPU_calculation_improvement_using_artificial_intelligent_techniques
3. Ibid., Merat, S., & Almuhtadi, W. 2015.

Otra alternativa de cálculo para este indicador, que es más sencilla, pero también más utilizada, pasa por dividir los ingresos derivados de la prestación del servicio o servicios que conforman el mercado relevante, al nivel de desagregación que se desee estudiar (por operador, municipio, departamento, etc.) sobre el número de usuarios.

1.3 PARTICIPACIÓN DE MERCADO:

La participación de mercado es el porcentaje de los ingresos, ventas, o usuarios totales en un mercado que constituye el negocio de una empresa. La participación de mercado se supervisa de cerca para detectar signos de cambio en el panorama competitivo y, con frecuencia, impulsa acciones estratégicas o tácticas⁴. La participación de mercado se puede calcular de la siguiente manera:

$$Participación\ de\ mercado\ unitario\ (\%) = 100 \times \frac{Ventas\ unitarias_i}{Ventas\ totales\ unitarias\ del\ mercado}$$

Esta fórmula expresa las unidades vendidas por una empresa i como porcentaje de las ventas totales del mercado, medidas en las mismas unidades. Para el caso del sector de comunicaciones, las unidades vendidas estarían expresadas en accesos (internet), líneas (telefonía), envíos (postal), entre otras variables. Otra forma de calcular la participación de mercado es través de las participaciones por ingresos, como se muestra a continuación:

$$Cuota\ de\ mercado\ de\ ingresos\ (\%) = 100 \times \frac{Ingresos_i}{Ingresos\ totales\ del\ mercado}$$

4. Farris, P., Bendle, N., Pfeifer, P., & Reibstein, D. (2010). THE DEFINITIVE GUIDE TO MEASURING MARKETING PERFORMANCE. New Jersey: Pearson Education, Inc.





Esta ecuación expresa los ingresos por ventas por una empresa i como porcentaje de los ingresos totales por ventas del mercado, medidas en las mismas unidades. Del mismo modo, es relevante calcular la participación de mercado a través de las participaciones por tráfico como se muestra a continuación:

$$\text{Cuota de mercado por tráfico (\%)} = 100 \times \frac{\text{Trafico}_i}{\text{Trafico total del mercado}}$$

Esta ecuación expresa el tráfico de una empresa i como porcentaje del tráfico total del mercado, medido en las mismas unidades. Para el caso del sector de comunicaciones, las unidades de tráfico estarían expresadas por ejemplo en megabytes – MB (internet fijo) o minutos (telefonía).

A manera de referencia, para demostrar si una empresa tiene poder de mercado, el Departamento de Justicia de Estados Unidos (DOJ) convencionalmente identifica: (1) si la empresa tiene una alta participación de un mercado relevante y si esta participación se ha mantenido en el tiempo; y (2) si existen barreras de entrada, quizás algunas creadas por la conducta de la empresa en sí misma, lo que le permite ejercer un poder de mercado sustancial durante un período apreciable. A menos de que se cumplan estas condiciones, el DOJ considera poco probable que el demandado tenga el incentivo o la capacidad para incurrir en prácticas anticompetitivas (exclusión, monopolización, etc.).

Ahora bien, para determinar si un competidor posee poder de monopolio en un mercado relevante, los tribunales civiles del circuito norteamericano generalmente inician con un análisis de la participación de mercado de la empresa. Aunque los tribunales «aún no han identificado un nivel preciso en el que se inferirá el poder de monopolio», sí han exigido, como condición necesaria, una participación de mercado considerable, variando esta última en función de los elementos particulares del mercado en cuestión; la “regla de pulgar” dicta que, para constituirse posición de dominio individual, el oferente cuente con al menos un 40% de participación de mercado. Las discusiones sobre la participación de mercado requerida para el poder de monopolio comúnmente comienzan con el caso de Estados Unidos contra Aluminium Co. of America (conocida comercialmente como Alcoa) donde se determinó que una participación de mercado del 90% era suficiente para constituir un monopolio⁵. Así pues, la jurisprudencia a nivel de regulación y competencia en Norteamérica ha sido proclive a estudiar las participaciones de mercado a la hora de determinar la naturaleza de la competencia en los mercados relevantes.

5. DOJ. 2021. COMPETITION AND MONOPOLY: SINGLE-FIRM CONDUCT UNDER SECTION 2 OF THE SHERMAN ACT: CHAPTER 2. Página web del Departamento de Justicia de Estados Unidos disponible en: <https://www.justice.gov/atr/competition-and-monopoly-single-firm-conduct-under-section-2-sherman-act-chapter-2>



1.4 ÍNDICE DE DOMINANCIA DE STENBACKA (SHY & STENBACKA, 2007):

El índice de Stenbacka es utilizado como una medida indicativa de la posible existencia de un oferente con posición de dominio⁶. Este índice es definido como un umbral de dominancia basado en las participaciones de mercado de las dos empresas más grandes de la industria⁷; presenta valores entre 0 y 1, el resultado del indicador corresponde al umbral o nivel de participación desde el cual se puede considerar que la empresa líder puede mostrar posición de dominio. El umbral se estima de la siguiente manera:

$$S^D = \frac{1}{2} [1 - \gamma(S_1^2 - S_2^2)]$$

Donde S_1 y S_2 corresponden a la participación de mercado de las empresas con mayor participación, donde $0 \leq S_i \leq 1$. $\gamma > 0$ es un parámetro específico que se calcula a partir de las características particulares de cada mercado, tales como competencia potencial, barreras a la entrada y regulación para promover la competencia, entre otros⁸. Valores bajos de γ corresponden a bajas barreras de entrada al mercado, lo que significa que la competencia potencial limitará la posibilidad de la firma líder de explotar su poder de mercado de manera más efectiva, mientras que valores altos de γ reflejarán barreras de entrada significativas y una baja competencia potencial esperada.

Melnik, Shy, & Stenbacka (2008), realizaron ejercicios de simulación y analizaron casos emblemáticos de dominancia a partir de la evaluación de tres escenarios distintos para el parámetro γ , a saber, $\gamma=1/2$, $\gamma=1$ y $\gamma=2$ encontrando que entre más alto sea el valor de γ menor será el valor del umbral y mayor la posibilidad de encontrar dominancia. Se ha identificado que frente a la dificultad de calcular el valor γ , las agencias de regulación y de competencia, siguiendo lo propuesto por Melnik, Shy, & Stenbacka (2008), generalmente suponen que $\gamma=1$, como un punto de referencia.

6. No se considera como una medida concluyente por parte de la CRC debido a que para determinar si un operador es o no dominante en un mercado se deberán realizar análisis de competencia complementarios.

7. Melnik, A., Shy, O., & Stenbacka, R. 2008. Assessing market dominance. Journal of Economic Behavior & Organization(68), p.63-72.

8. Ibid., Melnik, A., Shy, O., & Stenbacka, R. 2008.

1.5 RAZÓN DE CONCENTRACIÓN:

Uno de los indicadores estructurales más comúnmente utilizados para evaluar el poder de mercado en los análisis de competencia corresponde a la razón de concentración de n-empresas. El cálculo de este indicador involucra el cómputo de las participaciones de mercado acumuladas de las n firmas más grandes o líderes en el mercado relevante de la siguiente manera⁹.

En donde S_i es la participación de mercado de la empresa i. Este índice supone una relación directa entre la participación de las n empresas líderes y la concentración del mercado. No obstante, es insensible a la composición de las participaciones entre dichas empresas líderes; un índice de 0,6 para $n=3$ puede ocurrir si las tres empresas tienen participaciones iguales de 0,2 cada una o si hay una más grande que tiene 0,5 y las otras dos 0,05 cada una. Para este índice, cuando $n=3$, se han establecido los siguientes rangos de interpretación del indicador por parte de la literatura económica:

CONCENTRACIÓN	RANGO
Baja	< 0,45
Moderada	0,45-0,70
Alta	>0,70

Fuente: "Concentration Indices In Analysis Of Competitive Environment: Case Of Russian Banking Sector". (Stazhkova, Kotcofana, & Protasov, 2017)

1.6 ÍNDICE DE HERFINDAHL-HIRSCHMAN (IHH):

El Índice Herfindahl-Hirschman (IHH) ha sido uno de los más usados para caracterizar el estado de la competencia en un mercado, siendo utilizado desde su planteamiento en 1982 por el DOJ, y seguido prontamente por otras autoridades internacionales como la FCC, BEREC, entre otros. El IHH aparece prácticamente en cualquier artículo sobre índices de concentración¹⁰. Este índice se calcula de la siguiente manera:

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

En donde S_i es la participación de mercado de cada una de las empresas del mercado a analizar, dada en unidades porcentuales. El índice se ubica entre 0 y 10.000, donde un mayor valor obtenido representa una concentración mayor de mercado. Así mismo, este índice muestra mayor ventaja sobre la razón de concentración al considerar todas las empresas del mercado y al darle un mayor peso a las empresas con una mayor participación, al elevar las participaciones al cuadrado. El inverso del IHH multiplicado por 10.000 se lo interpreta como el número de empresas de tamaño equivalente existentes en el mercado.

El índice IHH ha sido asociado con el índice de Lerner como forma de medir el poder de mercado; este último mide la capacidad que tienen las empresas de fijar precios por encima del costo marginal. Esto ha sido objeto de estudio, como es el caso del análisis sobre concentración y competencia hecho con estos dos índices en el mercado de crédito doméstico de Brasil (Azevedo & Gartner, 2020). En un documento del Banco de la República se muestra la estimación de un modelo reducido en el que resultó positiva la relación del IHH y un indicador de cartera riesgosa con el poder de mercado medido con el índice de Lerner¹¹.

9. Davis, P & Gárces, E. 2010. Quantitative techniques for competition and antitrust análisis. Princeton University Press.

10. Ver, a modo de referencia, a Lis-Gutiérrez, J. 2013. Medidas de concentración y estabilidad de mercado. Una aplicación para Excel. Superintendencia de Industria y Comercio. Documentos de Trabajo, No. 12.

11. Gutierrez Rueda, J., & Zamudio Gómez, N. 2008. Medidas de Concentración y Competencia. Banco de la República. Reporte de Estabilidad Financiera.

En las aplicaciones del índice IHH en el análisis de mercado comúnmente se utilizan los criterios establecidos por el DOJ para establecer el nivel de competencia del mercado, donde un índice menor a 1.500 se considera un mercado competitivo y no concentrado, un índice entre 1.500 y 2.500 se considera moderadamente competitivo y concentrado, y, un índice superior a 2.500 se refiere a un mercado no competitivo y altamente concentrado. La Comisión Europea (CE) establece para las fusiones horizontales estos límites en términos de la probabilidad de que se presenten problemas de competencia¹², como se indica en el siguiente cuadro.

DEPARTAMENTO DE JUSTICIA DE EE. UU.		COMISIÓN EUROPEA (PARA CONCENTRACIONES HORIZONTALES)	
CONCENTRACIÓN	RANGO	PRESENCIA DE PROBLEMAS DE COMPETENCIA	RANGO
Competitivo o no concentrado	<1500	Improbable	<1000
Moderadamente competitivo o concentrado	1500 - 2500	Poco probable	1000 - 2000
No competitivo o altamente concentrado	>2500	Probable	>2000

Fuente: DOJ y (Directiva 31/03/CE, 2004), elaborado por UT Econometría-Quantil.

1.7 ÍNDICE DE LINDA

Este indicador es usualmente utilizado para medir la eventual existencia de oligopolio y la desigualdad entre diferentes cuotas de mercado. Además, de forma similar a la razón de concentración, este es calculado para un número n de compañías líderes del mercado, de tal forma que se pueda calcular su incidencia relativa conjunta en relación con el resto de los participantes en esa punta del mercado (oferta o demanda). Matemáticamente, este indicador se puede definir como:

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

12. Directiva 31/03/CE. 2004. Directrices sobre la evaluación de las concentraciones horizontales con arreglo al Reglamento del Consejo sobre el control de las concentraciones entre empresas.

Donde \bar{x}_i es la cuota de mercado media de las primeras i empresas, y \bar{x}_{N-i} es la cuota de mercado media de las restantes. Este indicador presenta valores entre cero e infinito¹³, siendo que valores cercanos a cero son obtenidos por mercados con baja concentración y valores mayores (en especial mayores a uno) representan mercados altamente concentrados.

CONCENTRACIÓN	RANGO
Baja concentración	<0,20
Moderadamente concentrado	0,20 - 0,50
Concentrado	0,5-1
Altamente concentrado	>1

Fuente: "Concentración o desconcentración del mercado de telefonía móvil de Colombia: Una aproximación". Martínez, O. J. (2017).

1.8 ÍNDICE DE DOMINANCIA

Este índice se calcula de forma similar al IHH, tomando, en lugar de las participaciones directas en el mercado, la participación de cada empresa en el cálculo original del IHH¹⁴. Así:

$$ID = \sum_{i=1}^N h_i^2, \quad \text{donde } h_i = \frac{S_i^2}{IHH}$$

13. Infinito en el sentido de que el índice puede tomar valores muy altos cuando hay empresas con participaciones muy pequeñas; se podría decir que la participación de una empresa puede ser tan pequeña como se quiera, lo que produciría valores cada vez más altos.

14. Lis-Gutiérrez, J. 2013. Medidas de concentración y estabilidad de mercado. Una aplicación para Excel. Superintendencia de Industria y Comercio. Documentos de Trabajo, No. 12.



Igual que el IHH, el rango de valores de este índice está entre 0 y 1. Se han establecido rangos de niveles de concentración, asociados con barreras a la entrada, como se muestra en el siguiente cuadro.

CONCENTRACIÓN	RANGO
Baja barreras a la entrada	<0,25
Nivel medio de barreras a la entrada	0,25 - 0,50
Nivel moderado de barreras a la entrada	0,5-0,75
Altas barreras a la entrada	>0,75

Fuente: "Concentración o desconcentración del mercado de telefonía móvil de Colombia: Una aproximación". Martínez, O. J. (2017).

1.9 MEDIA ENTRÓPICA:

Este índice, similar al IHH, intenta dar una medida de concentración del mercado a través del grado de incertidumbre, en términos de las decisiones sobre las variables estratégicas (precios, cantidades, inversión, etc.) que enfrenta cada oferente respecto de sus competidores. Se calcula como la suma de las participaciones de mercado multiplicada cada una por el logaritmo natural de su inverso, así:

$$IE = \sum_{i=1}^n S_i \ln \frac{1}{S_i}$$

Donde S_i es la participación de cada una de las empresas del mercado. Este índice, de forma contraria al índice IHH, da una mayor importancia a las empresas con menor participación¹⁵, su relación con el nivel de concentración es inversa y además no está limitado entre 0 y 1 como la mayoría de los índices, siendo su límite superior $\ln(n)$. De esta forma, un valor de cero en este límite corresponde a un mercado con solo un participante y un valor de $\ln(n)$ representa un mercado con n compañías de tamaño comparable. Esta fórmula se extiende fácilmente al caso en que i representa una agrupación de n_i individuos, que en conjunto se considera como un competidor con participación S_i en el mercado (caso de un conjunto de empresas con participación minoritaria en el mercado), así:

¹⁵ Lo cual permite que el indicador sea más sensible ante cambios en la estructura del mercado, ya sea que estos se presenten en las empresas con mayor participación, o en las empresas con menor participación.

$$ME = e^{-IE} = \prod_{i=1}^n S_i^{\frac{S_i}{n_i}}$$

Debido a que el índice de entropía no presenta un límite superior fijo, no permite comparar el nivel de concentración entre mercados con distinto número de participantes (ya sea ante casos de fusión de empresas o comparación de mercados distintos). El índice de entropía relativo busca resolver esta desventaja, al representar el cociente entre el índice de entropía medido y su límite superior:

$$IER = \frac{IE}{\ln(n)}$$

En donde 0 corresponde a una situación de monopolio mientras que un valor de 1 representa un mercado con participaciones similares. En otras palabras, la relación entre este índice relativo y la concentración sigue siendo inversa, en tanto valores cercanos a cero representan alta concentración y valores cercanos a 1 baja concentración.

El exponencial del índice de entropía de Theil (e^{IE}) corresponde a un número efectivo de participantes¹⁶, comparable con el número de participantes equivalentes que se obtiene a partir del inverso del índice IHH ($10.000/IHH$)¹⁷ y ¹⁸. De esta forma, el inverso del número efectivo de Taagepera y Grofman (e^{IE}) es la media entrópica, que se obtiene de la siguiente manera:

$$ME = e^{-IE} = \prod_{i=1}^n S_i^{\frac{S_i}{n_i}}$$

La media entrópica, al contrario del índice de entropía de Theil (IE), pero en la misma dirección del IHH, aumenta cuando crece la concentración, lo cual facilita su interpretación. El límite superior del IE (mínima concentración) es un valor que depende del número de competidores ($\ln(n)$, donde n es el número de competidores), mientras que los índices ME e IHH/10.000 siempre producen un valor entre cero y uno, correspondiendo para ambos la mínima concentración a $1/n$ cuando hay n competidores, y tomando ambos el valor de uno (1) para un mercado monopolístico (máxima concentración).

16. En la generalización que hacen los autores lo llaman número efectivo de componentes.

17. Taagepera, R., & Grofman, B. 1981. Effective Size and Number of Components. Sociological Methods and Research, 10(1), p. 61-81.

18. Estos autores presentan también la conclusión de Laakso y Taagepera en 1979 sobre su preferencia por la Esta interpretación del número 10000/IHH como el número de competidores equivalentes, la cual se adoptó y se utiliza actualmente.



Este índice, al igual que el de Theil, es descomponible, siendo de particular interés que uno de los términos en la descomposición puede generar alertas sobre posiciones de los oferentes que facilitarían el abuso de posición dominante, como se explica en el ejemplo de la sección 1.9.1. En ese sentido, la descomposición de la media entrópica resulta ser un complemento valioso al análisis del IHH y los CR en mercados definidos con alcance municipal. Así pues, las principales ventajas de la media entrópica es que su rango se encuentre entre 0 y 1 y que tome valores relacionados directamente con el nivel de concentración en el mercado.

1.9.1 DESCOMPOSICIÓN MULTIPLICATIVA DE LA MEDIA ENTRÓPICA

La media entrópica se descompone en tres términos multiplicativos que resultan de aplicar la definición de esta ($ME=e^{-H}$) a la descomposición del índice de Theil.

$$ME = ME_D * ME_E * ME_I$$

Donde los componentes de concentración tienen la misma interpretación y se utiliza la misma notación que en el índice de Theil, solo que se multiplican y $ME_i \geq 1$, siendo estrictamente igual a uno (1) cuando cada empresa participa únicamente en un submercado.

$$ME_D = \prod_{j=1}^p ME_{D,j}^{w_j}; \quad ME_{D,j} = \prod_{i \in C_j} \left(\frac{S_{ij}}{n_i w_j} \right)^{\left(\frac{S_{ij}}{w_j} \right)}$$

$$ME_E = \prod_{j=1}^p w_j^{w_j}$$

$$ME_I = \prod_{j=1}^p ME_{I,j}^{w_j}; \quad ME_{I,j} = \prod_{i \in C_j} \left(\frac{S_i}{S_{ij}} \right)^{\left(\frac{S_{ij}}{w_j} \right)}$$

$$w_j = \sum_{i=1}^n S_{ij}; \quad j = 1, 2, \dots, p$$

$$S_i = \sum_{j=1}^p S_{ij}; \quad i = 1, 2, \dots, n$$

Se observa que en el componente $ME_{I,j}$ los números que se multiplican son mayores que uno y en la medida que una empresa que participa en el submercado j tenga una participación alta en otros submercados, tal que $S_i \gg S_{ij}$, este término toma un valor bastante alto. Esto puede ocurrir en un submercado pequeño atendido por una empresa grande, que atiende en varios submercados y, en tal sentido, el valor alto de este componente constituye una alerta, por ejemplo, para vigilar que sucede en ese submercado.

En conclusión, el componente de interacción, tanto en la descomposición del índice de Theil como en la de la media entrópica, a nivel de cada submercado, puede generar alertas o indicios, especialmente en los casos de empresas grandes a nivel del mercado total que tienen participación alta o monopólica en un submercado pequeño, pudiendo ostentar poder significativo de mercado en ese submercado del cual se deriven potenciales prácticas anticompetitivas, bien sea, del lado de la oferta, mediante precios predatorios o generando barreras a la entrada para otros competidores o, del lado de la demanda, obteniendo beneficio del excedente del consumidor a través de fijar precios más altos.

La idea con este indicador es producir un cuadro por cada mercado que se quiera descomponer o analizar por submercados. A manera de ejemplo, se presenta a continuación un ejercicio basado en datos de accesos de Internet fijo del tercer trimestre de 2020 en el departamento de Quindío y sus municipios.

Ejemplo cálculo de la descomposición multiplicativa de la media entrópica de accesos de Internet Fijo en el departamento del Quindío

Submercados (MUNICIPIOS)	Componentes de la media entrópica			IHH/10000
	Entre submercados	Interacción	Dentro de submercados	
	$ME_{I,j}$	$ME_{D,j}$	$ME_{E,j} = w_j$	
ARMENIA	0.7276	1.3336	0.2741	0.3320
BUENAVISTA	0.0002	362.6286	0.2529	0.2800
CALARCA	0.1013	6.6203	0.2337	0.3110
CIRCASIA	0.0408	20.3920	0.2304	0.3310
CORDOBA	0.0009	2.4678	0.5038	0.6600
FILANDIA	0.0061	3.6695	0.2638	0.4200
GENOVA	0.0007	34.2935	0.2300	0.2920
LA TEBAIDA	0.0390	20.1233	0.3537	0.4920
MONTENEGRO	0.0441	19.4971	0.2175	0.2860
PIJAO	0.0011	3.6777	0.2627	0.3230
QUIMBAYA	0.0328	24.6555	0.2484	0.3220
SALENTO	0.0054	5.7770	0.2273	0.3090
$\prod_{j=1}^p \text{Componente}_j^{w_j}$	0.3500	2.4606	0.2666	
Índice total			0.2297	0.2947

En el cuadro anterior la concentración de cada “submercado” (mercado relevante municipal con interdependencia de los mercados aledaños, como los de la misma área metropolitana o del departamento entero) se puede observar a través de la media entrópica en la columna “Dentro de submercados”¹⁹, ME_{ij} , o por el IHH en la última columna, que se ha dividido por 10.000 para que ambos índices estén entre 0 y 1. El valor para el mercado total de ambos índices de concentración aparece en la última fila del cuadro. Los valores de la media entrópica, total y por submercados, son inferiores (como se aprecia en el cuadro) o iguales a los del IHH/10.000. Son iguales en los dos casos extremos: de monopolios, en que ambos toman valor 1 (o 100% de concentración), y de mínima concentración, en que ambos valen $\frac{1}{n}$, donde n es el número de empresas en el mercado o submercado.

Los valores en situaciones intermedias de concentración, aunque inferiores en la media entrópica, muestran diferencias normalmente no muy grandes; de todas formas, la ventaja de usar el IHH es que existen los criterios ya expuestos, y que el inverso de IHH/10.000 se lo interpreta como el número de empresas de tamaño equivalente en el mercado o submercado.

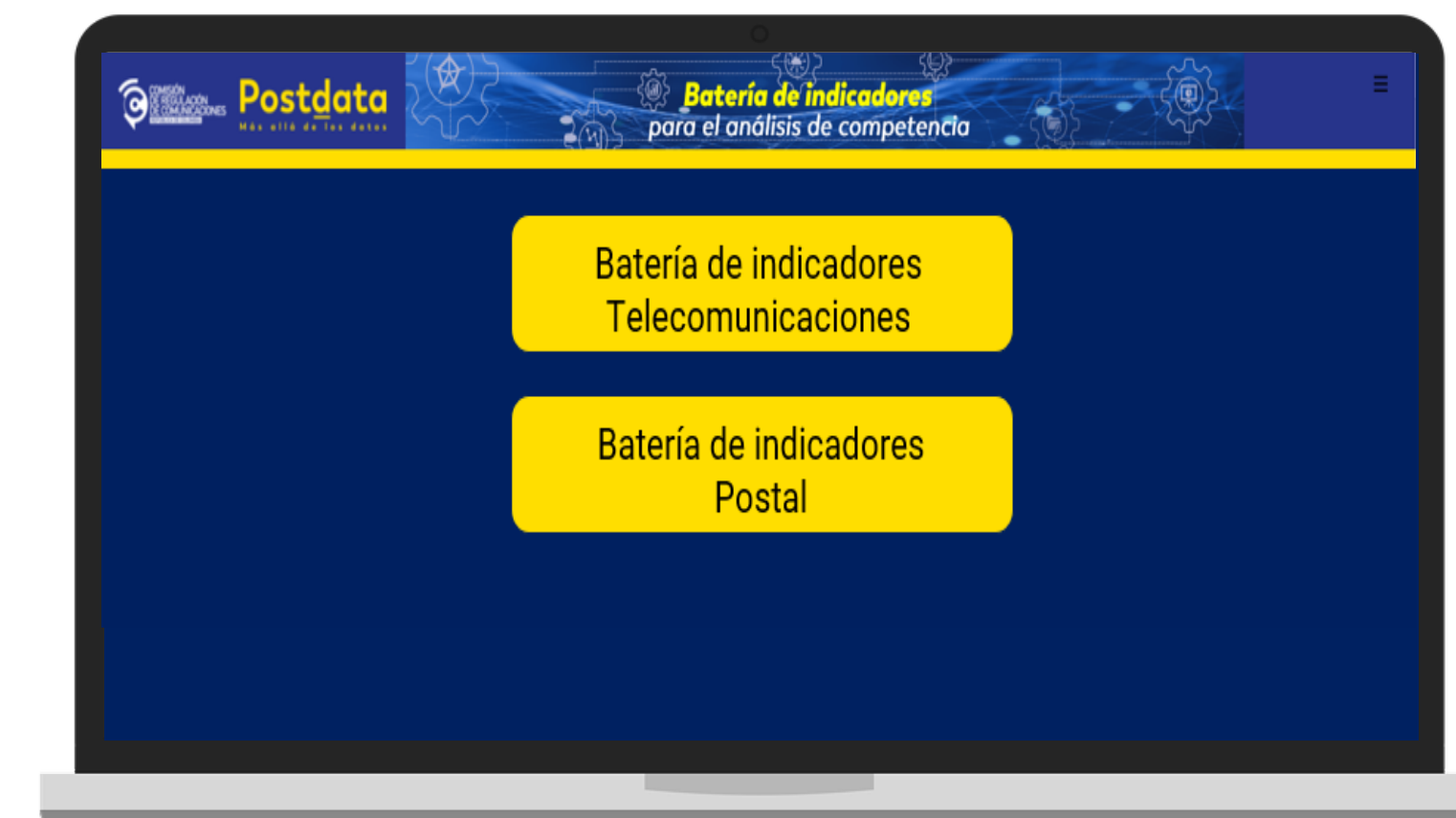
Del otro lado, la ventaja de la descomposición de la media entrópica es que el componente de interacción, ME_{ij} , de cada submercado j , toma valores muy altos respecto de los de los otros submercados cuando existen empresas que compiten en varios submercados con participaciones relevantes y tienen posiciones de dominio en el submercado específico j . En el ejemplo en cita, este es el caso del municipio de Buenavista (con un componente de interacción de 362.6), que es el submercado más pequeño del departamento (ver columna “Entre submercados”, del componente ME_{ij}) y, aunque en el mismo prestan el servicio cinco empresas, la mayor participación (35%) la tiene la segunda empresa más grande del departamento, mientras que las otras cuatro empresas son muy pequeñas al lado de ésta (la más grande de las cuatro tiene una participación en todo el departamento equivalente al 0.6% de la que tiene la primera mencionada). Observando únicamente los índices de concentración de Buenavista, tanto el IHH como la media entrópica, el mercado de este municipio no está entre los más concentrados; no obstante, buena parte del mercado de ese municipio lo tiene una empresa que tiene en el departamento una participación bastante mayor que las demás que operan en dicho municipio.

En contraste, el municipio de Córdoba, siendo el tercer submercado más pequeño y apreciándose como el de mayor concentración por ambos índices, no tiene un componente de interacción alto ($ME_{i,Córdoba}=2.47$, cercano al valor que toma ese componente para todo el país, 2.46) debido a que, a pesar de estar atendido por cinco empresas, entre ellas la grande que atiende también a Buenavista, esta última tiene una participación muy pequeña y la mayor participación la tiene una empresa pequeña en el departamento. Así Córdoba sea un municipio con un nivel de concentración bastante alto, la empresa pequeña que tiene la mayor participación, tiene una amenaza grande de competencia por parte de la empresa grande que ya está en ese mercado. En cambio, el municipio de Génova, siendo similar en tamaño del mercado al de Córdoba, el componente de interacción es bastante más alto ($ME_{i,Génova}=34.3$) debido a que la misma empresa grande, mencionada en los casos de los dos municipios anteriores, ya ha alcanzado una participación cercana al 12% del mercado de Génova, por lo que es probable que en un futuro próximo esta participación se incremente y, de la misma manera lo haga el valor del componente $ME_{i,Córdoba}$.

19. El componente dentro de submercados, de un submercado específico, corresponde a su media entrópica.

2. APLICACIÓN DE LA BATERÍA DE INDICADORES AL MONITOREO DE LOS SERVICIOS Y MERCADOS DE COMUNICACIONES REGULADOS POR LA CRC

Ilustración 1. Batería de indicadores para el monitoreo de la competencia de los servicios de telecomunicaciones y postales



Fuente: Elaboración CRC

En esta sección, se encuentra una guía que explica el contenido de la batería de indicadores para el monitoreo de los mercados relevantes” que estará disponible en la plataforma de PostData en el año 2022^{20 21}.

Esta batería es una herramienta interactiva que permite explorar los indicadores de competencia expuestos en la sección anterior para los diferentes servicios de comunicaciones y, donde la información lo permita, los mercados relevantes. Como se aprecia en la Ilustración 1, la herramienta se divide en dos secciones: la batería de indicadores de los servicios de telecomunicaciones y la de indicadores de los servicios del sector postal.

20. Batería de indicadores TIC para el monitoreo de los mercados relevantes: Batería de indicadores · Streamlit
21. Batería de indicadores Postal para el monitoreo de los mercados relevantes: Batería de indicadores · Streamlit

Ilustración 2. Batería de indicadores para el monitoreo de la competencia en los servicios de telecomunicaciones.

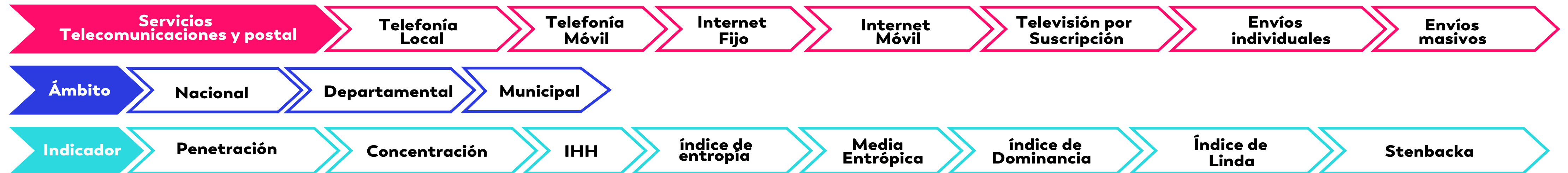


Fuente: Elaboración CRC

En primera medida, la batería cuenta con un menú principal con listas desplegables (Ver. Ilustración 2) que permite seleccionar el “servicio” a analizar, el “ámbito” (Nacional, Departamental y Municipal) y el “indicador” a consultar, como se muestra a continuación.



Ilustración 3. Menús desplegables por servicio, ámbito e indicador.



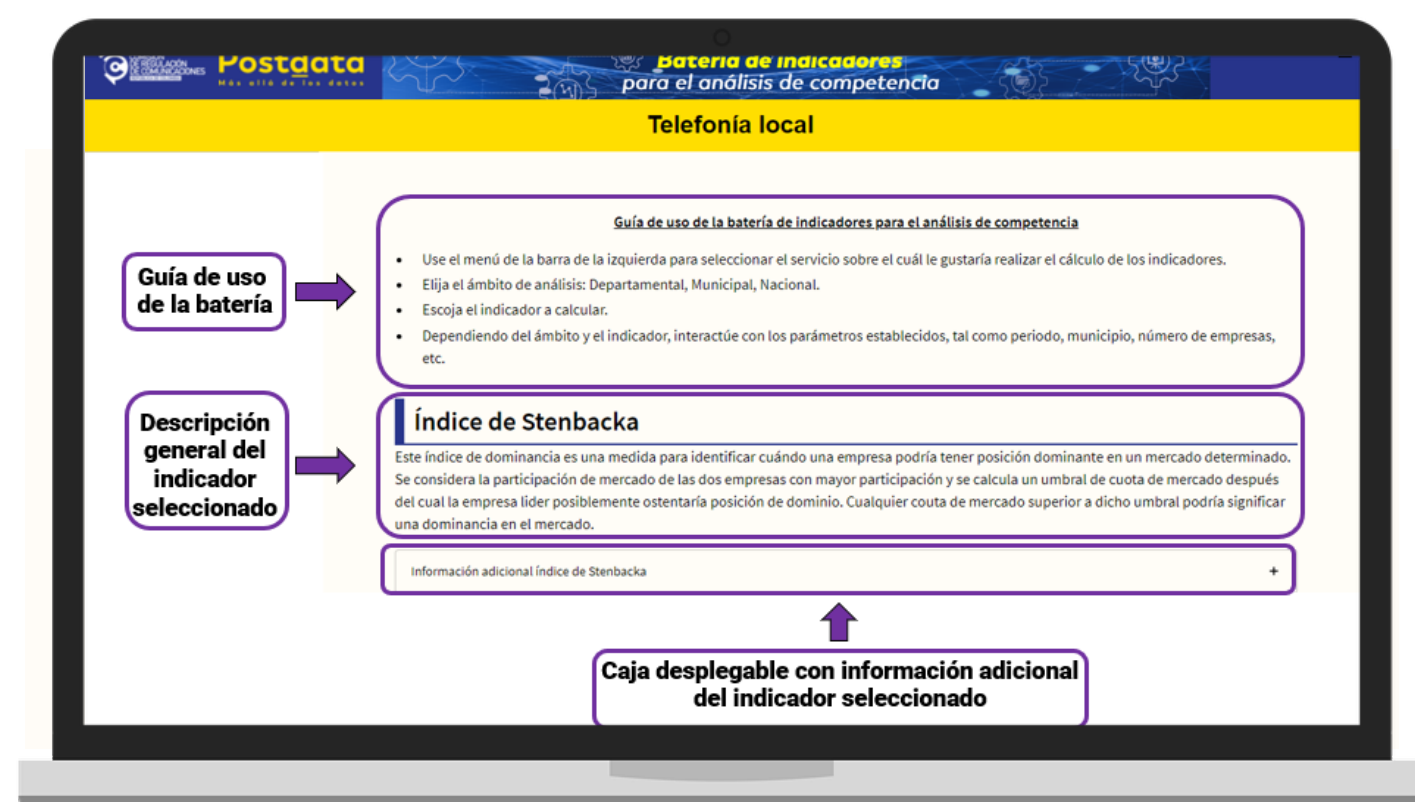
Fuente: Elaboración CRC



Después de seleccionar el “servicio”, “ámbito” e “indicador” en el menú principal, se podrá visualizar la siguiente información (Ver. Ilustración 4):

- i) Guía de uso de “la batería de indicadores para el análisis de competencia”.
- ii) Descripción general del indicador seleccionado.
- iii) Caja desplegable con información adicional del indicador seleccionado.

Ilustración 4. Contenido de la batería de indicadores para el análisis de competencia 1.

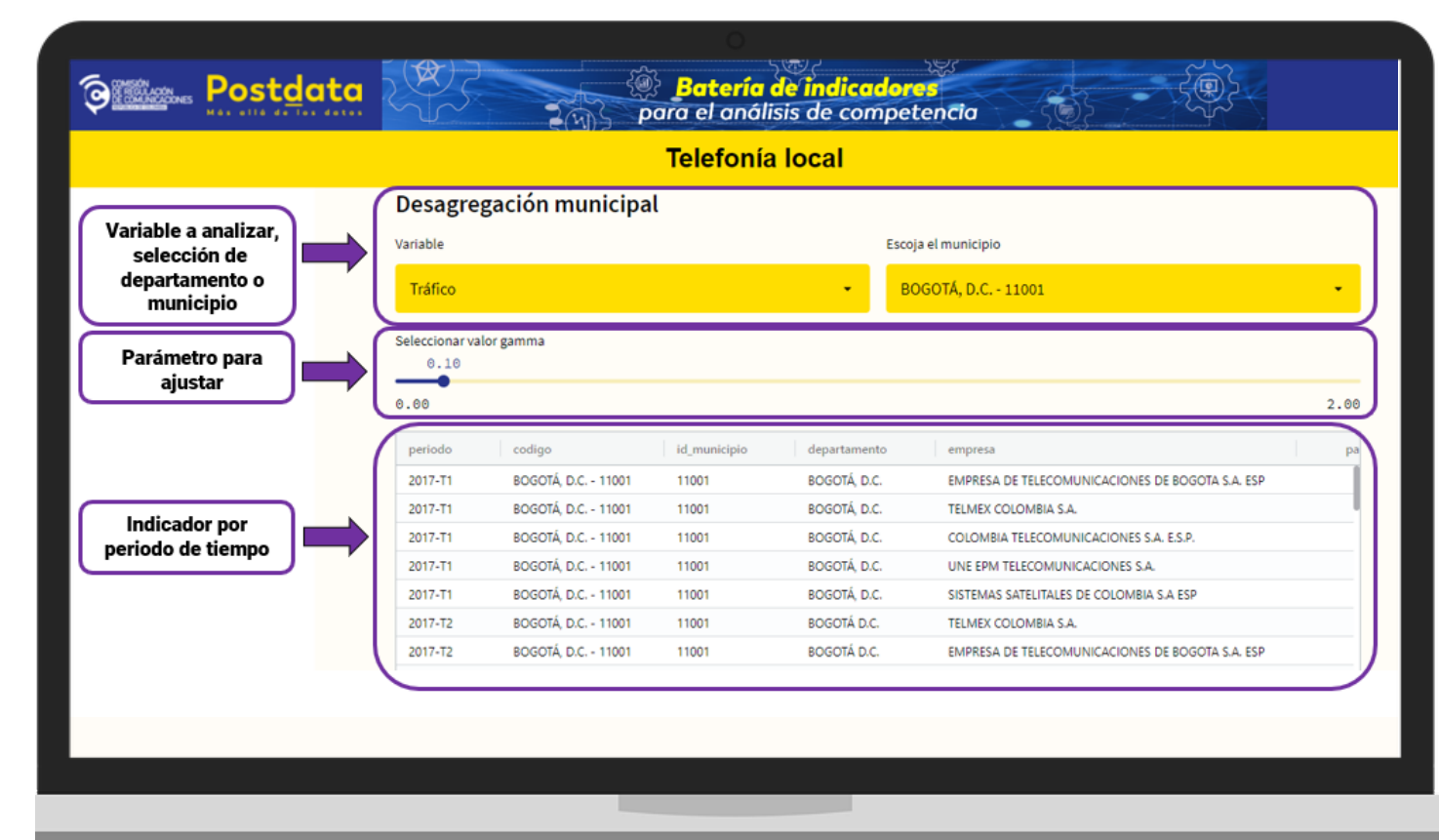


Fuente: Elaboración CRC

Posteriormente, se muestra el siguiente contenido (Ver Ilustraciones 5 y 6):

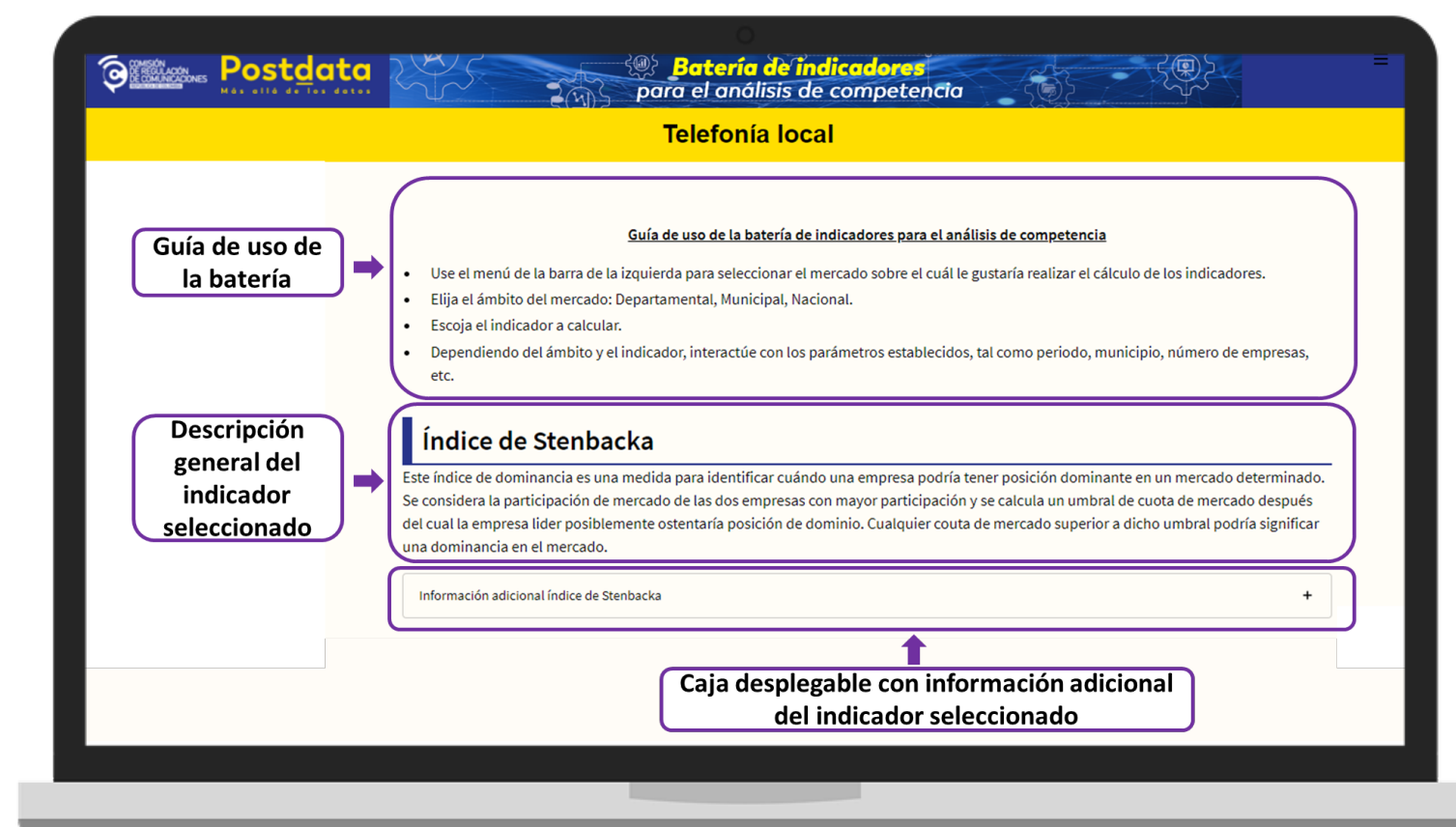
- iv) Variables a analizar, la selección de departamento o municipio (dependiendo del ámbito seleccionado), y parámetros para ajustar de acuerdo con el indicador seleccionado.
- v) Tabla con información del indicador seleccionado por periodo de tiempo.
- vi) Gráfica con la serie de tiempo del indicador seleccionado.
- vii) Referencias.

Ilustración 5. Contenido de la batería de indicadores para el análisis de competencia 2.



Fuente: Elaboración CRC

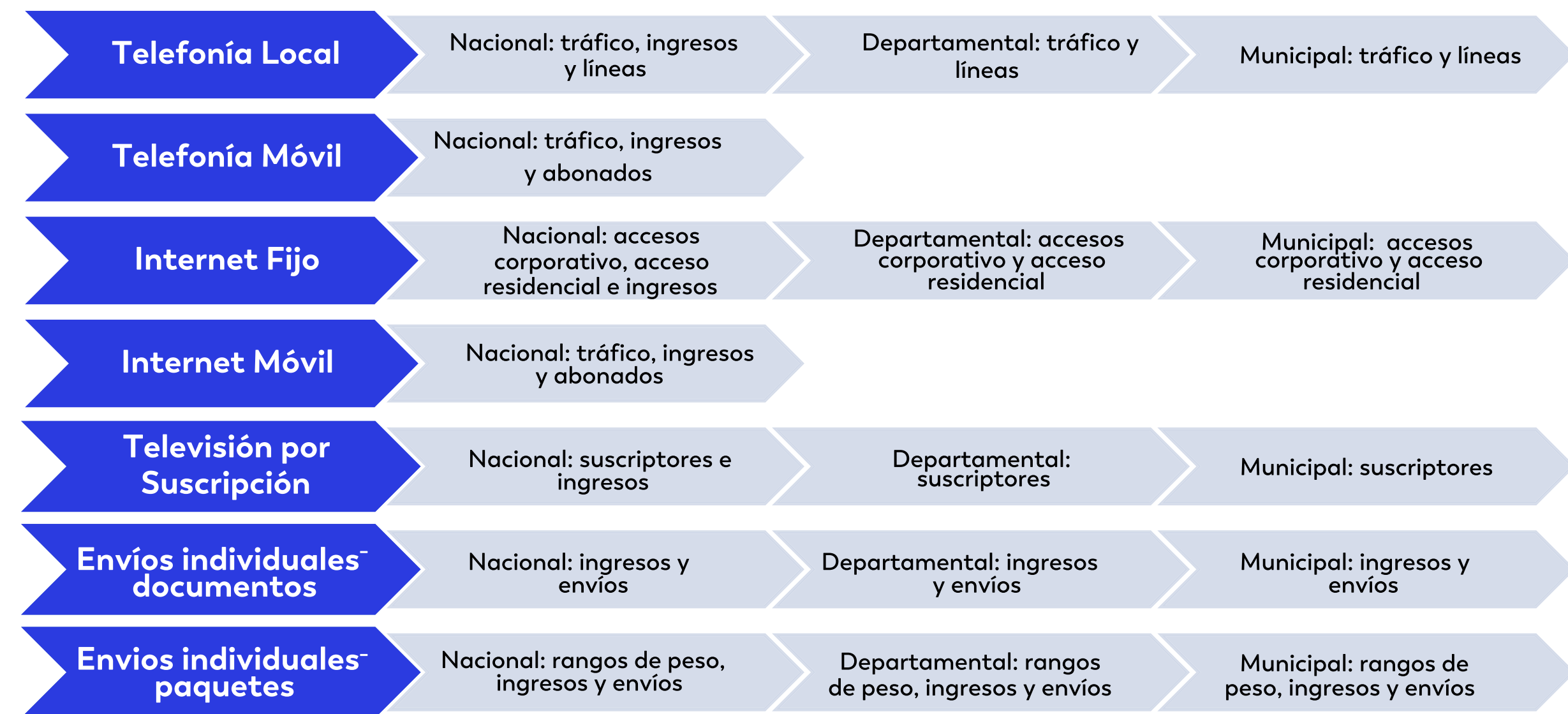
Ilustración 6. Contenido de la batería de indicadores para el análisis de competencia 3.



Fuente: Elaboración CRC

Al interactuar con cada uno de los indicadores de competencia, se tendrá la opción de elegir la variable de análisis (Ver Ilustración 7), dependiendo del servicio seleccionado. Por ejemplo, al elegir el servicio de telefonía local las variables con las que se podrán calcular los indicadores de competencia serán líneas y tráfico, mientras que para un servicio como Internet fijo las variables disponibles serán accesos corporativos y accesos residenciales.

Ilustración 7. Variables disponibles para cada uno de los indicadores de competencia por servicio.



Fuente: Elaboración CRC

Adicionalmente, será posible interactuar con los parámetros con los que cuenta cada indicador o el número de empresas (Ver. Ilustración 8). Por ejemplo, para el Índice de Stenbacka la plataforma permite variar el parámetro gamma (de 0 a 2).

Ilustración 8. Parámetros disponibles para cada uno de los indicadores de



Fuente: Elaboración CRC

Por otro lado, para ejemplificar la variación en el número de empresas se toma la razón de concentración. Si bien CR3 (las 3 empresas líderes) es el indicador más utilizado en la literatura, la plataforma permite ajustar la razón de concentración de una (1) empresa hasta ocho (8) empresas. En este sentido, el usuario tiene la posibilidad de seleccionar el número de empresas deseado a efectos de calcular la razón de concentración. Tanto la gráfica como la tabla se actualizarán de acuerdo con la información de los CR-n seleccionada. En el caso de la tabla, la columna con el CR-n escogido queda sombreada (Ver. Ilustración 9).

Ilustración 9. Variación en el número de empresas para el indicador Razón de Concentración.

período	CR1	CR2	CR3	CR4	CR5
0 2017-T1	0.490700	0.884400	0.947200	0.999100	0.999900
1 2017-T2	0.638700	0.850200	0.957400	0.999900	1.000000
2 2017-T3	0.655800	0.849700	0.958200	0.999900	1.000000
3 2017-T4	0.639500	0.828700	0.939600	0.999900	1.000000
4 2018-T1	0.655100	0.830400	0.934600	0.997400	0.999900
5 2018-T2	0.636100	0.821700	0.935200	0.998100	0.999700
6 2018-T3	0.627700	0.813300	0.932300	0.996100	0.999200
7 2018-T4	0.656600	0.815700	0.934900	0.993400	0.998300
8 2019-T1	0.666600	0.823300	0.925900	0.985400	0.996500

Fuente: Elaboración CRC

Con fines ilustrativos y para dar mayor claridad y familiarizar al usuario con la herramienta, en las tres subsecciones a continuación, se desarrollan ejemplos de aplicación de la batería de indicadores para el monitoreo de las condiciones de competencia en dos mercados relevantes definidos previamente por esta Comisión: i) Internet fijo de banda ancha, y ii) envíos individuales de paquetes; y para el servicio de televisión por suscripción que hace parte del mercado relevante de televisión multicanal. Teniendo en cuenta que tanto en el caso de los mercados relevantes señalados como para el servicio de televisión por suscripción el ámbito de análisis es municipal, para facilitar su estudio se tomó un solo municipio anónimo, denominado Puerto Regulación, con el objeto de representar lo que sería la aplicación de los indicadores, y sus respectivos criterios de interpretación, en todos los demás municipios.

2.1 Internet Fijo

De conformidad con el documento soporte “Revisión del mercado de datos fijos”²², el mercado relevante de Internet banda ancha en Colombia, de alcance municipal, se divide en dos segmentos, uno residencial y otro corporativo, y en él participan exclusivamente los operadores que prestan este servicio. Teniendo en cuenta que en Colombia existen 1.103 municipios en la actualidad y cada uno de ellos constituye un mercado relevante, a efectos de realizar los análisis de competencia, la CRC ha utilizado dos metodologías con el objetivo de facilitar el manejo de la información, a saber, la agrupación de los municipios por clústeres y la definición de un algoritmo que contempla el conjunto de pasos a seguir para identificar si esos mercados municipales presentan fallas de mercado o problemas de competencia²³.

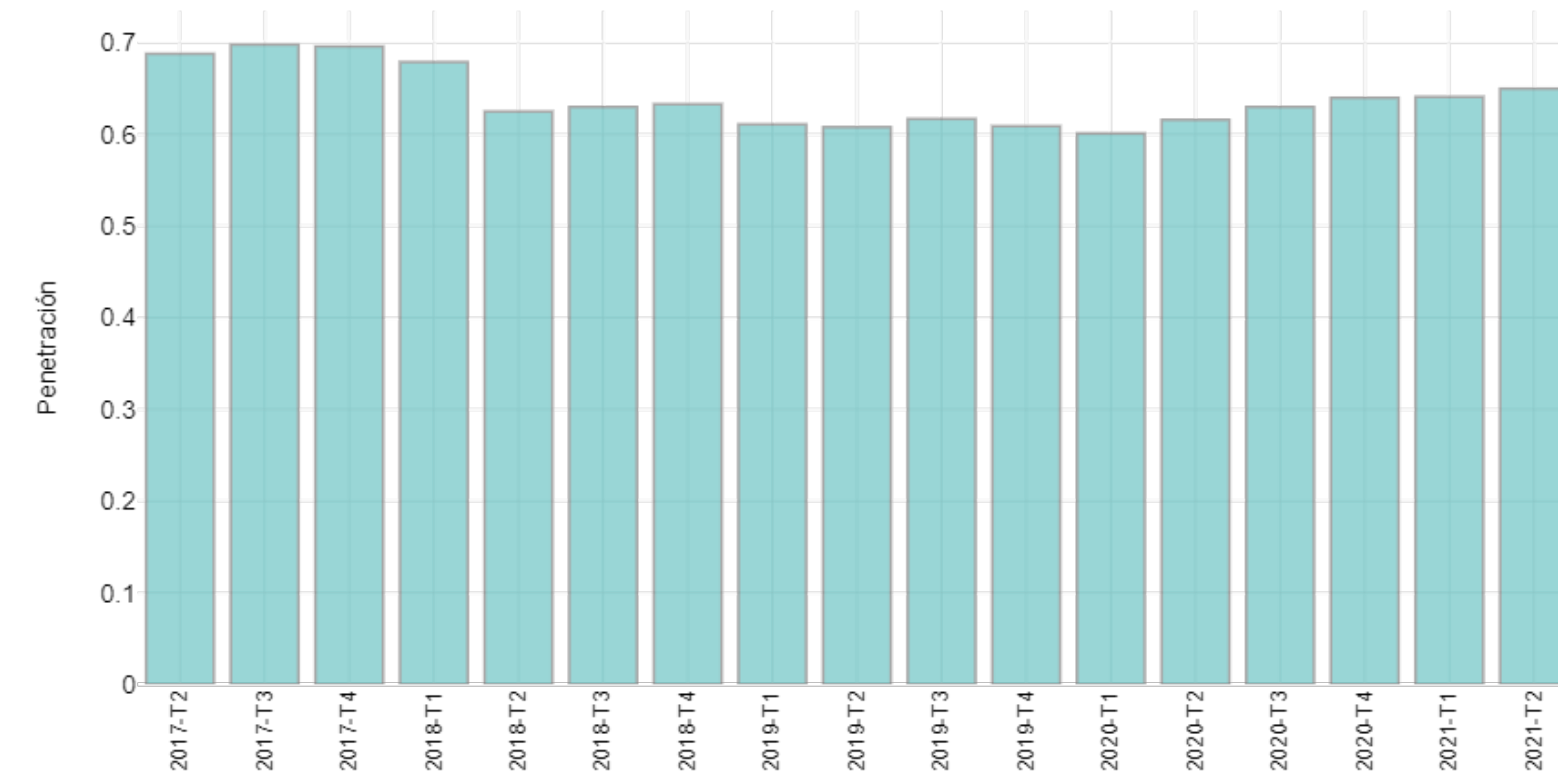
Una de las ventajas de la plataforma interactiva que contiene la batería de indicadores para el análisis de la competencia, que se lanza como parte del presente guía, es que contiene los resultados de los indicadores para cada uno de los municipios del país, facilitando así la consulta directa. A efectos ilustrativos, se presentan a continuación los resultados e interpretación para el caso del municipio ficticio de Puerto Regulación en el segmento residencial.

i. Penetración del mercado: Durante el periodo 2017-2T al 2018-1T, la penetración del servicio de Internet fijo en la ciudad de Puerto Regulación, de acuerdo con el número de accesos, se ubicó cerca del 70% (Ver Gráfico 1). No obstante, en 2018-2T registró un descenso 5 puntos porcentuales, ubicándose en 62%. Este indicador se mantuvo alrededor de esta proporción hasta 2020-3T con un crecimiento de 2% ubicándose en 64%. Finalmente, para 2021-2T la penetración creció nuevamente alcanzando un 65%. Esto quiere decir que el 65% de los hogares de Puerto Regulación tenían acceso al servicio de Internet fijo para ese trimestre.

22. Disponible en: https://www.crc.com.gov.co/recursos_user/2017/actividades_regulatorias/mercados/170517_mercados_datos_fijos.pdf

23. Ibidem.

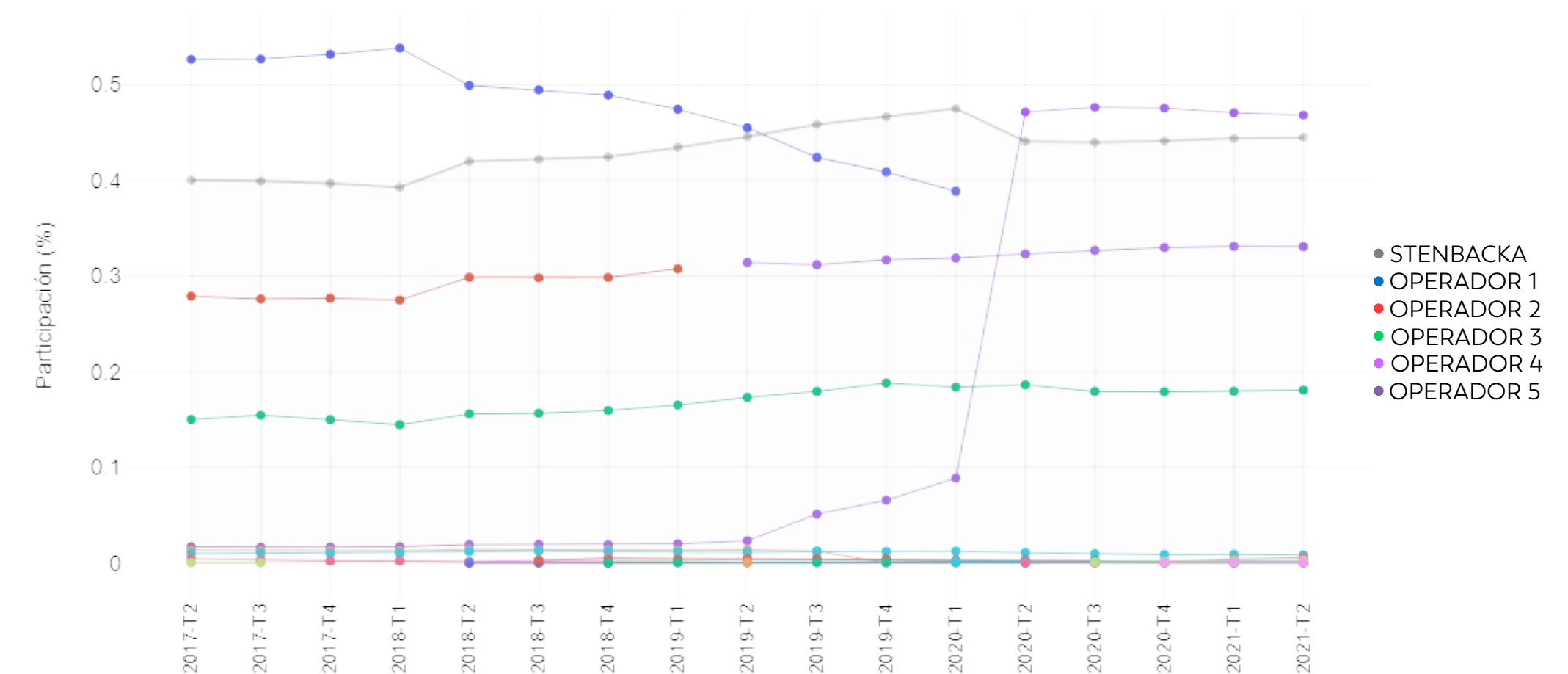
Gráfico 1. Evolución de la penetración de Internet fijo en Puerto Regulación (2017-2T a 2021-2T)



Fuente: Elaboración CRC a partir de información reportada por los operadores al sistema ColombiaTIC

ii. Participación de mercado y Stenbacka: En el Gráfico 2 se encuentran la evolución de las participaciones de mercado de los principales competidores del mercado de Internet fijo en Puerto Regulación y el índice de Stenbacka utilizando como variable de referencia los accesos y asumiendo, para efectos del ejercicio ilustrativo, el parámetro $\gamma=1^{24}$. Como se observa, durante el periodo 2017-2T a 2019-2T la participación del operador 1 estuvo cercana a 50%, se ubicó por encima del umbral de dominancia. A partir del año 2020, con el cambio de marca del operador 1 a operador 4, la información es reportada por esta última, mostrando la misma tendencia de periodos anteriores, a saber, una participación cercana al 50% del mercado superando el umbral.

Gráfico 2. Participaciones de mercado por accesos a Internet fijo e Índice de Stenbacka (Puerto Regulación 2017-2T a 2021-2T)



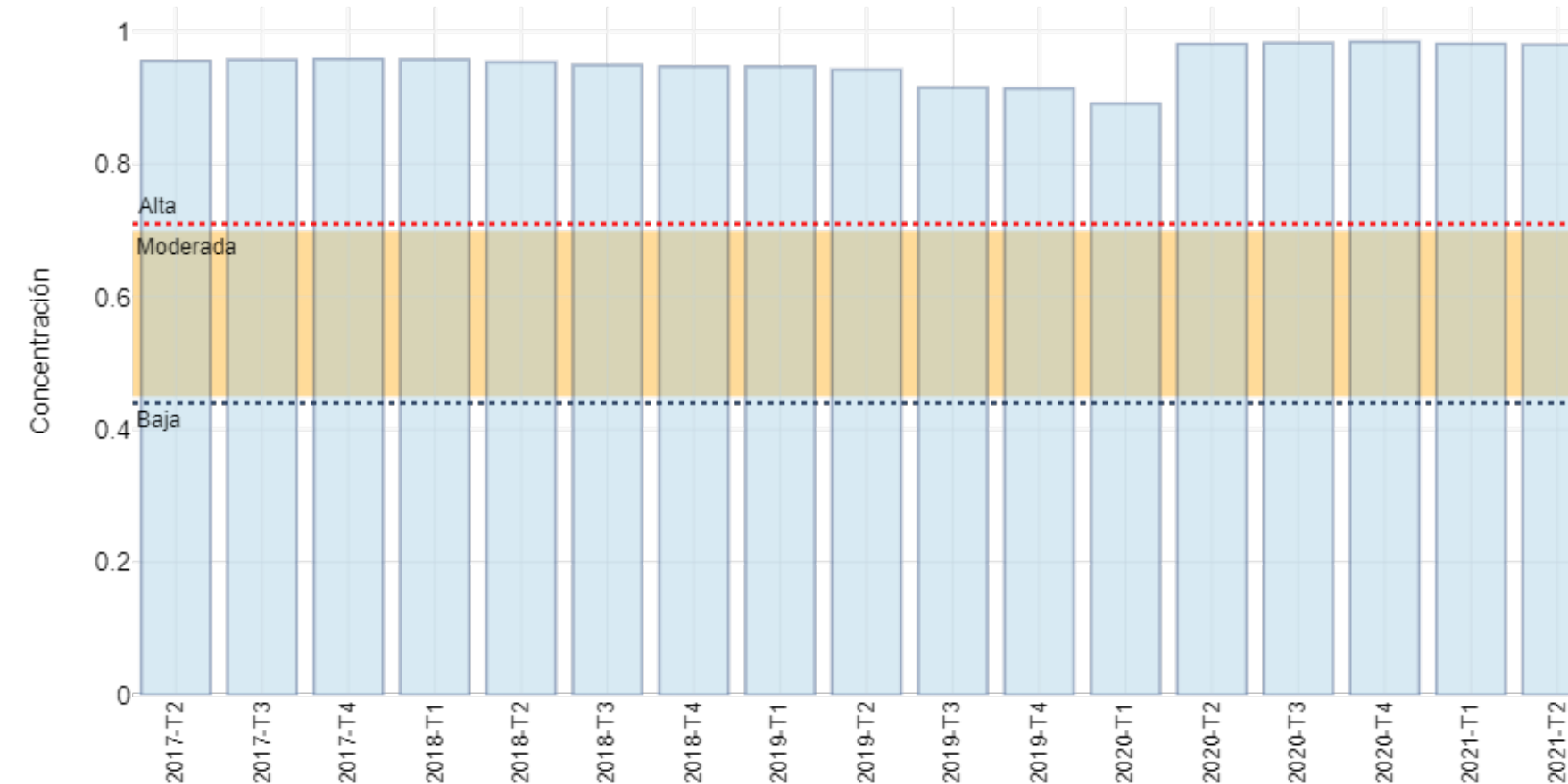
Fuente: Elaboración CRC a partir de información reportada por los operadores al sistema ColombiaTIC

iii. Razón de concentración: La La razón de concentración en el mercado de Internet fijo en la ciudad de Puerto Regulación se calculó para las 3 empresas líderes, a saber, operador 1, operador 3 y operador 3. Como se observa en el Gráfico 3, durante el periodo 2017-2T a 2019-1T, estos operadores en conjunto representaban alrededor del 95% de participación acumulada de los accesos. Entre 2019-2T y 2020-1T la participación conjunta cayó hasta 89%, pero en 2020-2T volvió a crecer alcanzando una concentración de 98% que se ha mantenido hasta 2021-2T. Al analizar este indicador de concentración, de acuerdo con los parámetros establecidos por Stazhkova, Kotcofana, & Protasov en 2017, y como se observa en el Gráfico 3, durante todo el periodo de análisis se evidencia un nivel de concentración alto, es decir, mayor al 0,70.

24. No obstante, en la plataforma interactiva que acompaña este documento, el usuario tendrá la posibilidad de hacer simulaciones modificando el valor del coeficiente γ .



Gráfico 3. Razón de concentración (CR3) en el mercado de Internet fijo en Puerto Regulación (2017-2T a 2021-2T)

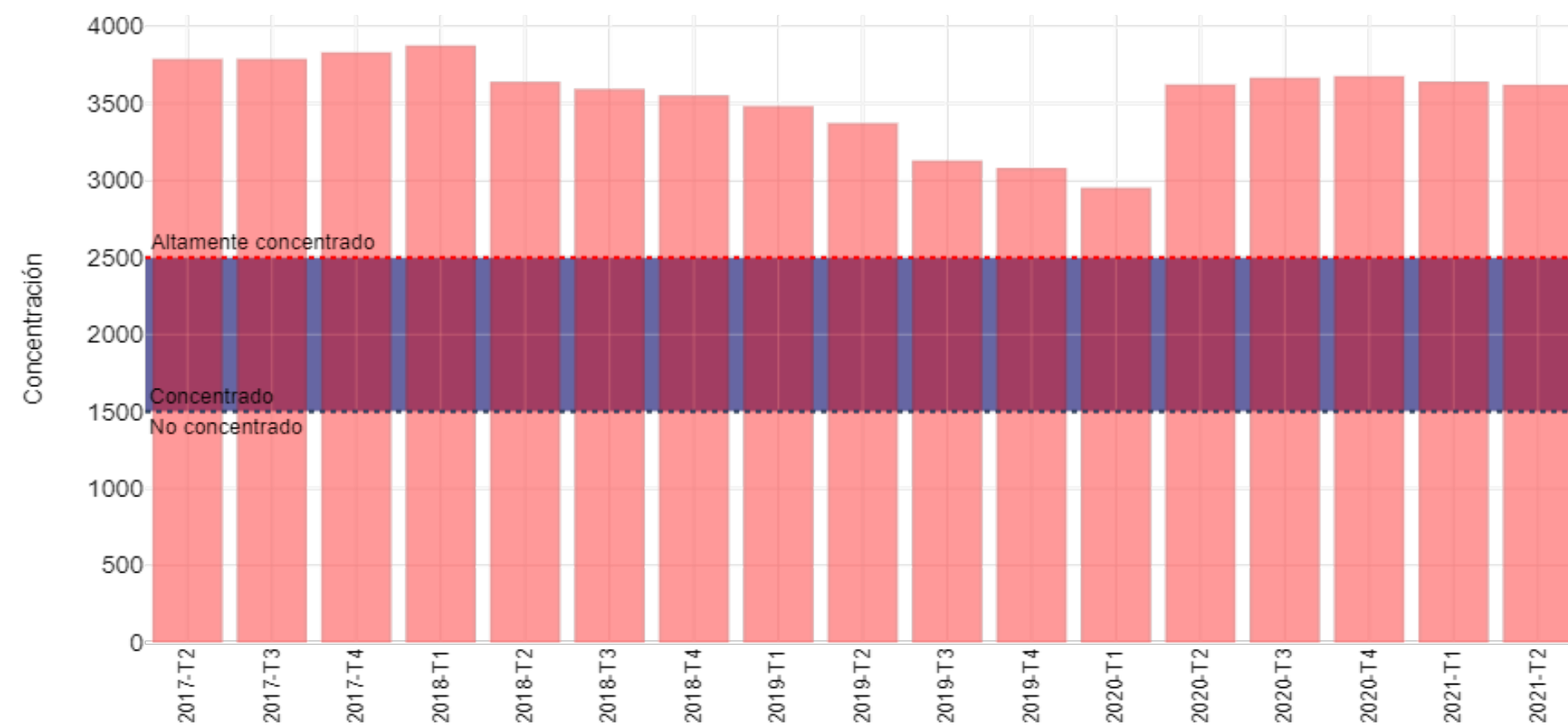


Fuente: Elaboración CRC a partir de información reportada por los operadores al sistema ColombiaTIC

Fuente: Elaboración CRC a partir de información reportada por los operadores al sistema ColombiaTIC

iv. IHH: En el Gráfico 4 se presenta la evolución del IHH para el mercado de Internet fijo en la ciudad de Puerto Regulación. Como se observa, durante el periodo 2017-2T a 2018-4T el índice se ubicó por encima de los 3.500 puntos. A partir del año 2019 descendió hasta alcanzar un valor inferior a 3.000 puntos en 2020-1T. No obstante, a partir del segundo trimestre de 2020 vuelve a incrementarse hasta 3.500. Ahora bien, de acuerdo con los parámetros establecidos por el DOJ y la CE y como se observa en el Gráfico 4, durante el periodo de análisis se evidencia que el mercado se encuentra altamente concentrado, dado que el IHH se encuentra por encima de 2.500.

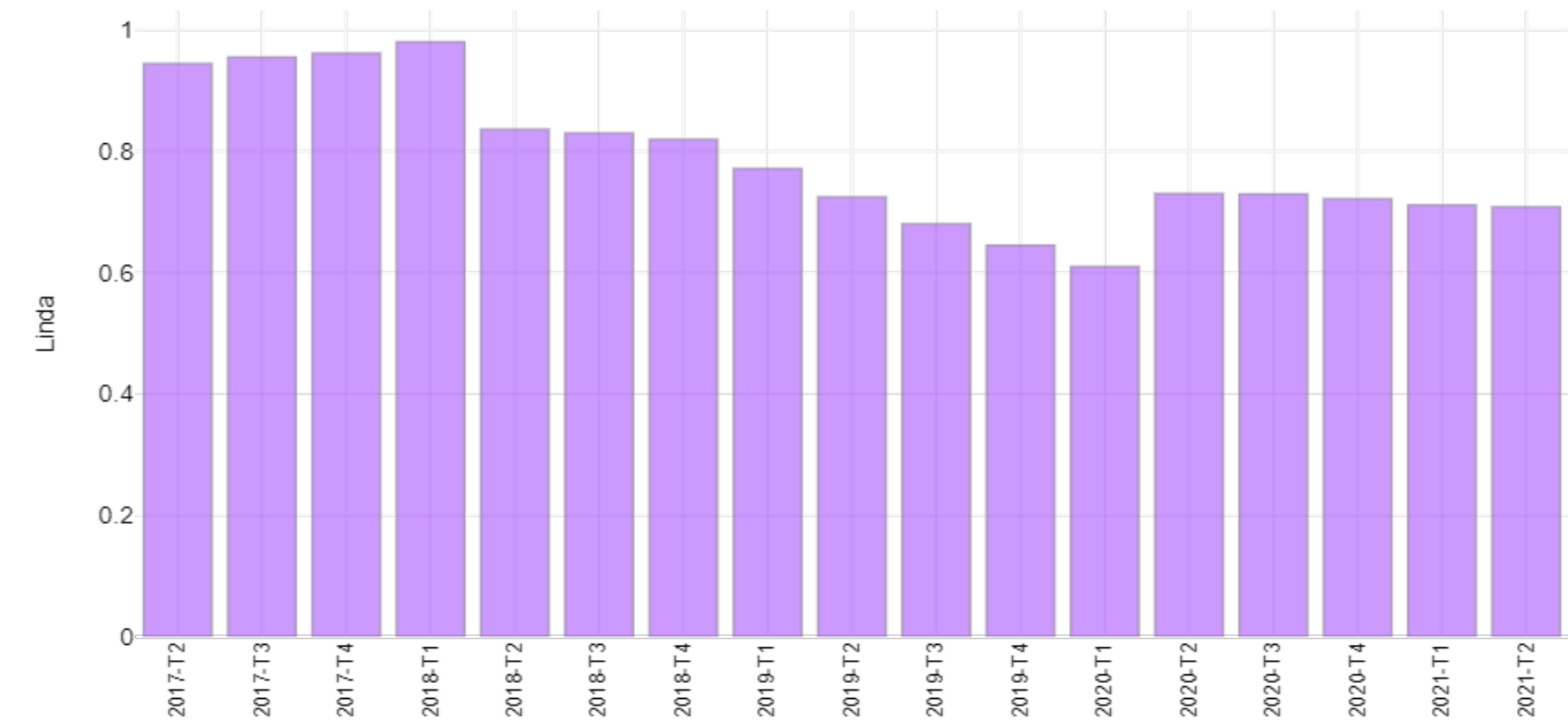
Gráfico 4. Índice Herfindahl-Hirschman en el mercado de Internet fijo (Puerto Regulación 2017-2T a 2021-2T)



Fuente: Elaboración CRC a partir de información reportada por los operadores al sistema ColombiaTIC

v. Índice de Linda: El índice de Linda se calculó para los 3 operadores líderes del mercado de Internet fijo en la ciudad de Puerto Regulación. Como se observa en el Gráfico 5, este índice ha presentado una gran variabilidad a lo largo del periodo de estudio, entre 2017-2T y 2018-1T alcanzó sus mayores valores en el rango 0,8-0,9. A partir del 2018-2T empezó a caer sustancialmente llegando al menor nivel del periodo en 2020-1T ubicándose en 0,57, esto es, una disminución de 34% con respecto a 2018-1T. A partir del periodo 2020-2T el índice vuelve a aumentar manteniendo su valor alrededor de 0,67 puntos. Al analizar este índice, de acuerdo con los parámetros establecidos (Martínez, 2017), se encuentra que a lo largo del periodo de análisis este indicador fue superior a 0,6, ubicándose en el rango de un mercado concentrado (0,5-1,0).

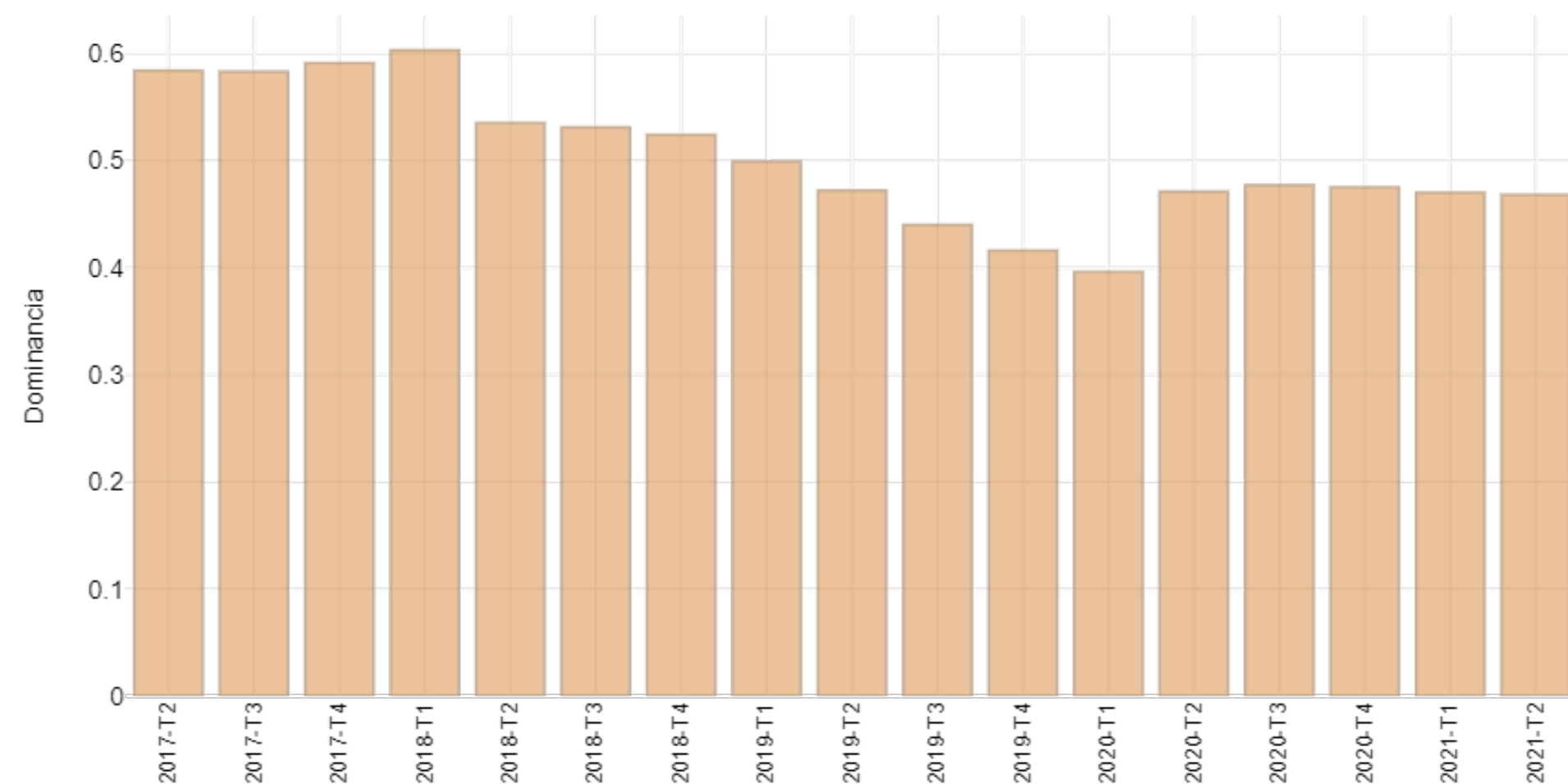
Gráfico 5. Índice de Linda en el mercado de Internet fijo (Puerto Regulación 2017-1T a 2021-2T)



Fuente: Elaboración CRC a partir de información reportada por los operadores al sistema ColombiaTIC

vi. Índice de dominancia: Como se observa en el Gráfico 6, el índice de dominancia en el mercado de Internet fijo de la ciudad de Puerto Regulación ha presentado gran variabilidad a lo largo del periodo de estudio, durante el lapso entre 2017-2T y 2018-1T presentó los valores más altos entre 0,58 y 0,6, que corresponde a un nivel moderado de concentración y barreras de entrada (rango 0,5-0,75), según los criterios de interpretación. A partir de 2018-2T empieza a descender hasta alcanzar el menor valor de la serie, 0,39, en 2020-1T; en adelante se ubicó en valores cercanos a 0,47. Ubicándose desde 2018-2T en un nivel medio de concentración o de barreras de entrada (rango 0,25-0,50).

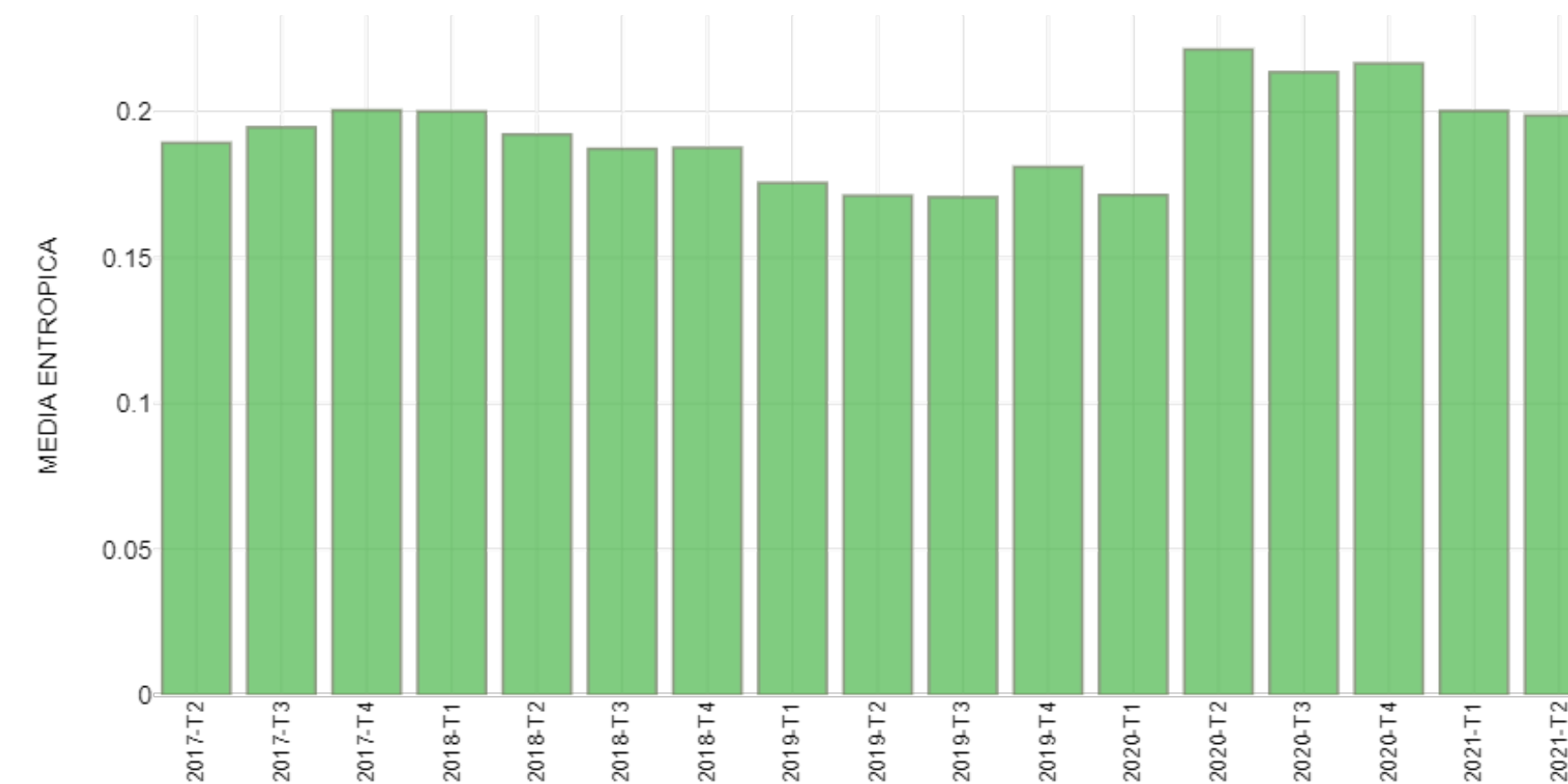
Gráfico 6. Índice de dominancia en el mercado de Internet fijo (Puerto Regulación 2017-1T a 2021-2T)



Fuente: Elaboración CRC a partir de información reportada por los operadores al sistema ColombiaTIC

vii. Media entrópica: Con relación al comportamiento de la media entrópica, al incorporar la incidencia del estado de la competencia en los municipios aledaños al municipio de Puerto Regulación (por simplicidad, se toman en cuenta aquellos que pertenecen al departamento de Valle de la Competencia, también ficticio), corrobora lo previamente documentado a través de los otros indicadores de la batería. Esto es, los valores alrededor de 0.2 que presentó el indicador durante el periodo de análisis sugieren una elevada concentración en el mercado en cuestión, que podría, a la luz de la teoría, dar indicios de la presencia de posición dominante individual o conjunta en este (ver Gráfico 7).

Gráfico 7. Evolución de la media entrópica en el mercado de Internet fijo (Departamento de Valle de la Competencia 2017-2T a 2021-2T)



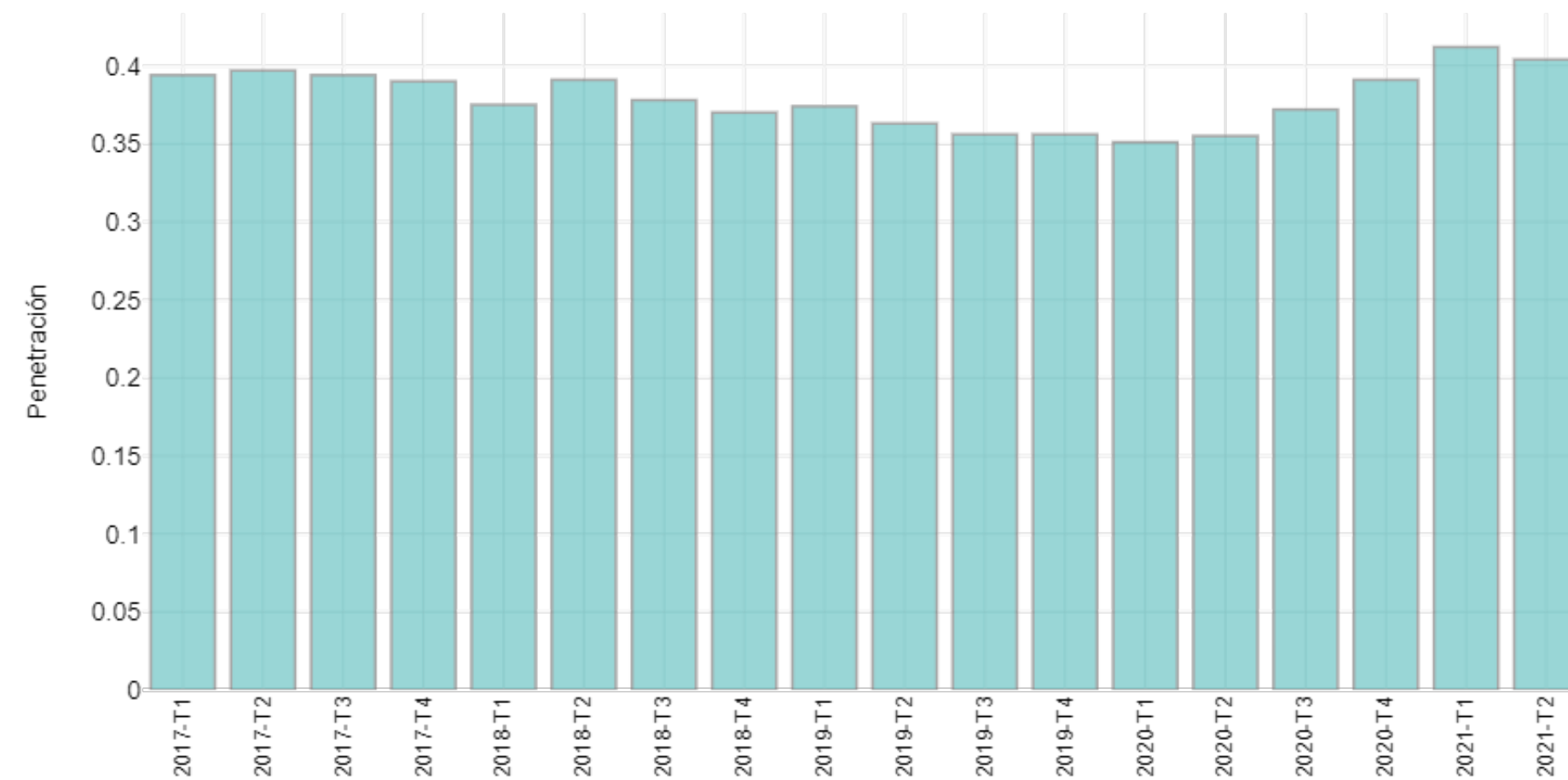
Fuente: Elaboración CRC a partir de información reportada por los operadores al sistema ColombiaTIC

2.2 Televisión por suscripción

De conformidad con el documento soporte “Análisis de mercados audiovisuales en un entorno convergente”, en el mercado relevante de televisión multicanal en Colombia, de alcance municipal, participan los operadores de televisión por suscripción y de televisión comunitaria. Teniendo en cuenta que la CRC no dispone de información detallada de ingresos y usuarios de los operadores de televisión comunitaria, el análisis que se desarrolla en esta sección es para efectos ilustrativos e indicativo de la evolución de los servicios individuales, dado que se refiere a la información de los operadores de televisión por suscripción exclusivamente. A continuación se presentan los resultados e interpretación de los indicadores para el servicio de televisión por suscripción en el Puerto Regulación (Valle de la Competencia)..

i. Penetración del mercado: Durante el periodo 2017-1T al 2018-2T, la penetración del servicio de televisión por suscripción en el municipio de Puerto Regulación, de acuerdo con el número de suscriptores, se ubicó alrededor del 40% (Ver Gráfico 8). No obstante, a partir de 2018-3T la proporción empieza a descender hasta alcanzar 35% en 2020-1T. No obstante, a partir del segundo trimestre el indicador vuelve a crecer alcanzando valores superiores a 40% para los dos primeros trimestres de 2021.

Gráfico 8. Evolución de la penetración de TV por
suscripción en Puerto Regulación (2017-1T a 2021-2T)



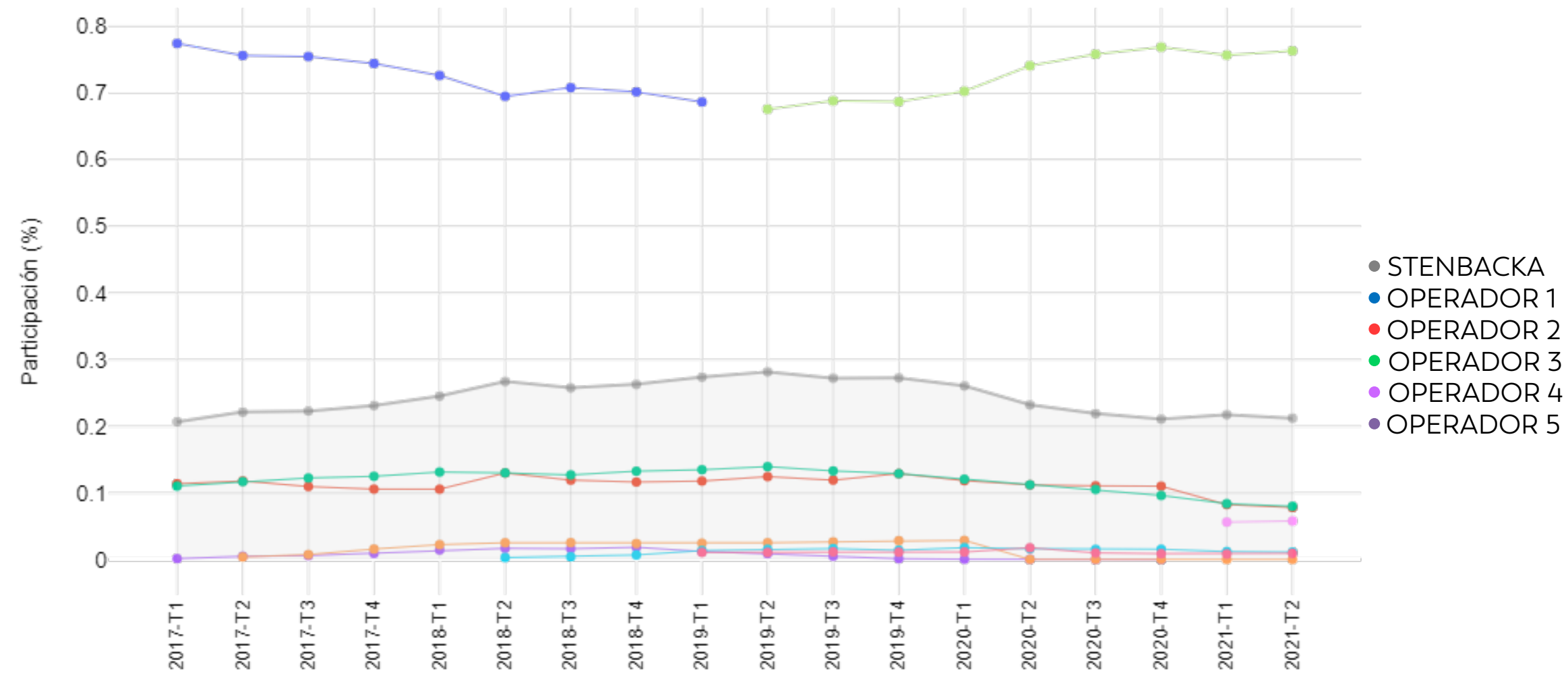
Fuente: Elaboración CRC a partir de información reportada por los operadores al sistema ColombiaTIC

ii. Participación de mercado y Stenbacka: En el Gráfico 9 se encuentra la evolución de las participaciones de mercado de los principales competidores en el servicio de TV por suscripción en el municipio de Puerto Regulación y del índice de Stenbacka utilizando como variable de referencia el número de suscriptores y asumiendo, para efectos del ejercicio ilustrativo, el parámetro $\gamma=1$ ²⁵. Como se observa, durante el periodo de análisis la participación del operador 1, a partir de 2019 operador 4²⁶, se ubicó entre 70% y 80%. Aunque estas participaciones son muy altas, es necesario recordar que en el análisis no se están considerando las participaciones de los operadores de televisión comunitaria que compiten con el servicio de televisión por suscripción en el mismo mercado relevante, lo anterior debido a que no se cuenta con información disponible. En cuanto al umbral de dominancia, se observa que el valor osciló entre 20% y 30% a lo largo del periodo de estudio, valor relativamente bajo debido a la relación inversa entre el indicador de Stenbacka y la participación de mercado del operador líder de mercado.

25. No obstante, en la plataforma interactiva que acompaña este documento, el usuario tendrá la posibilidad de hacer simulaciones modificando el valor del coeficiente γ .
26. Con el cambio de marca de Telmex a Comcel, a partir del año 2019, la información es reportada por esta última.



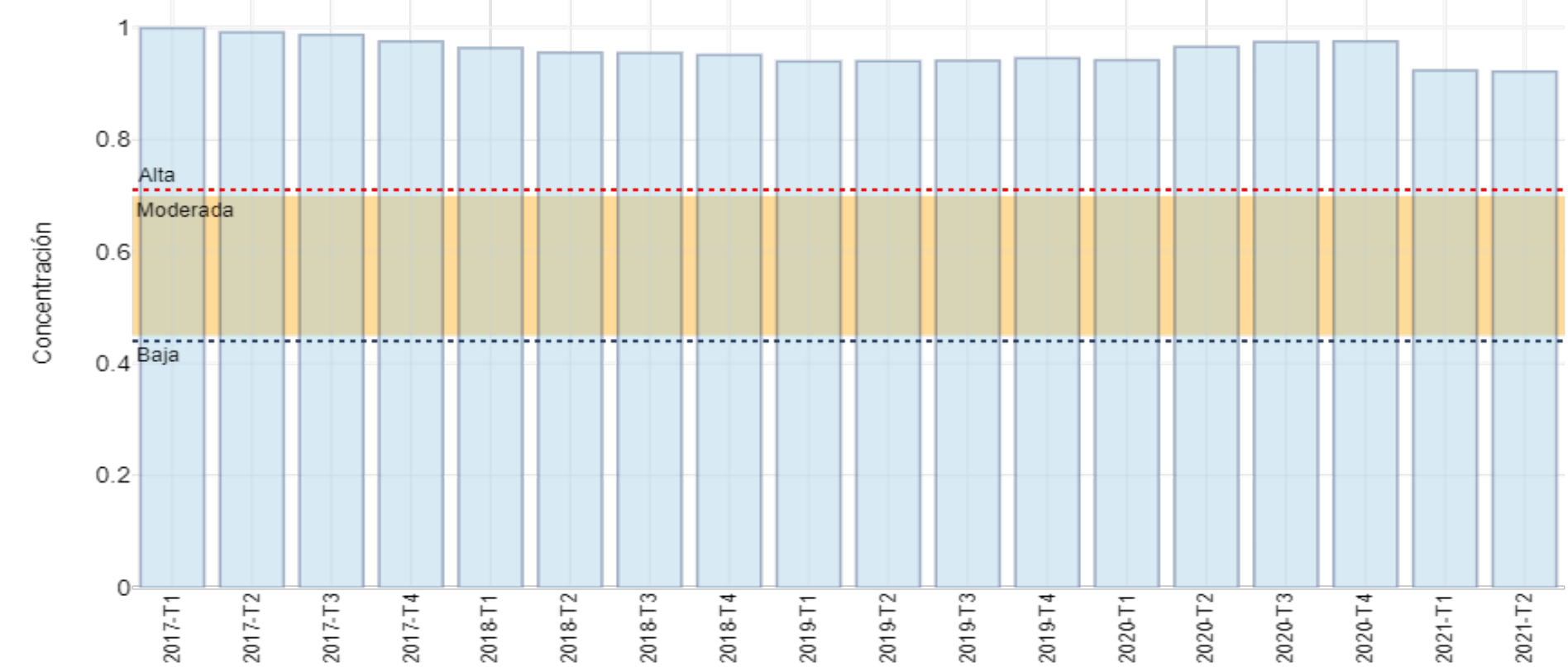
Gráfico 9. Participaciones en el servicio de TV por suscripción e Índice de Stenbacka (Puerto Regulación 2017-1T a 2021-2T)



Fuente: Elaboración CRC a partir de información reportada por los operadores al sistema ColombiaTIC

iii. Razón de concentración: La razón de concentración en el servicio de televisión por suscripción en el municipio del Puerto Regulación se calculó para las 3 empresas líderes, a saber, operador 4, operador 2 y operador 3. Como se observa en el Gráfico 10 durante el periodo 2017-1T a 2020-1T, la participación de estos tres operadores en conjunto fue descendente, pasando de 99% al inicio del periodo a 94 en el primer trimestre de 2020. Durante los tres trimestres restantes del año 2020 volvió a crecer alcanzando una concentración de 97%, y en los primeros dos trimestres de 2021 la participación conjunta cayó a 92%. Al analizar este indicador de acuerdo con los parámetros establecidos por Stazhkova, Kotcofana, & Protasov en 2017 y como se observa en el Gráfico, durante todo el periodo de análisis se evidencia un nivel de concentración alto, es decir, mayor al 0,70.

Gráfico 10. Razón de concentración (CR3) en el servicio de TV por suscripción (Puerto Regulación 2017-1T a 2021-2T)

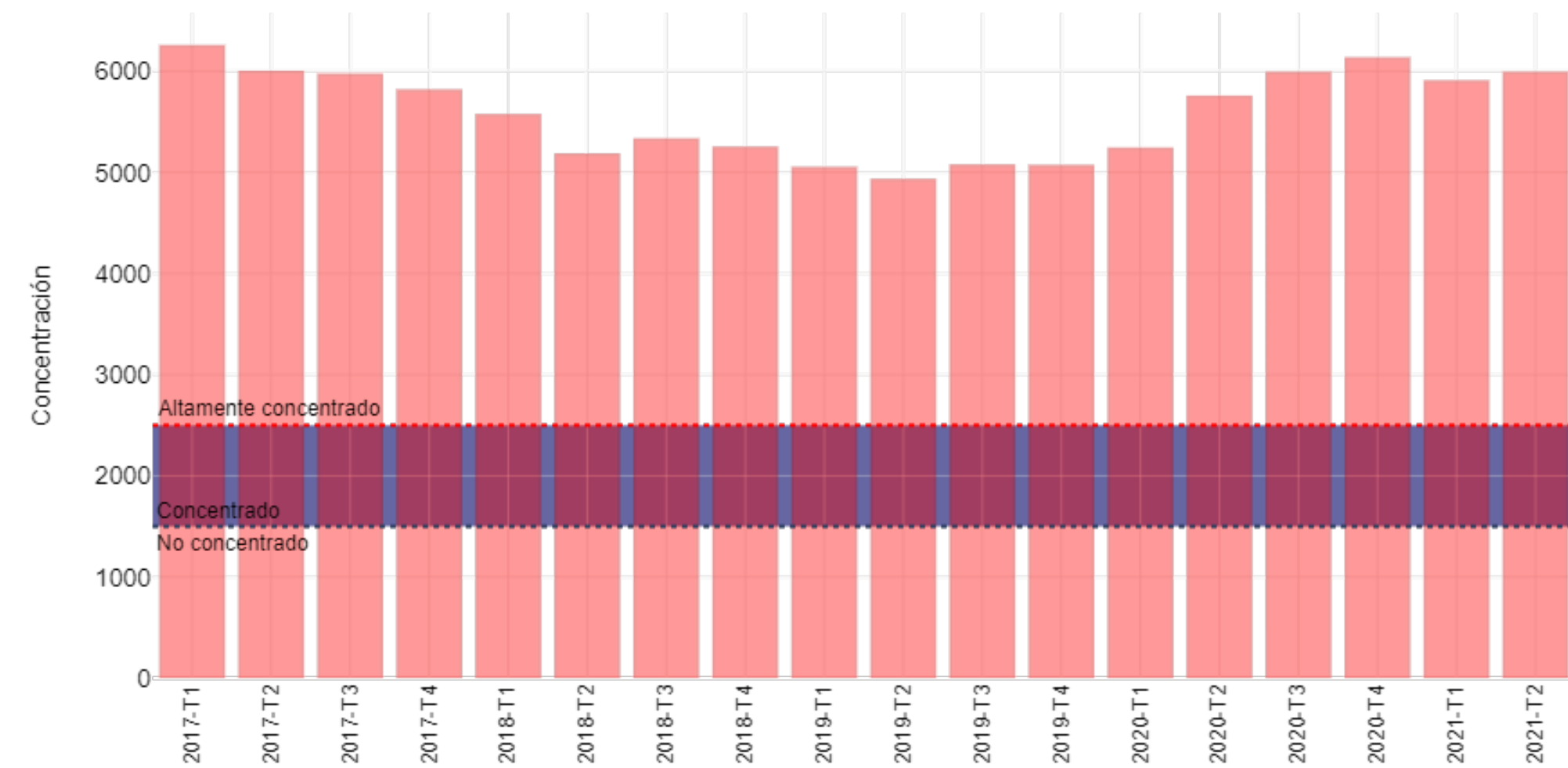


Fuente: Elaboración CRC a partir de información reportada por los operadores al sistema ColombiaTIC

iv. IHH: En el Gráfico 11 se presenta la evolución del IHH para el servicio de televisión por suscripción en el municipio de Puerto Regulación. Como se observa, a lo largo del periodo de análisis se evidencia que el servicio se encuentra altamente concentrado, dado que el IHH se ubicó alrededor de los 6.000 puntos. Sin embargo, como se ha mencionado previamente, este ejemplo es ilustrativo e indicativo de la evolución de servicios como el de televisión por suscripción, ya que no se están considerando todos los operadores que participan en el mercado relevante de televisión multicanal. En particular se encontró que el indicador ha mostrado algunas variaciones, ya que durante 2017-1T a 2019-2T mostró un comportamiento descendente pasando de 6.246 a 4.924. Y a partir del tercer trimestre de 2019 vuelve a incrementarse hasta alcanzar 6.125 puntos en 2020-4T, y desciende ligeramente en los dos primeros trimestres de 2021.



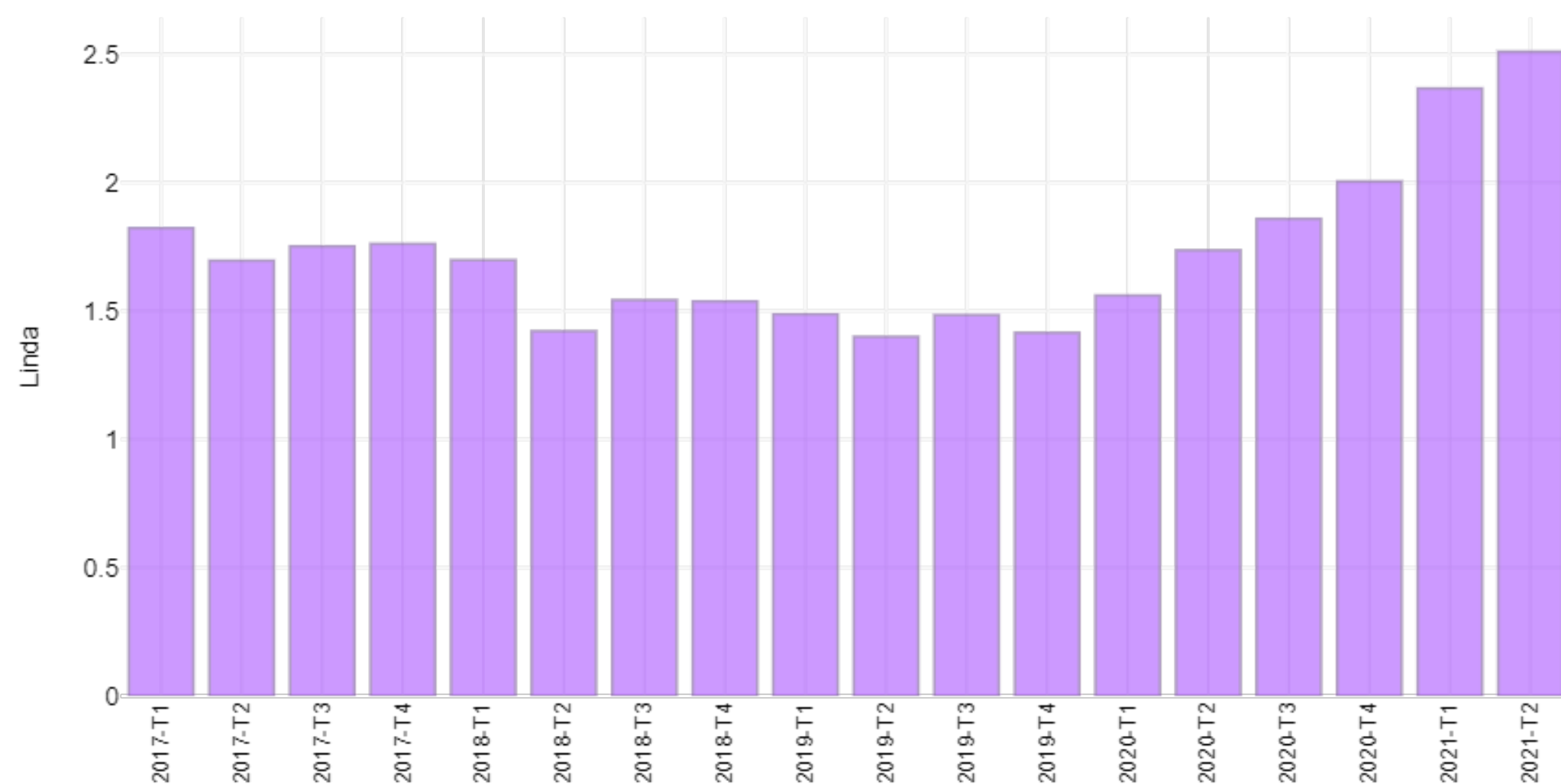
Gráfico 11. Índice Herfindahl-Hirschman en el servicio de TV por suscripción (Puerto Regulación 2017-1T a 2021-2T)



Fuente: Elaboración CRC a partir de información reportada por los operadores al sistema ColombiaTIC

v. Índice de Linda: El índice de Linda se calculó para los 3 operadores líderes del servicio de televisión por suscripción en el municipio de Puerto Regulación. Como se observa en el Gráfico 12, entre 2017-1T y 2020-3T se ubicó entre 1,4 y 1,8, y a partir del cuarto trimestre de 2020 alcanzó sus mayores valores en el rango 2,0-2,5. Al analizar este índice, de acuerdo con los parámetros establecidos por (Martínez, 2017), se encuentra que a lo largo del periodo de análisis este indicador fue superior a 1,0 ubicándose en el rango de un servicio altamente concentrado. No obstante, como se ha mencionado previamente en este análisis para efectos ilustrativos e indicativo de la evolución de ciertos servicios, ya que solo se analiza el servicio de televisión por suscripción, no el mercado relevante de televisión multicanal en el que también participan los operadores de televisión comunitaria, que no son considerados en estos cálculos.

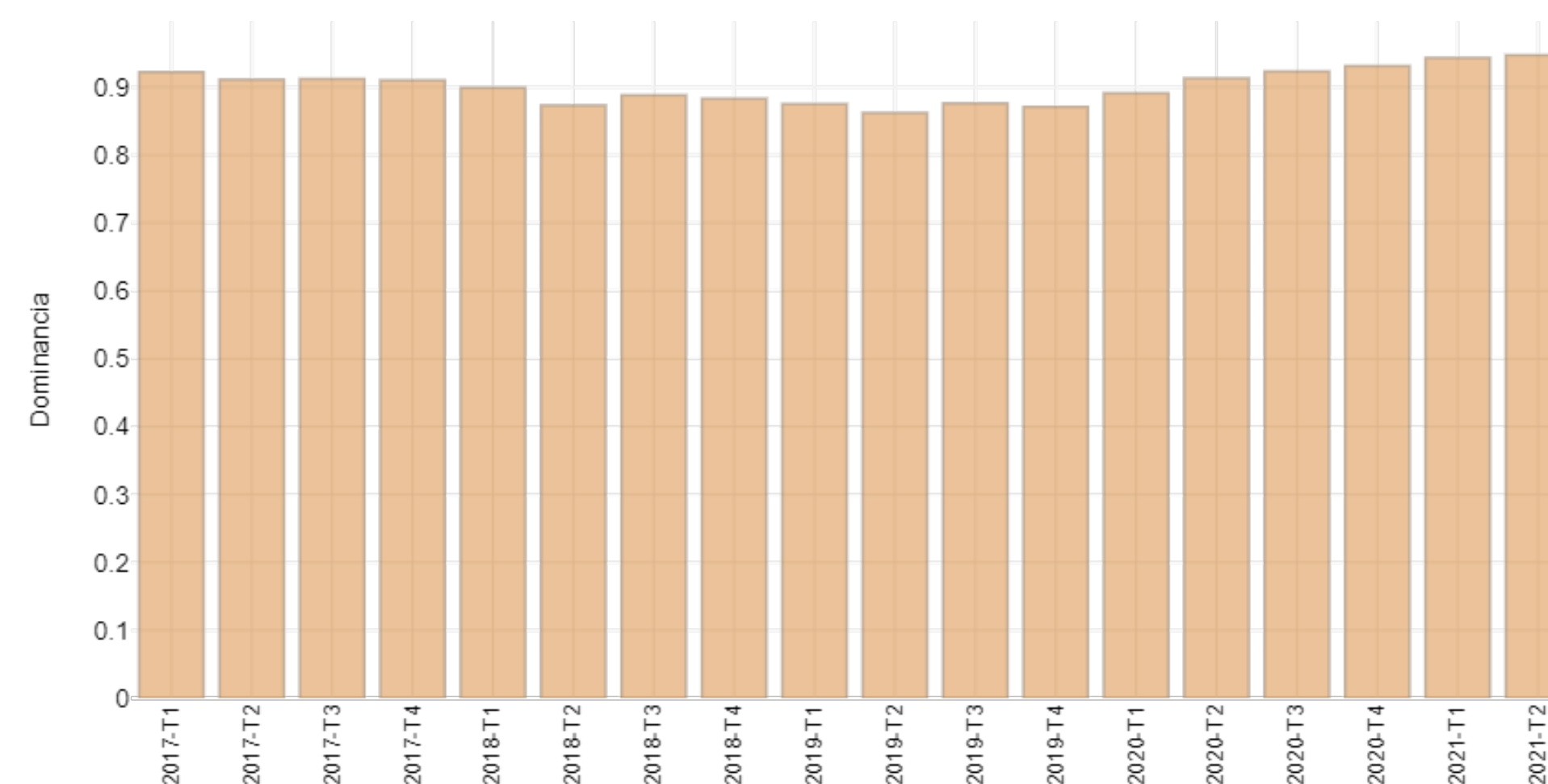
Gráfico 12. Índice de Linda en el servicio de televisión por suscripción (Puerto Regulación 2017-1T a 2021-2T)



Fuente: Elaboración CRC a partir de información reportada por los operadores al sistema ColombiaTIC

vi. Índice de dominancia: Como se observa en el Gráfico 13, el índice de dominancia en el servicio de televisión por suscripción en el municipio de Puerto Regulación se ha mantenido alrededor de 0,9 a lo largo del periodo de estudio. De acuerdo con los criterios de interpretación de este indicador, el servicio se ubica en un nivel de altas barreras de entrada (>0,75). Sin embargo, como se ha mencionado previamente, este ejemplo es ilustrativo e indicativo de la evolución de servicios como el de televisión por suscripción ya que no se están considerando todos los operadores que participan en el mercado relevante de televisión multicanal.

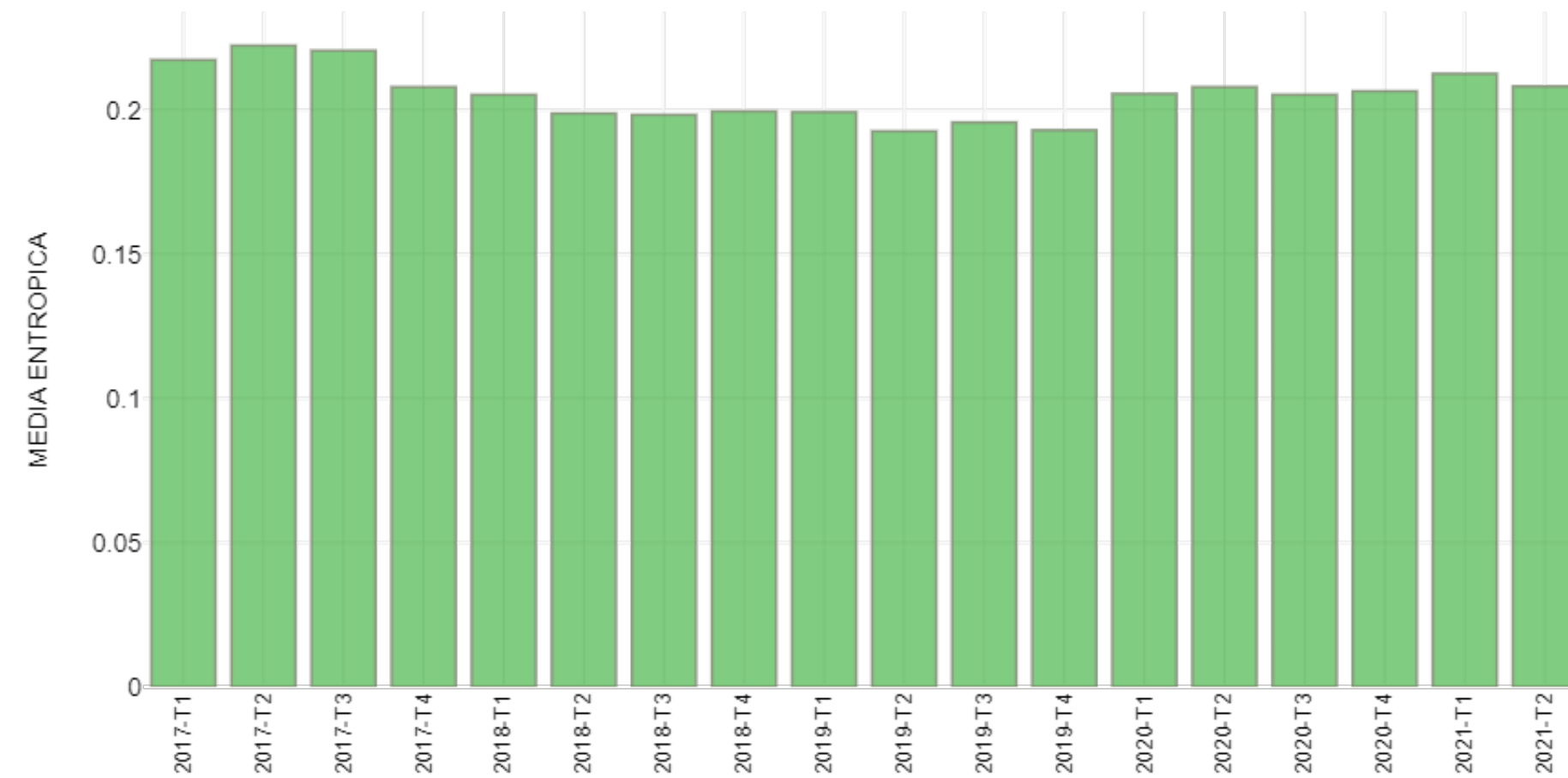
Gráfico 13. Índice de dominancia en el servicio de TV por suscripción (Puerto Regulación 2017-1T a 2021-2T)



Fuente: Elaboración CRC a partir de información reportada por los operadores al sistema ColombiaTIC

vii. Media entrópica: Con relación al comportamiento de la media entrópica, al incorporar la incidencia del estado de la competencia en los municipios aledaños al municipio de Puerto Regulación (por simplicidad, se toman en cuenta aquellos que pertenecen al departamento de Valle de la Competencia), corrobora lo previamente documentado a través de los otros indicadores de la batería. Esto es, los valores alrededor de 0.2 que presentó el indicador durante el periodo de análisis sugieren una elevada concentración en el servicio en cuestión (ver Gráfico 14).

Gráfico 14. Evolución de la media entrópica del
servicio de TV por suscripción departamento del Valle
de la Competencia para el periodo 2017-1T a 2021-2T



Fuente: Elaboración CRC a partir de información reportada por los operadores al sistema ColombiaTIC

2.3 Envíos individuales de paquetes

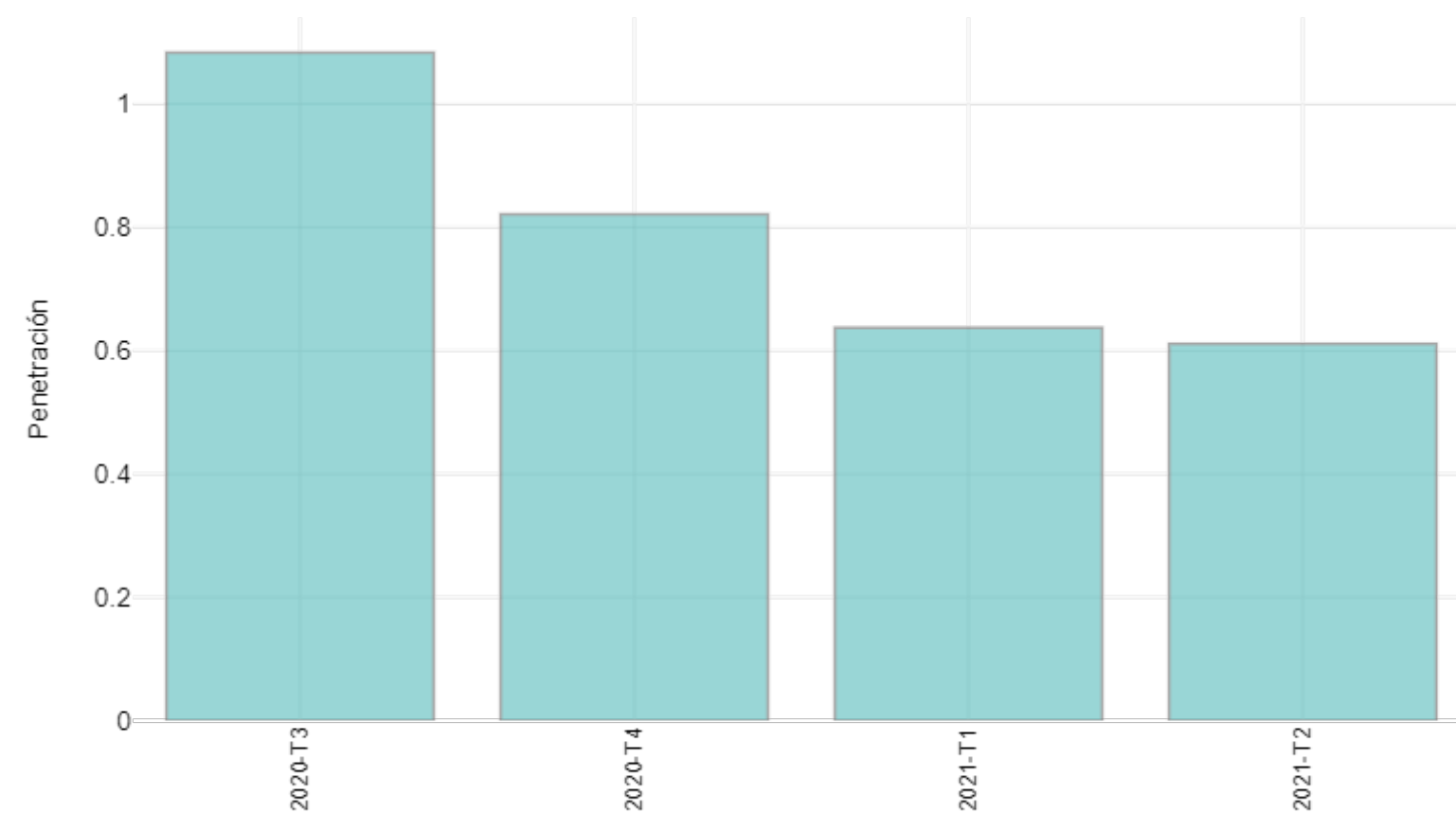
De conformidad con la Resolución CRC 5900 de 2020, el mercado relevante de envíos individuales de paquetes en Colombia, de alcance municipal, comprende la imposición de paquetes entre los 0 y los 30Kg. En línea con la aproximación utilizada en la sección, al momento de adelantar los análisis de competencia de mercados relevantes con alcance municipal, la CRC ha utilizado dos metodologías con el objetivo de facilitar el manejo de la información, a saber, la agrupación de los municipios por clústeres y la definición de un algoritmo que contempla el conjunto de pasos a seguir para identificar si esos mercados municipales presentan fallas de mercado o problemas de competencia.

Dicho esto, para efectos ilustrativos, a continuación se presenta el comportamiento e interpretación de la batería de indicadores para el municipio de Puerto Regulación.



- i. **Penetración del mercado:** La penetración del servicio de envíos individuales de paquetes en la ciudad de Puerto Regulación, medido a través del número de envíos por habitante, pasó de casi 1 envío al trimestre en 2020-T3 a cerca de 0.5 en 2021-T2, como se aprecia en el Gráfico 15. Esta caída bien puede ser explicada por la afectación que la pandemia del Covid-19 le pudo generar al sector postal, aunado ello con la transición hacia medios digitales que se ha venido presentando de tiempo atrás.

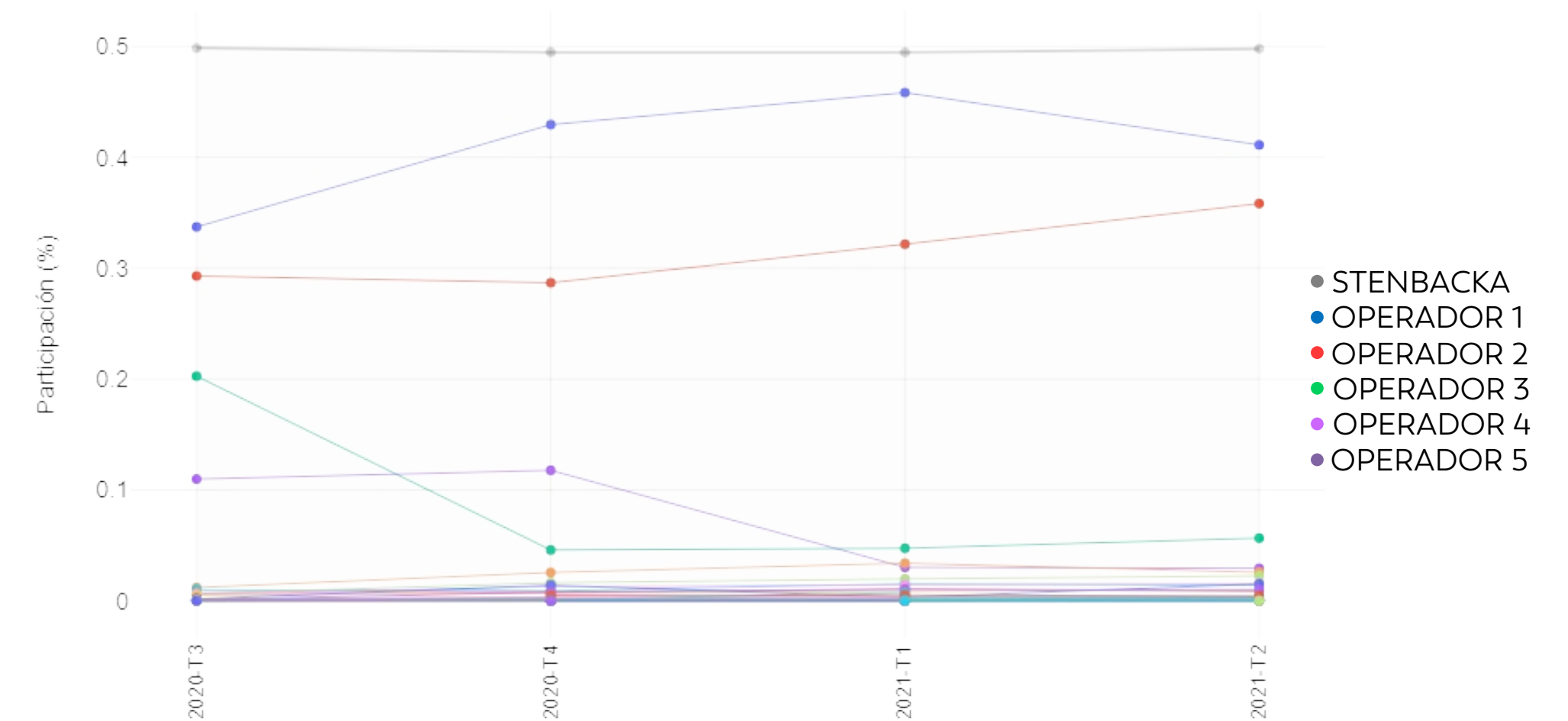
Gráfico 15. Evolución de la penetración de los envíos individuales de paquetes en Puerto Regulación para el periodo 2020-3T a 2021-2T



Fuente: Elaboración CRC a partir de información reportada por los operadores al sistema ColombiaTIC

- ii. **Participación de mercado y Stenbacka:** En el Gráfico 16 se encuentran la evolución de las participaciones de mercado de los principales operadores del mercado de envíos individuales de paquetes en Puerto Regulación y del índice de Stenbacka, utilizando como variable de referencia los envíos y asumiendo el parámetro $\gamma=1$, tal como ha venido siendo tradición en la literatura económica y en previos estudios adelantados por esta Comisión²⁷. Como se observa, durante el periodo 2020-3T a 2021-2T si bien ningún operador se ubicó por encima del umbral de dominancia, es de notar que el operador 1 se ha ubicado moderadamente cerca a dicha cota. También es de destacar que este mercado presenta una elevada concentración a manos de los dos primeros operadores, 1 y 2, recogiendo conjuntamente casi el 80% de la participación

Gráfico 16. Participaciones por envíos de los operadores e Índice de Stenbacka en el mercado de envíos individuales de paquetes originados en Puerto Regulación para el periodo 2020-3T a 2021-2T

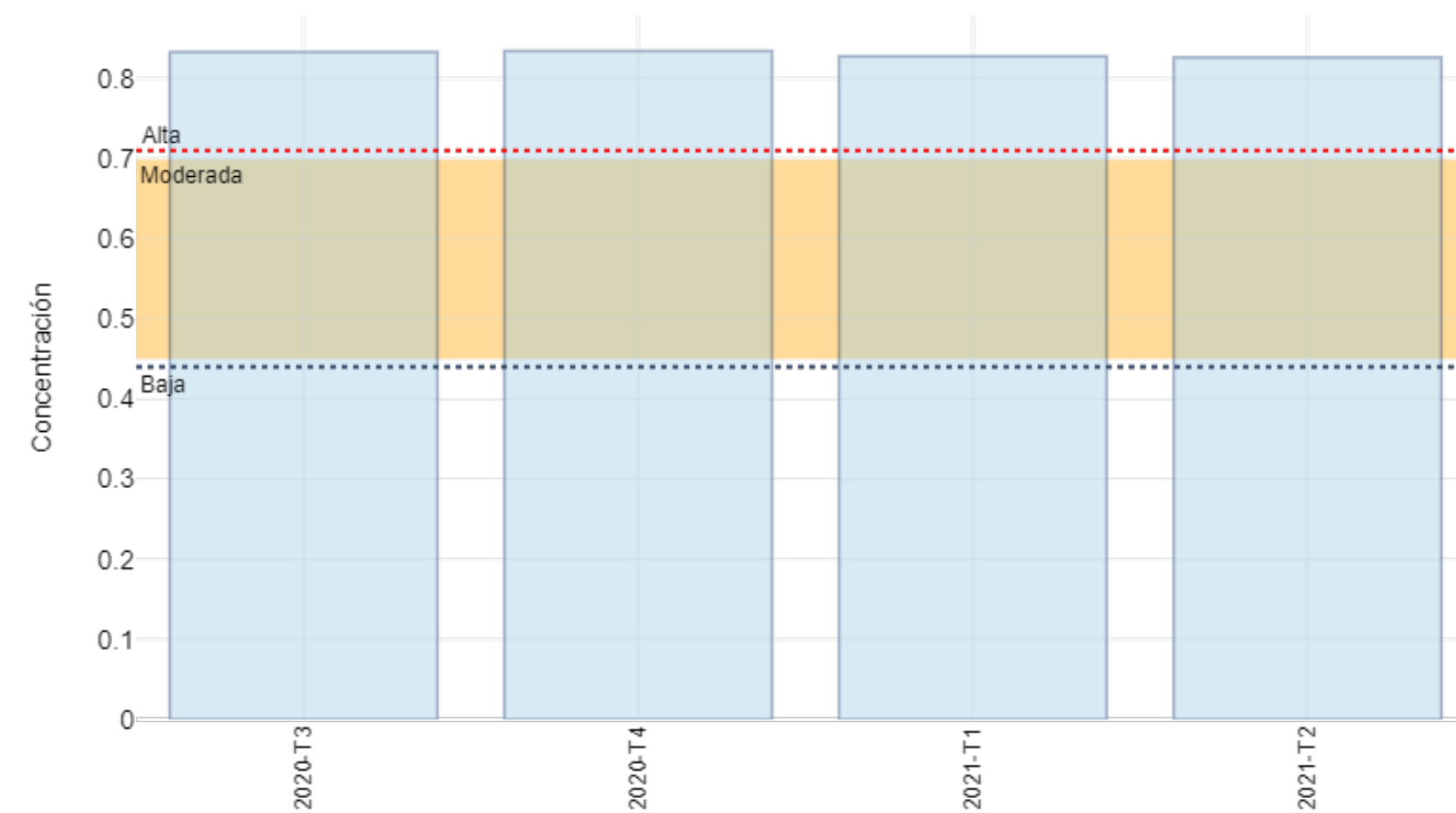


Fuente: Elaboración CRC a partir de información reportada por los operadores al sistema ColombiaTIC

- iii. **Razón de concentración:** La razón de concentración en el mercado de envíos individuales de paquetes en la ciudad de Puerto Regulación se calculó para las 3 empresas líderes, a saber, operador 1, operador 2 y operador 3. Como se observa en el Gráfico 17, durante el periodo 2020-3T a 2021-2T, estos operadores en conjunto concentraban alrededor del 85% de la participación acumulada de los envíos. Al analizar este indicador de concentración, de acuerdo con los parámetros establecidos por Stazhkova, Kotcofana, & Protasov en 2017, y como se observa en el Gráfico en cuestión, durante todo el periodo de análisis se evidencia un nivel de concentración alto, es decir, mayor al 0,70.

27. No obstante, en la plataforma interactiva que acompaña este documento, el usuario tendrá la posibilidad de hacer simulaciones modificando el valor del coeficiente γ .

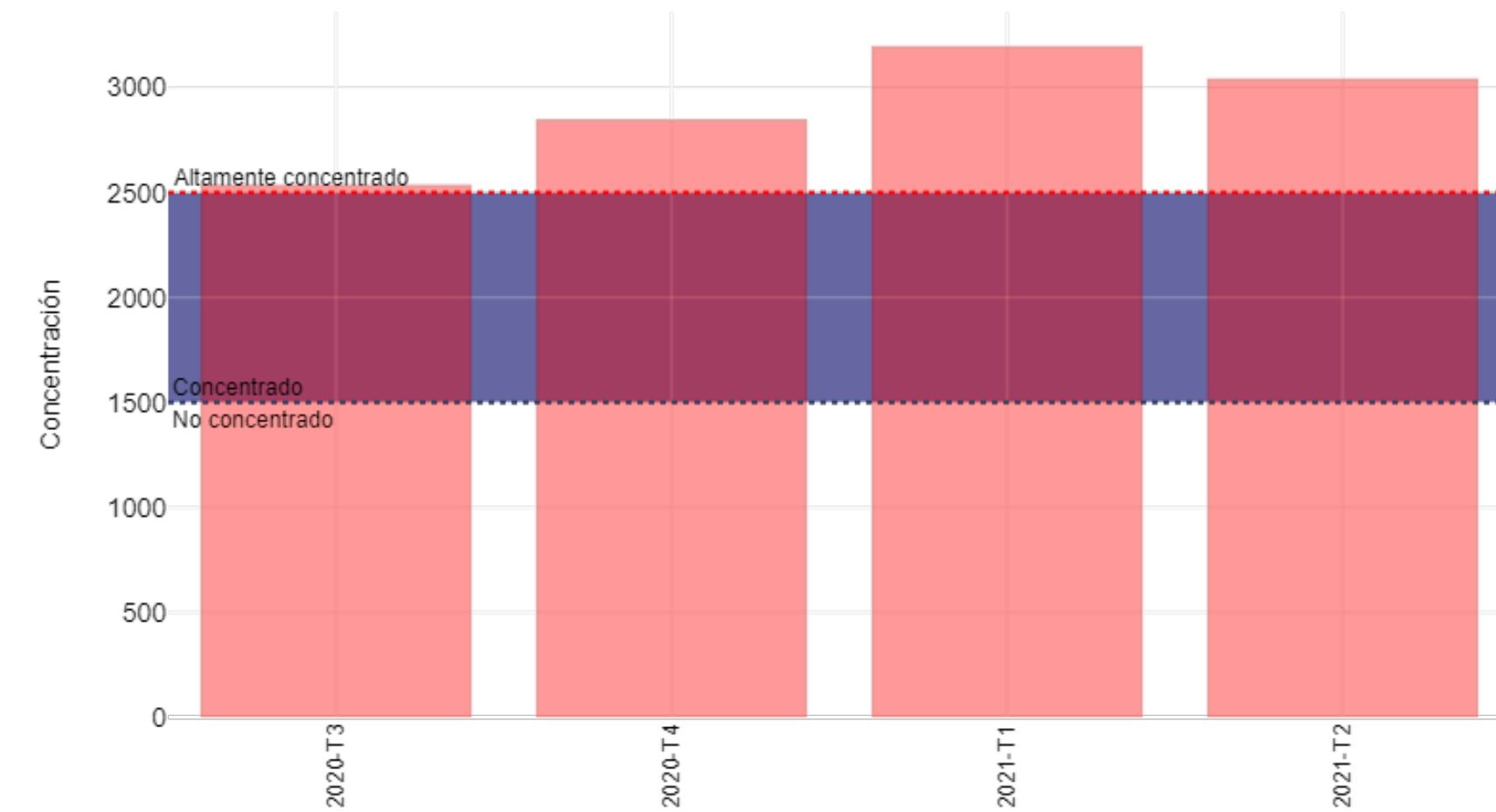
Gráfico 17. Razón de concentración (CR3) en el mercado de envíos individuales de paquetes originados en Puerto Regulación para el periodo 2020-3T a 2021-2T.



Fuente: Elaboración CRC a partir de información reportada por los operadores al sistema ColombiaTIC

iv. **IHH:** En el Gráfico 18 se puede apreciar la evolución del IHH para el mercado de envíos individuales de paquetes en Puerto Regulación para el periodo 2020-3T a 2021-2T. En línea con lo documentado en las dos subsecciones anteriores, el índice se ubicó por encima de los 2.500 puntos, es decir, del umbral a partir del cual el mercado se considera altamente concentrado según el DoJ y la SIC. Este fenómeno se ha venido acentuando con el paso de los trimestres, pudiéndose observar que, en lo corrido de 2021 hasta el segundo trimestre, el IHH registraba valores por encima de 3.000.

Gráfico 18. Índice Herfindahl-Hirschman en el mercado de envíos individuales de paquetes originados en Puerto Regulación para el periodo 2020-3T a 2021-2T.



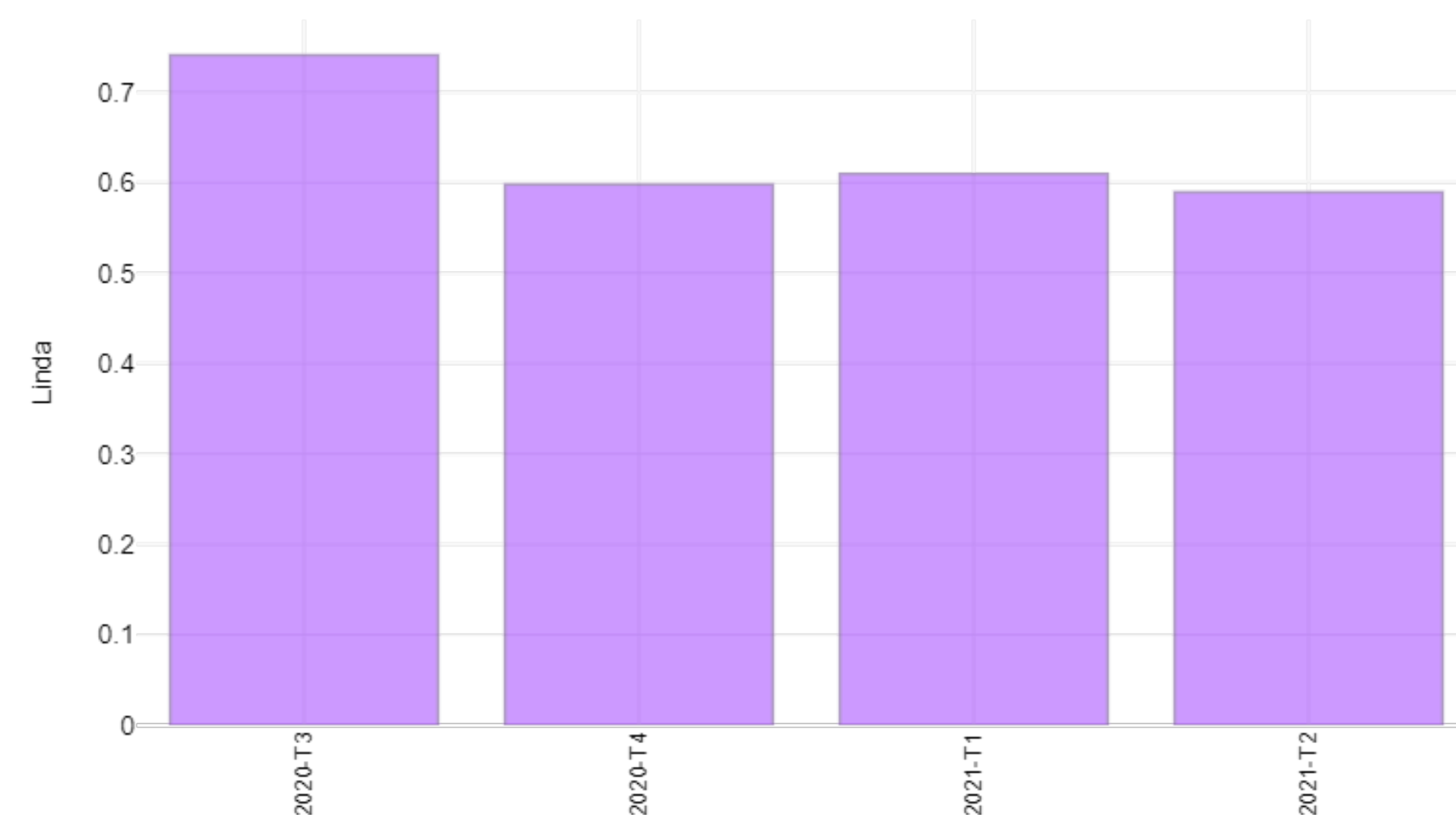
Fuente: Elaboración CRC a partir de información reportada por los operadores al sistema ColombiaTIC

v. **Índice de Linda:** El índice de Linda se calculó para los 2 operadores líderes del mercado de envíos individuales de paquetes en la ciudad de Puerto Regulación, en línea con lo documentado en los indicadores de participación y coeficiente de concentración. Como se observa en el Gráfico 19, luego del valor superior a 0.7 exhibido en 2020-T3, este índice ha permanecido relativamente estable, alrededor de 0.6, entre 2020-T4 y 2021-T2.

Al analizar este índice bajo el prisma los criterios establecidos por (Martinez, 2017), se tiene que durante todo el periodo estudiado el mercado se puede catalogar como “concentrado”, pues su valor se encontraba entre las cotas de 0.5 y 1.



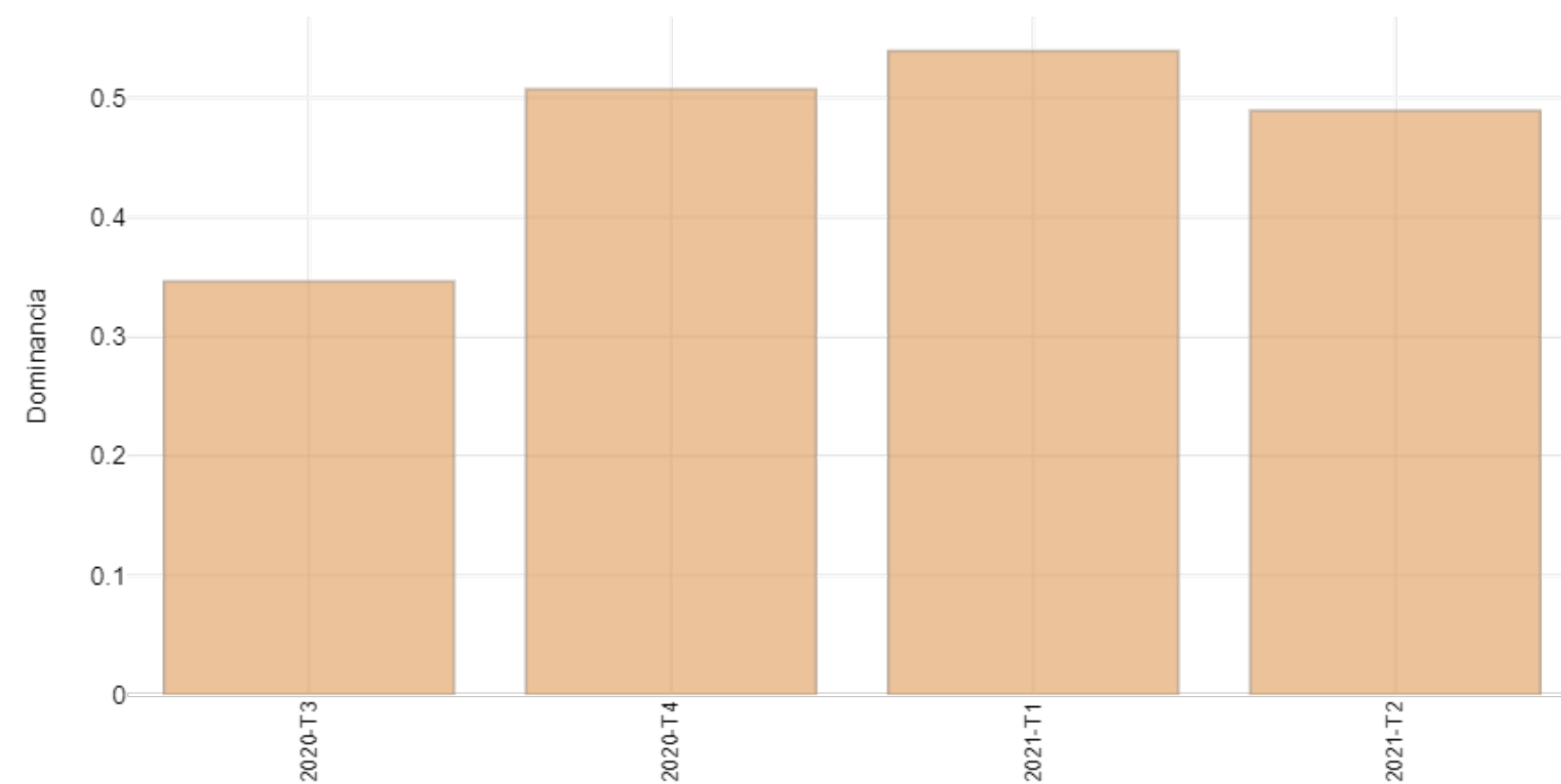
Gráfico 19. Índice de Linda en el mercado de envíos individuales de paquetes originados en Puerto Regulación para el periodo 2020-3T a 2021-2T.



Fuente: Elaboración CRC a partir de información reportada por los operadores al sistema ColombiaTIC

viii. **Índice de dominancia:** Como se observa en el Gráfico 20, el índice de dominancia en el mercado de envíos individuales de paquetes originados en la ciudad de Puerto Regulación ha presentado variabilidad a lo largo del periodo bajo análisis. Inició en 2020-3T en 0,34 pasando a 0,50 en el siguiente semestre y cerró 2021-2T con 0,48, ubicándose para los cuatro trimestres en estudio en un nivel medio de concentración o de barreras de entrada (rango 0,25-0,50), según los criterios de interpretación.

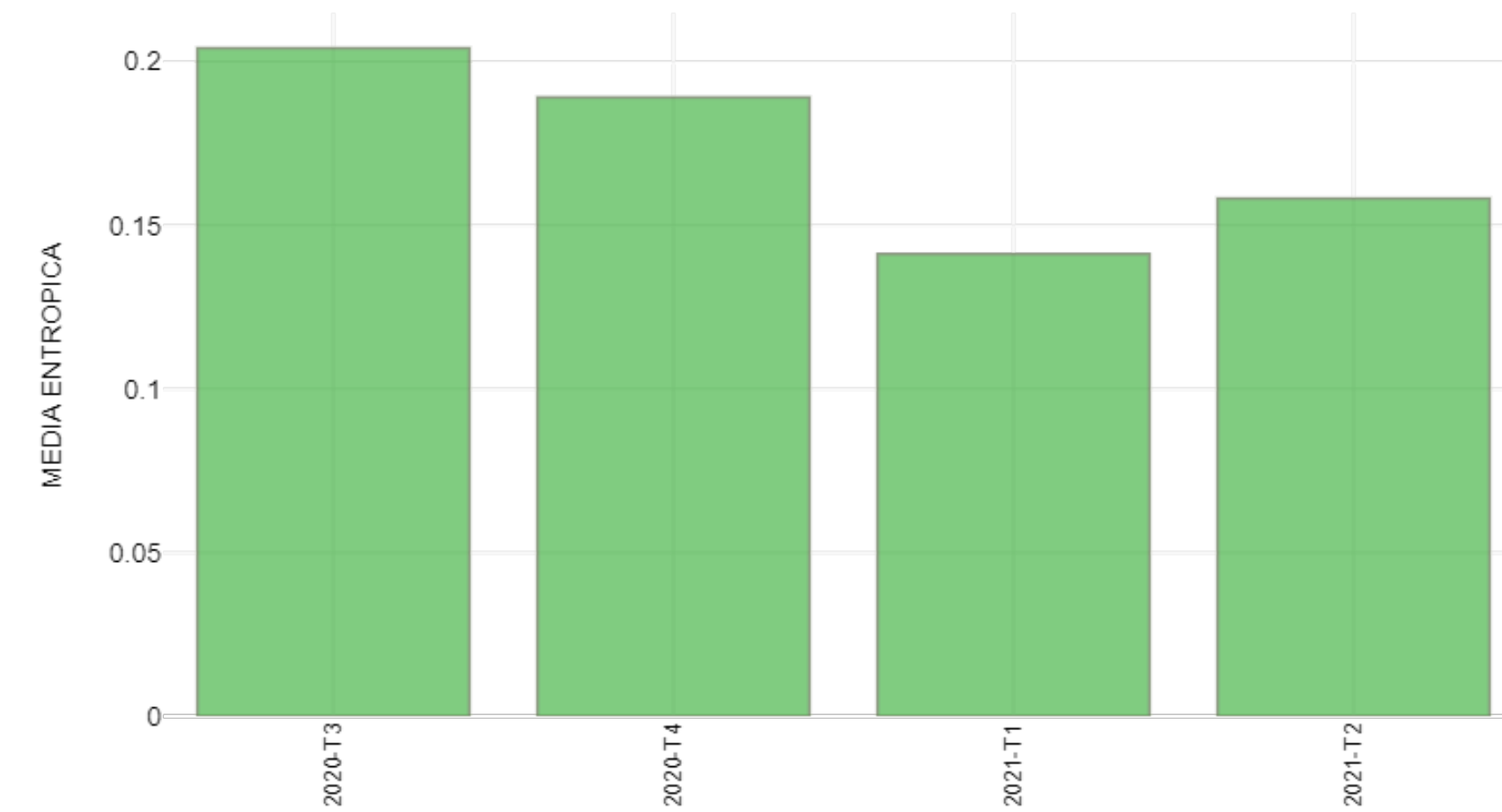
Gráfico 20. Índice de dominancia en el mercado de envíos individuales de paquetes originados en Puerto Regulación para el periodo 2020-3T a 2021-2T.



Fuente: Elaboración CRC a partir de información reportada por los operadores al sistema ColombiaTIC

- vi. **Media entrópica:** Por último, el estudio del comportamiento de la media entrópica, al incorporar la incidencia del estado de la competencia en los municipios aledaños al municipio de Puerto Regulación (por simplicidad, se toman en cuenta aquellos que pertenecen al departamento de Valle de la Competencia), corrobora lo previamente documentado a través de los otros indicadores de la batería. Esto es, los valores por debajo de 0.2 en el periodo 2020-T3 y 2021-T2 sugieren una elevada concentración en el mercado relevante en cuestión, que podría, a la luz de la teoría, dar indicios de la presencia de posición dominante individual o conjunta en este (ver Gráfico 21).

Gráfico 21. Evolución de la media entrópica del mercado de envíos individuales de paquetes para el departamento de Valle de la Competencia en el periodo 2020-3T a 2021-2T.



Fuente: Elaboración CRC a partir de información reportada por los operadores al sistema ColombiaTIC

El hecho de que los valores de la media entrópica, y su comportamiento en el tiempo, no difieran, sino que ratifiquen lo documentado a través de los otros indicadores que conforman la batería puede ser mayoritariamente atribuible al elevado peso relativo que tiene el municipio de Puerto Regulación en el volumen total de transacciones (envíos individuales de paquetes) que se realizan en el departamento de Valle de la Competencia. En efecto, el 72% de los envíos individuales de paquetes originados en el departamento de Valle de la Competencia en 2021-T2 fueron impuestos en la ciudad de Puerto Regulación.

BIBLIOGRAFÍA

Anbarci, N., & Katzman, B. (2015). A new industry concentration index. *Economic Papers: A journal of applied economics and policy*, 34(4), 222-228.

Andrei, T., Dhesi, G., Herteliu, C., Oancea, B., & Richmond, P. (1 de Septiembre de 2017). Decomposition of the Inequality of Income Distribution by Income Types—Application for Romania. *Entropy - MDPI*, 1-12.

Azevedo, M., & Gartner, I. (2020). Concentration and competition in the domestic credit market. *Revista de Administração Contemporânea*, 24(5), 380-399.

Bellù, L., & Paolo, L. (2006). Policy Impacts on Inequality - Decomposition of Income Inequality by Subgroups. *FAO-EasyPol*.

Directiva 31/03/CE. (2004). Directrices sobre la evaluación de las concentraciones horizontales con arreglo al Reglamento del Consejo sobre el control de las concentraciones entre empresas.

DNP. (2004). Guía para el seguimiento de políticas públicas. Bogotá.

Farris, P., Bendle, N., Pfeifer, P., & Reibstein, D. (2010). *THE DEFINITIVE GUIDE TO MEASURING MARKETING PERFORMANCE*. New Jersey: Pearson Education, Inc.

FCC. (2015). In the Matter of Applications of AT&T Inc. and DIRECTV For Consent to Assign or Transfer Control of Licenses and Authorizations.

FCC. (2018). In the Matter of Communications Marketplace Report.

FCC. (2019). In the Matter of Applications of T-Mobile US, Inc., and For Consent To Transfer Control of Licenses and Authorizations.

Fernández Morales, A., & Costa, M. (1998). Descomposición de los índices de Gini y entropía generalizada: desigualdad y nivel de estudios en España e Italia (1991). *Estadística Española*, 40(143), 233 a 256.

George, A. S., Michael, A., & Agyekum, K. A. (2016). The Ghanaian Telecommunications Market Concentration—Applying the US DOJ's HHI Criteria for Determining Market Power.

Gini, C. (1909). Il diverso accrescimento delle classi sociali e la concentrazione della ricchezza. *Giornale degli economisti*, 38, 27-83.

Gutierrez Rueda, J., & Zamudio Gómez, N. (2008). Medidas de Concentración y Competencia. Banco de la República. Reporte de Estabilidad Financiera.

Hall, M. &. (1967). Measures of concentration. *Journal of the American Statistical Association*, 62(317), 162-168.

Hannah, L. &. (1977). Concentration in modern industry: Theory, measurement and the UK experience. Springer.

Haryadi, S. (2016). Haryadi Index untuk Evaluasi Kompetensi, Kesetaraan dan Korelasi. Penerbit Lantip Safari Media.

Haughton, J., & Khandker, S. R. (2009). *Handbook on poverty and inequality*. The World Bank. Washington DC.

Horvath, J. (1970). Suggestion for a comprehensive measure of concentration. *Southern Economic Journal*, 446-452.

Hosken, D. S., Olson, L. M., & Smith, L. K. (2018). Do retail mergers affect competition? Evidence from grocery retailing. *Journal of Economics and Management Strategy*, 27, 3-22. doi:10.1111/jems.12218

IFT. (2015). CRITERIOS Técnicos para el cálculo y aplicación de un Índice Cuantitativo para medir la Concentración del Mercado.

Jain, R. K., Chiu, D. M., & Hawe, W. R. (1984). A quantitative measure of fairness and discrimination. Eastern Research Laboratory, Digital Equipment Corporation, Hudson, MA.

Krstić, B., Radivojević, V., & Stanišić, T. (2016). Measuring market concentration in mobile telecommunications market in Serbia. *Facta Universitatis, Series: Economics and Organization*, 247-260.

Kwoka, J. (. (1977). Large Firm Dominance and Price-Cost Margins in Manufacturing Industries. *Southern Economic Journal*, 44(1), 183-189.

Le, Y., & Ieda, H. (2010). Modified Herfindahl–Hirschman Index for Measuring the Concentration Degree of Container Port Systems. *Transportation research record*, 2166(1), 44-53.

Lijesen, M. G. (2004). Adjusting the Herfindahl index for close substitutes: an application to pricing in civil aviation. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 40(2), 123-134.

Linda, R. (1976). Methodology of concentration analysis applied to the study of industries and markets.

Lis-Gutiérrez, J. (2013). Medidas de concentración y estabilidad de mercado. Una aplicación para Excel. Superintendencia de Industria y Comercio. Documentos de Trabajo, No. 12.

Loaiza Flower, R., & Jáuregui, S. (2015). Evolución del Mercado de Telecomunicaciones Móviles en el Perú. Documento de Trabajo N° 28.

Maertens, S. (2018). A metric to assess the competitive position of airlines and airline groups in the intra-European air transport market. *Research in Transportation Economics*, 72, 65-73. doi:10.1016/j.retrec.2018.07.018

Martinez, O. J. (2017). Concentración o desconcentración del mercado de telefonía móvil de Colombia: Una aproximación. *Revista de Economía del Caribe*, 20, 27-51.

Nie, L. K., & Haryadi, S. (2017). Comparison of the Haryadi Index with existing method in competition, equality, fairness, and correlation level calculation: Case study: Telecommunication industry. In 2017 11th International Conference on Telecommunication Systems Services and Applications (TSSA), 1-6.

OCDE. (2010). Estándares de Calidad para la Evaluación del Desarrollo. OCDE.

Rosenbluth, G. (1961). Concentration and monopoly in the Canadian economy. Social Purpose of Canada Toronto: University of Toronto.

Shy, O., & Stenbacka, R. (2007). Liquidity provision and optimal bank regulation. *International Journal of Economic Theory*, 3(3), 219-233.

Stazhkova, P., Kotcofana, T., & Protasov, A. (2017). Concentration indices in analysis of competitive environment: case of Russian banking sector. In CBU International Conference Proceedings, 5, 458-464.

Sung, N. (2014). Market concentration and competition in OECD mobile telecommunications markets. *Applied Economics*, 46(25), 3037-3048.

Taagepera, R., & Grofman, B. (1981). Effective Size and Number of Components. *Sociological Methods and Research*, 10(1), 61-81.

Theil, H. (1967). Economics and information theory.

Velde, H. V. (2009). Sistemas de Evaluación, Monitoreo, Seguimiento y Evaluación de Proyectos Sociales. CICAP.

Zall Kusek Jody, R. R. (2004). Ten Steps to a Results-Based Monitoring and Evaluation System: A Handbook for Development Practitioners. Washington, DC: World Bank.



BATERÍA DE INDICADORES
PARA EL ANÁLISIS DE LA
COMPETENCIA

EN LOS MERCADOS DE COMUNICACIONES

