

**LA ENTRADA DE OLA AL SECTOR DE TELEFONÍA CELULAR EN
COLOMBIA: ANÁLISIS DESDE LA PERSPECTIVA DE LA ECONOMÍA DE
REDES.**

**Oscar Jairo Arboleda Urrego
Jorge Eduardo Pérez Pérez
Jaime Andrés Sarmiento Monroy**

**Facultad de Economía
Mayo de 2006**

Síntesis:

Este trabajo tiene como propósito mostrar las implicaciones de la entrada del operador ola al mercado de telefonía de celular. Para esto observaremos el comportamiento de las empresas existentes antes y después de la entrada de Ola y como repercutió esta en dicho comportamiento. Aplicamos un modelo de economía de redes al sector y extraemos conclusiones a partir de éste.

Abstract

This paper intends to show the implications of the Entry of the Ola communications operator into the cellular telecommunications market. For this purpose, we analyze the behavior of the existent enterprises before and after the entry of Ola and how it affected that behavior. We apply a model of network economics to the market, and extract conclusions from it.

1. SÍNTESIS DE LA EVOLUCIÓN DEL MERCADO

Para iniciar observemos la situación del mercado antes y después de la entrada de Ola. Para 1998 el mercado de telefonía celular en conjunto, contaba con 1'800.000 usuarios, para finales del 2003 ya encontramos 6'186.000 usuarios. Este crecimiento se divide en tres etapas: la primera de 1999 al 2000, cuando se crece a una tasa de 9.2% y 147.8% respectivamente, para el 2001 se alcanza un crecimiento record de 44% y para le 2003 (año de la entrada de ola) se desacelera el ritmo de crecimiento, al alcanzar una tasa de crecimiento del 34.6%. Asimismo, la duración promedio de la llamada reporto un crecimiento estimado de un 10% al pasar de 1.72 minutos a 1.9 minutos.

En el 2003, se alcanzan los 6'186.000 y en los años siguientes se da un incremento a 10'400.000, para el 2004 21'849.000, para el 2005 y finalmente 25'015.000 para el primer trimestre de 2006.

El comportamiento tarifario por su parte, refleja una tendencia a disminuir, la tarifa por minuto promedio para 1998 era de \$1180, para el 2000 se acercaba a los \$490. Entre 2001 y 2003 las tarifas se estabilizaron en \$400, para finales del 2005 la tarifa llega los \$210 por minuto. Esto se aprecia en la siguiente grafica.

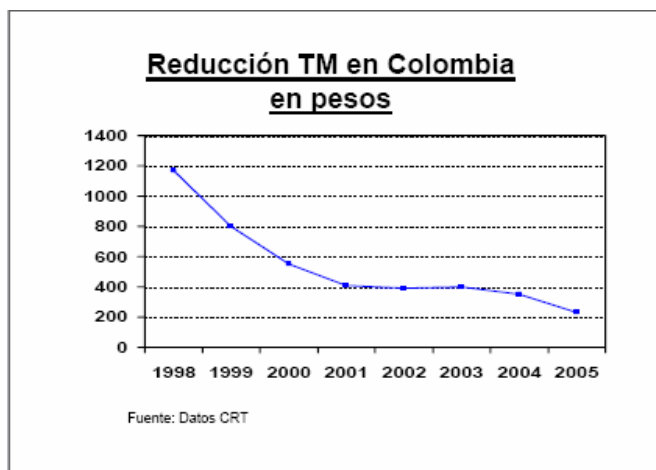


Figura 1. Evolución de la tarifa promedio por minuto.

En cuanto a como se encuentra distribuido el mercado, históricamente Comcel a tenido una mayor proporción de este seguido de Movistar y por ultimo ola.

El número de usuarios se encuentra distribuido de la siguiente forma:

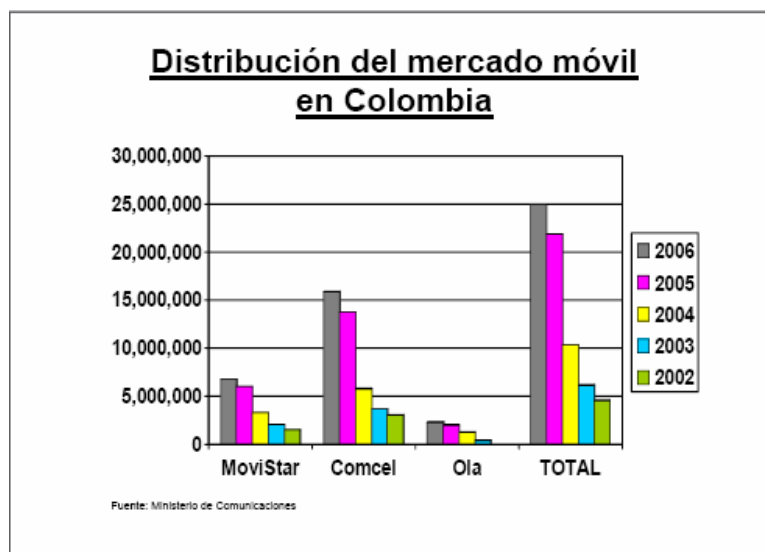


Figura 2. Distribución del mercado móvil en Colombia.

En cuanto el ingreso promedio por usuario, el comportamiento presenta 2 fases, de 1998 a 2002 aumento hasta estar cerca de \$35.000, a partir de este año la conducta cambio y presenta una tendencia la baja, para el 2004 esta cerca de los \$26.000. De igual manera el ingreso promedio por minuto disminuyo de manera considerable desde el 2002, cuando estaba cerca de \$325, hacia el 2004 este valor estaba en \$125, aun así estos valores se encuentran por encima de los estimados que eran de \$22.500 de ingreso promedio por usuario y \$130 de ingreso por minuto.

En el campo financiero las empresas han reportado un repunte, gracias a que se ha alcanzado una masa de usuarios tal que se logra rentabilidad en el mercado como se aprecia en la siguiente grafica.

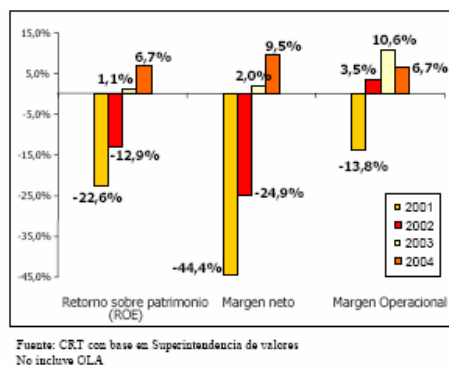


Figura 3. Indicadores financieros y rentabilidad de la telefonía móvil.

2. EL SECTOR DE TELECOMUNICACIONES

2.1 ANÁLISIS PREVIOS DEL SECTOR

Previamente, el sector de telefonía móvil ha sido caracterizado como un oligopolio, en el que las firmas compiten en precios indefinidamente, ya que las empresas valoran tanto los beneficios actuales como el flujo de ingresos futuros. Para modelar la entrada de una nueva empresa al sector, realizan modelos con decisiones secuenciales, contemplando diferencias en los costos de las empresas. Las conclusiones de estos modelos sobre los efectos de la entrada de una nueva empresa al sector, afirman que la entrada de una nueva empresa al sector de telecomunicaciones, impulsa la competencia e induce a las otras empresas a bajar sus tarifas, entrando en una guerra de precios con la empresa entrante. También afirman que la entrada de una nueva empresa conlleva mayores beneficios para los consumidores.¹

2.2 CARACTERIZACIÓN DEL SECTOR Y DESARROLLO DEL MODELO

Caracterizamos el mercado de telefonía celular como un oligopolio, formado inicialmente por dos empresas, estas empresas representan a Comcel y Bellsouth, respectivamente. Las empresas eligen una cuota de mercado basados en información del mercado, y de los consumidores potenciales de telecomunicaciones. Las empresas tienen cierto poder de mercado, teniendo capacidad de fijar sus tarifas por encima del costo marginal.

El desarrollo del siguiente modelo pretende conferirle un marco teórico adecuado a la entrada de una nueva empresa al sector. El modelo utilizado tiene en cuenta la existencia de externalidades de redes en el sector de telecomunicaciones.

¹ Véase: Lozano, Marcela et. al. Noviembre. 2004 *Telefonía celular en Colombia: Retos y perspectivas coyunturales*. Presentado en “II Foro de Estudiantes de Economía y Finanzas de la Universidad del Rosario.”

Caracterizar el sector de telecomunicaciones como un mercado con una curva inversa de demanda común de pendiente negativa puede ser inadecuado. En efecto, el sector de telecomunicaciones se caracteriza por la existencia de **externalidades de economía de redes**. Según Shy, un bien para el cual la utilidad derivada de consumirlo no depende solamente del beneficio de consumir el bien en sí, sino del número de otros consumidores del bien, es un bien afectado por externalidades de redes.²

El modelo utilizado fue desarrollado por Rohlfs (1974)³, y caracteriza la demanda de servicio de telecomunicaciones teniendo en cuenta la presencia de éstas externalidades. A continuación hacemos un breve desarrollo de los supuestos del modelo, que permiten extraer conclusiones de éste mas adelante.

2.3 EL MODELO

Sea η un grupo continuo de consumidores **potenciales** de telecomunicaciones indexados uniformemente en x dentro del intervalo $[0,1]$; $\eta > 0$; donde η es un parámetro de densidad de consumidores potenciales. El valor de x es directamente proporcional a la disposición a pagar del consumidor.

La función de utilidad de cada consumidor de tipo x es:

$$U_x = \begin{cases} (1-x)q_e - p & \text{si se suscribe al} \\ 0 & \text{servicio} \\ & \text{Otro caso} \end{cases} \quad (1)$$

Donde q_e , en el intervalo $[0,1]$, es la cantidad esperada de consumidores que se inscriben efectivamente al servicio; p es el precio de suscribirse al servicio, y

$$p \leq q_e.$$

² Véase Shy, Oz. *The economics of Network Industries*. Cambridge, U.K. New York: Cambridge University Press, 2001. p. 15

³ Véase Rohlfs, J. *A Theory of Interdependent Demand for Communication service*. En: *Bell Journal of Economics*. No. 5. 1974 p 16-37

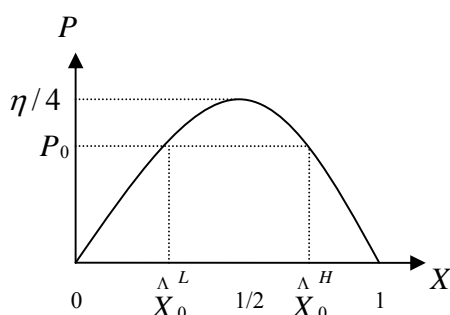
La demanda de telecomunicaciones se deriva encontrando un consumidor indiferente entre suscribirse o no al servicio, denotado por \hat{x} . Los $\hat{x} < x$ no se suscriben al servicio y los $\hat{x} > x$ se suscriben al servicio. De esta forma, \hat{x} denota la cuota de mercado que se suscribe o no al servicio.

$$\hat{x} = \frac{q_e - P}{q_e}$$

Se asume que los consumidores tienen información perfecta del futuro: $q_e = q = \eta \hat{x}$

La curva inversa de demanda está dada por:

$$D: P = (1 - \hat{x})\eta(\hat{x})$$



Fuente: Shy, Oz. Introduction to Network Economics. p 112

Fig. 1 Derivación de la demanda de telecomunicaciones.

Y la maximización de los beneficios para la empresa i corresponde a:

$$\text{máx } \Pi_i = p(\eta\hat{x}_i)^2 \quad (2)$$

Asumiendo que la empresa no tiene costos fijos y que los costos marginal de afiliar a otra persona es nulo.

Problema de la empresa 1:

$$\text{máx } \Pi_1 = (1 - \hat{x}_1 - \hat{x}_2)\eta^2(\hat{x}_1 + \hat{x}_2)\hat{x}_1 \quad (3)$$

Después de maximizar y dado que los costos son simétricos:

$$\text{BR } x_i(x_j) = \frac{\sqrt{x_j^2 - x_j + 1} - 2x_j + 1}{3} \quad i=1,2 \text{ donde } i \neq j \quad (4)$$

Solucionando el sistema

$$x_i = 3/8 \quad \hat{x} = 3/4 \quad (5)$$

$$p = (1 - 3/8 - 3/8)\eta(3/8 + 3/8) \quad (6)$$

$$p = 3\eta/16 \quad (7)$$

$$\Pi_i = (1 - 3/8 - 3/8)\eta^2(3/8 + 3/8)(3/8) \quad (8)$$

$$\Pi_i = 9\eta^2/128 \quad (9)$$

Lo anterior refleja que a medida que aumenta la densidad poblacional, el precio y los beneficios de las empresas se incrementan.

2.3.1 ENTRADA DE UNA TERCERA EMPRESA:

Denotamos la cuota de mercado de la empresa 3, es decir su consumidor indiferente esta denotado por \hat{y} .

A diferencia de un modelo líder seguidor, en el que solucionamos el juego de interacción entre las tres empresas por inducción hacia atrás, asumimos que la empresa entrante se enfrenta a una **demanda residual**, es decir, la cuota de mercado restante. Esta cuota restante contiene a todos los consumidores que tienen una disposición a pagar más baja por el servicio.

Para una tarifa escogida p_0 , la demanda esta dada por:

$$\hat{x} = \frac{\eta + \sqrt{\eta(\eta - 4p_0)}}{2\eta} \quad (10)$$

La demanda residual a esta tarifa, se obtiene restando a esta demanda la cuota de mercado que ya se ha suscrito al servicio.

$$\hat{y} = \hat{x} - \frac{3}{4} = \frac{\eta + \sqrt{\eta(\eta - 4p_0)}}{2\eta} - \frac{3}{4} \quad (11)$$

Invirtiendo el sistema, obtenemos la curva inversa de demanda residual

$$p = \frac{\eta(3 - 8\hat{y} - 16\hat{y}^2)}{16} \text{ y } \Pi_3 = \frac{\eta(3 - 8\hat{y} - 16\hat{y}^2)}{16}\eta\hat{y} \quad (12)$$

La condición de primer orden es

$$0 = \frac{\eta^2(3 - 16\dot{y} - 48\dot{y}^2)}{16} \quad \text{Obteniendo que } \dot{y} = \frac{\sqrt{13} - 2}{12}$$

Y el precio de equilibrio y los beneficios de la tercera empresa son

$$p \cong \frac{19\eta}{185} \quad \Pi_3 \cong \frac{9\eta^2}{655} \quad (13)$$

Nótese que las cantidades y los beneficios del seguidor son menores que los de las empresas líderes. Además, el precio del mercado es menor al afrontado por las 2 empresas, inicialmente.

3. CONCLUSIONES DEL MODELO

La introducción de externalidades de redes en la interacción entre las empresas permite una mejor caracterización del mercado; esta afirmación se evidencia empíricamente mas adelante.

El modelo muestra que las empresas del sector de telecomunicaciones no tienen incentivos para abarcar toda la demanda potencial del mercado, pues para abarcar toda la demanda deben fijar un precio cada vez menor y obtienen beneficios menores. En efecto, a medida que el número de usuarios conectados al servicio aumenta, las empresas se enfrentan a un parámetro de consumidores potenciales “ η ” menor, y obtiene un menores beneficios. Según Shy, esto es evidencia de que las empresas son incapaces de abarcar todo el excedente del consumidor. En la medida en que no abastecen rápidamente a todo el mercado, ejercen poder de mercado.

Al entrar una nueva empresa al mercado, debe hacerlo con precios más bajos, no solamente porque tenga costos más bajos que sus competidores, si no por que la demanda a la que se enfrenta esta compuesta por consumidores con una disposición a pagar más baja, y por que los consumidores que entran obtienen menor utilidad, al obtener inicialmente un tamaño de red más pequeño.

Como lo evidencia la figura 1 la entrada de Ola al sector de telecomunicaciones en el 2003 no causa una disminución acentuada de los precios; las empresas existentes en el mercado no bajan sus precios, a pesar de que son mucho más altos que los de Ola, porque contemplan en sus elecciones que sus usuarios son aquellos que valoran más el bien, y que en sus funciones de utilidad, la disminución del precio del bien no aumenta la utilidad si disminuye el tamaño de la red. La figura 2 evidencia que la empresa que entra más tarde al mercado y tiene precios más bajos inicialmente, tiene un tamaño de red más pequeño.

Los datos empíricos se acercan más al modelo, cuando éste tiene en cuenta los efectos de economía de redes. Este criterio debería utilizarse a la hora de hacer caracterizaciones futuras del sector, ya que ignorar estas características sesga las conclusiones.

BIBLIOGRAFÍA

Lozano, Marcela et. al. Noviembre. 2004 *Telefonía celular en Colombia: Retos y perspectivas coyunturales*. Presentado en “II Foro de Estudiantes de Economía y Finanzas de la Universidad del Rosario.”

Pindyck, Robert S. *Microeconomía*. 5a. Ed. Madrid : Prentice Hall, 2001.

Rohlf's, J. *A Theory of Interdependent Demand for Communication service*. En: *Bell Journal of Economics*. No. 5. 1974

Shy, Oz. *Industrial organization : theory and applications*. London : The MIT Press, 1995.

Shy, Oz. *The economics of Network Industries*. Cambridge, U.K. New York: Cambridge University Press, 2001.