



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE ECONOMÍA

**“ANÁLISIS DE LA EFICIENCIA EN EL
MERCADO DE TELEFONÍA MÓVIL EN
MÉXICO”**

TESIS

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADA EN ECONOMÍA**

PRESENTA

VIRIDIANA RIVA PALACIO ROMERO

**DIRECTOR DE TESIS:
ING. FRANCO GUERRERO GALEANA**



MÉXICO D.F., NOVIEMBRE 2009



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Jaime.

Mi amigo incondicional. La persona que hizo realidad este sueño. Gracias por toda tu ayuda, esfuerzo y sobre todo paciencia, gracias porque siempre estuviste alentándome para concluir esta meta y nunca te diste por vencido a pesar de todo. Gracias por estar conmigo dándome un buen consejo, también por ser mi cable a tierra.

Gracias a ti logre llegar hasta aquí, y no solo por este trabajo sino por toda la carrera, sin ti esto no sería posible.

Todo esto te lo debo a ti.

GRACIAS

Con mucho amor, debo dar gracias a mis papas Zita y Daniel. Las personas más importantes en mi vida, gracias por haberme guiado, formado y acompañado, por estar conmigo en los momentos en que más los he necesitado y por creer en mí, a pesar de que hemos pasado por etapas difíciles siempre han estado apoyándome. Por su apoyo incondicional de padres y principalmente por su amor que no espera nada a cambio. Papas, todo mi trabajo va dedicado a ustedes, son el motivo más grande que me ha impulsado y sabiendo que no hay forma alguna de agradecer, el cariño es eterno, gracias porque sin escatimar esfuerzo y sacrificio me han dado todo. Los amo, GRACIAS.

Mi hermano Danny mi guía gracias por estar conmigo y apoyarme, por ser continuamente ese soporte que no me deja caer, por consentirme tanto y ser mi gran cómplice, nunca olvides que te quiero muchísimo y siempre estaremos juntos. Marlene gracias por toda tu ayuda y brindarme ese apoyo. Gracias a los dos por bajarme un pedacito de cielo y hacerme tan feliz, gracias porque nunca pensé que de tan pequeño cuerpecito emanara tanta fuerza y entusiasmo para sacar adelante a alguien y ser el motivo para seguir adelante, te adoro Camila.

Abue, gracias por el apoyo y cariño que me has dado durante toda mi vida, por ser un ejemplo a seguir, eres una gran mujer pero sobre todo una excelente abuelita has marcado mi vida de una manera muy especial, eres el pilar de esta familia extraordinaria que hizo de mí la persona que soy. Gracias por ser mi Betty Blue.

Abuelo Daniel y Tío Carlos, si pudiera pedir un deseo pediría que ustedes estuvieran aquí viviendo esto conmigo, el cariño que siento por ustedes no tiene fin a pesar de que me están cuidando desde otro lugar, eternamente estarán en mi corazón y no hay día que no los recuerde, gracias por marcar mi vida y enseñarme a ser lo que soy, esto va por ustedes. Espero algún día volver a verlos.

No puedo dejar de nombrar al hombre llegó a alegrarme la vida y que ha sido un pilar en esta última etapa. Gracias Oswaldo por estar conmigo ayudándome a pelear y no dejar que me de por vencida. Gracias por el apoyo constante y los grandes consejos en los momentos más difíciles...Tú abriste nuevamente mi alma y dejaste salir lo mejor de mí. Te quiero mucho y tú sabes lo que eres para mí.

A la familia Guevara, los agradecimientos están por orden cronológico.

Tía Blanca no tengo palabras para explicarte el enorme cariño que sembraste en mí, siempre lo he dicho eres mi segunda madre, no se como agradecerte todo lo que has hecho por mí y todo lo que eres para mí, se que siempre nos tendremos la una a la otra. Uli gracias por ser como eres estoy segura que el lazo que nos une jamás se podrá romper, te quiero mucho.

Tío Mickey y Tía Esther, me parece que no podría nombrarlos por separado no me lo imagino siquiera, los quiero mucho, gracias por estar a mi lado todos los momentos de mi vida por ser parte de ella, por darme el respaldo para poder seguir y enseñarme que la vida tiene buenos y malos momentos pero juntos invariablemente saldremos adelante. Miguel, Alán y Rodrigo, agradezco a la vida por dejarme crecer para poder conocerlos como ahora, la relación que se ha formado en estos últimos años con ustedes no la cambio por nada. A los cinco los quiero mucho.

Tía Claudia y Paco, gracias por todo su apoyo y aliento que me dieron para poder terminar este ciclo en mi vida. Tía gracias por ser quien eres, por caminar junto a mí y sobre todo cuando

mas te he necesitado por todo tu cariño y enseñanza, a pesar de nuestros caracteres sabes que te quiero mucho y sabes que estaré para ti cuando me necesites. Brandon y Pollo a ustedes me tocó verlos crecer y tal vez por eso el cariño es diferente siempre voy a cuidarlos, aunque no se dejen, los quiero mucho.

Aldo, a pesar de la distancia jamás te olvido, yo se que algún día volveremos a vernos. Aunque el tiempo no ha estado de nuestro lado no ha sido obstáculo para quererte. Tres mujeres que hoy ya no están conmigo físicamente pero las llevo en mi corazón, gracias por haber sido parte de mi vida y enseñarme a luchar, Tía Chole, Lita y Abue Coco. Ustedes son parte de este sueño.

Edgar mi confidente y el amigo que todos quisieran tener. Gracias por estar conmigo... por no rendirte de esta amistad, por no dar el brazo a torcer y ser un tipo muy sólido.

Lilo, Rose y Henory, Gracias por su apoyo, amistad y por sus constantes palabras de aliento.

Manuel Narro, gracias por todo su apoyo, gracias a usted logre cumplir mi sueño.

Profesor Franco, gracias por su apoyo y confianza y sobre todo por la paciencia.

A todos mis amigos pasados y presentes; pasados por ayudarme a crecer y madurar como persona y presentes por estar conmigo.

Contenido

INTRODUCCIÓN.	3
ENFOQUE TEÓRICO.	5
1.1 EL OLIGOPOLIO.	5
1.1.1 <i>Equilibrio de Stackelberg</i>	8
1.1.2 <i>Equilibrio de Cournot.</i>	10
1.1.3 <i>Equilibrio de Bertrand.</i>	11
1.1.4 <i>La colusión.</i>	13
1.2 LA PÉRDIDA IRRECUPERABLE DE LA EFICIENCIA.	14
1.2.1 <i>El excedente del consumidor.</i>	15
1.2.2 <i>El excedente del productor.</i>	17
1.2.3 <i>La eficiencia en el sentido de Pareto.</i>	19
1.2.4 <i>Ineficiencia del oligopolio.</i>	20
1.2.5 <i>La pérdida irrecuperable de eficiencia.</i>	23
ANEXO 1A.	27
ANEXO 1B.	29
CAPITULO 2.	31
LA TELEFONÍA MÓVIL EN MÉXICO.	31
2.1 BREVE HISTORIA E IMPORTANCIA DE LA TELEFONÍA MÓVIL.	31
2.2 LA TELEFONÍA MÓVIL EN MÉXICO.	34
2.2.1 <i>1ra. Etapa. Privatización e inicio de la competencia.</i>	35
2.2.2 <i>2da. Etapa. Consolidación de la telefonía móvil.</i>	37
1. <i>Lanzamiento de la modalidad “el que llama paga”.</i>	37
2. <i>Entra en funcionamiento del SMS.</i>	38
TELCEL.	41
2.3 CARACTERÍSTICAS DE LA TELEFONÍA MÓVIL EN MÉXICO.	42
2.3.1 <i>Modalidades.</i>	42
2.3.2 <i>Intensidad de Uso.</i>	44
2.3.3 <i>Tarifas.</i>	46
2.4 CRECIMIENTO ECONÓMICO.	48
CAPITULO 3.	50
SOLUCIÓN AL PROBLEMA DEL OLIGOPOLIO EN LA INDUSTRIA DE TELEFONÍA MÓVIL EN MÉXICO.	50
3.1 LOS DATOS.	51

3.1.1 Precios de los minutos.....	52
3.1.2 Minutos demandados.....	52
3.1.3 PIB per cápita.....	52
3.2 COMPORTAMIENTO DE LOS DATOS.....	53
3.3 METODOLOGÍA.....	56
3.4 LOS COSTOS MARGINALES.....	61
3.5 USO DEL MODELO.....	62
3.5.1 Oligopolio de Stackelberg para pospago.....	63
3.5.2 Oligopolio de Stackelberg para prepago.....	65
3.5.3 Oligopolio de Cournot para pospago.....	67
3.5.4 Oligopolio de Cournot para prepago.....	68
3.5.5 Colusión en prepago.....	70
3.5.6 Colusión en pospago.....	70
3.5.7 Equilibrio de Bertrand en prepago.....	71
3.5.8 Equilibrio de Bertrand en pospago.....	71
3.6 RESUMEN DE RESULTADOS:.....	72
3.6 PÉRDIDA DEL BIENESTAR.....	73
3.6.1 Pérdida del bienestar si el mercado de prepago si fuera en colusión.....	76
3.6.2 Pérdida del bienestar si el mercado de pospago si fuera una colusión.....	76
3.6.3 Pérdida de bienestar cuando el mercado se encuentra en oligopolio de Cournot en la modalidad pospago.....	77
3.6.4 Pérdida de bienestar cuando el mercado se encuentra en oligopolio de Cournot en la modalidad prepago.....	77
3.6.5 Pérdida de bienestar cuando el mercado se encuentra en oligopolio de Stackelberg en la modalidad pospago.....	78
3.6.6 Pérdida de bienestar cuando el mercado se encuentra en oligopolio de Stackelberg en la modalidad prepago.....	78
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	79
BIBLIOGRAFÍA:.....	84

Introducción.

El mercado de telefonía móvil ha evolucionado extraordinariamente en México durante los últimos 20 años, hoy en día es tomado por los consumidores como un servicio de primera necesidad. Este tipo de mercado ha tenido un gran desarrollo, para 1996 solo uno de cada diez habitantes tenía celular y en 2008 seis de cada diez habitantes usa la telefonía móvil. Este aumento está directamente relacionado al desarrollo tecnológico del sector y a los precios cada vez más competitivos.

Este crecimiento en comparación con el de la economía nacional diverge en gran medida ya que de 2000 a 2008 la telefonía móvil ha crecido entre el 10 y el 40 por ciento anual y el PIB en ese mismo período registro entre el -0.1 y el 6% anual. Es por ello que resulta interesante estudiar el comportamiento de este mercado.

Con esta muy resumida semblanza nacen muchas preguntas sobre las características que tienen esta actividad económica y las tendencias esperadas en el futuro; desde luego que cada una de las preguntas formuladas puede tener infinidad de respuestas. Algunas de las preguntas más sugerentes se enfocan hacia el mantenimiento del ritmo de crecimiento con base en el sustento tecnológico y de diseños, pero otras tienen que ver con la motivación de la ganancia que genera entre los inversionistas. Este último caso lleva a una reflexión teórica sobre la estabilidad de ganancias dentro del mercado de los móviles, es decir el pensamiento de libre mercado de la teoría tradicional indica que, las fuerzas de este, llevan a la eficiencia y al precio justo con una convivencia social deseable. En este sentido la expectativa de la telefonía móvil, simplemente será el de un mercado eficiente. El objetivo general que plantea el presente trabajo es que este aspecto teórico quizá puede darse en el muy largo plazo pero no en un periodo considerable para evaluar la rentabilidad empresarial. El trabajo de investigación parte de la hipótesis de que el mercado de telefonía móvil en México es teóricamente ineficiente y los objetivos específicos serán identificar el tipo de mercado y comportamiento que lleva hacia la ineficiencia aludida.

En forma más concreta, el trabajo sostiene la siguiente hipótesis y objetivos:

Hipótesis

Existe pérdida de eficiencia en el mercado mexicano de telefonía móvil por las prácticas de colusión de las empresas que constituyen la industria considerándola como un mercado oligopólico.

Bajo los siguientes objetivos específicos:

- Revisión teórica del mercado oligopólico.
- Descripción del mercado de telefonía móvil en México.
- Analizar la pérdida de bienestar de mercado de telefonía móvil.
- Demostrar el juego de oligopolio aplicable y la hipótesis planteada.

Los puntos anteriores están desarrollados en cuatro capítulos, en el primero se aborda el enfoque teórico para entender el comportamiento del mercado así como los elementos del oligopolio desarrollando las características de los 4 equilibrios tradicionales (Cournot, Stackelberg, Bertrand y colusión). Como el tema central es la pérdida irrecuperable de la eficiencia, necesitamos estudiar y entender como es el excedente del consumidor y del productor. La eficiencia en el sentido de Pareto nos ayudara a determinar cuál es la ineficiencia que se presenta en el mercado estudiado.

En el capítulo dos se describe el mercado de la telefonía móvil en México, las compañías que existen actualmente así como su participación en el mercado y se presentan los indicadores más importantes para darnos una perspectiva general de la industria del mismo modo se aborda la historia en la telefonía para poder visualizar el crecimiento que ha tenido a lo largo de su desarrollo y las etapas en que se divide.

En el capítulo tres se utilizan las definiciones teóricas que se explicaron en el capítulo uno y los datos que se presentan en el capítulo dos, para hacer los cálculos matemáticos que demuestran en qué tipo de equilibrio se encuentra este mercado, también se calcula la perdida de la eficiencia en los diferentes equilibrios, comparando los resultados obtenidos con la realidad se determina cuál de ellos se asemeja más a la realidad del mercado.

CAPÍTULO 1.

Enfoque teórico.

Para demostrar la hipótesis que se plantea al inicio de la investigación de que los precios en el mercado de la telefonía móvil en México no son los de eficiencia dadas las características y el comportamiento esperado de la estructura permitida de la industria, es necesario plantear precisamente las particularidades del modelo a que responden. En este sentido el presente capítulo trata de los elementos básicos del oligopolio como marco de soporte a los diferentes aspectos que se estudiarán a lo largo de esta investigación.

En la primera parte se presentan los enfoques clásicos para la solución del oligopolio, mismos que se utilizarán para la demostración que se hace en los capítulos más adelante de la hipótesis planteada para la industria de la telefonía móvil. Posteriormente se abordan las herramientas teóricas que se utilizarán para observar la pérdida de eficiencia en la economía como es el excedente del consumidor y la eficiencia paretiana.

Cabe mencionar que existe una literatura vasta sobre la teoría del oligopolio y muchos son los autores consultados, en este sentido se consideran los modelos tradicionales que se encuentran en tal literatura y los créditos para la elaboración de esta revisión teórica se consideran en la sección bibliográfica al final del trabajo. Lo importante del caso es la demostración de que los precios son distorsionados en contra del bienestar general en el área de telefonía móvil y no tanto la aportación teórica que pueda ser como autora de esta tesis. Los cuadros y gráficos e incluso el anexo utilizados proporcionan los créditos a quien corresponde.

1.1 El Oligopolio.

El oligopolio se presenta cuando en un mercado o industria existe un número reducido de empresas dedicadas a producir un mismo bien o servicio. A diferencia de la competencia pura, en este tipo de mercado las empresas

tienen capacidad para fijar precios y cantidades gracias a que su participación en el mercado es significativa. En este proceso las empresas consideran lo que hace la rival que es característica distintiva del modelo. Generalmente los precios son más altos y las cantidades menores que en competencia pero no son tan drásticos como en un ambiente monopolístico puro.

En el siguiente cuadro se resumen algunas de las características distintivas entre la competencia y el modelo de oligopolio que se apega en mayor medida a la realidad empresarial existente en las economías capitalistas.

Cuadro 1.1 Comparación entre competencia pura y oligopolio		
Características	Competencia Pura	Oligopolio
# de empresas	Muchas	Pocas
Participación en el mercado	Reducida	Amplia
Precios	Tomadoras de precio	Capacidad de fijar precios
Cantidades	Fijan cantidad	Fijan cantidad
Beneficios	Igual a cero	Mayores que cero

Fuente: Elaboración propia

Uno de los supuestos básicos del modelo oligopólico es que en la toma de decisiones que realizan las empresas afectan directamente a las demás empresas que están dentro, principalmente en la demanda ya que ésta depende de las acciones de las rivales.

Otro de los supuestos fuertes que se mantienen en el modelo es la idea de que toda empresa busca maximizar su beneficio. En el caso concreto de este tipo de mercado esta maximización está en función del tipo de oligopolio que reporta el mercado en el que se encuentra la empresa y de las reacciones de sus competidoras. Un poco más adelante se describirán los rasgos distintivos de dicha tipificación y por lo pronto se puede decir que cada una de las posibles soluciones al modelo oligopólico es específica y parten de los

supuestos observables por lo que elaborar un modelo general que englobe todos los casos no ha sido planteado por ninguno de los investigadores más connotados en el tema, dado que en el mundo real se observan varias pautas de conductas diferentes.

El oligopolio ha sido objeto de estudio desde el siglo XIX por autores como Augustin Cournot matemático francés que escribió sobre el tema en 1838 y que fue refutado por su coterráneo, el ingeniero en minas, Joseph Louis F. Bertrand corrigiendo sus supuestos y que ha sido sistematizado por los teóricos de la microeconomía hasta como se encuentra en la literatura especializada actual que proporciona mucho énfasis en la teoría de juegos. Esto parece llevar al razonamiento de empresa líder y seguidora que planteará el reconocido teórico del oligopolio el alemán Heinrich F. Von Stakelberg.

Para facilitar su estudio y sin que se pierda la esencia de sus resultados normalmente se hace referencia al duopolio que es la expresión más pequeña del oligopolio.

En este caso especial de oligopolio existen solo dos empresas en el mercado y ambas, se supone, producen un bien homogéneo¹. De tal modo que existen cuatro variables de interés: los precios que cobra cada una de ellas y las cantidades que producen.

En los modelos de oligopolio se introduce también la idea de “juegos consecutivos”, que explica el proceso líder/seguidor, que ocurre cuando una empresa logra fijar su precio o su cantidad antes que la otra, de tal manera que la primera actúa como líder, y la segunda como seguidor además de “los juegos simultáneos”, que ocurre cuando una empresa toma sus decisiones sin conocer las de la otra para obtener sus comportamientos en el mercado.

¹ Existen otros modelos económicos para explicar el comportamiento empresarial que se basan en la idea de que los bienes no son homogéneos como son los trabajos de Hotelling, Chamberlin y Robinson.

Es fácil entender que en el mundo real de las empresas estas puedan decidir cooperar entre sí para establecer precios ventajosos en un ambiente en donde son pocas productoras y capacidad para coordinar los acuerdos tomados. Surge así el problema de la colusión que no es muy bien visto por las sociedades en virtud de que reducen la eficiencia en la asignación de recursos en perjuicio de los consumidores y bienestar social. De hecho esta es la preocupación del trabajo sobre lo que actualmente sucede en la industria de la telefonía en México.

Ahora daré las definiciones teóricas de los modelos clásicos de competencia oligopólica, desde mi punto de vista los modelos de Cournot y Stackelberg son los más sobresalientes y por lo tanto los que defino en esta sección.

1.1.1 Equilibrio de Stackelberg.²

Este es el modelo clásico de juegos consecutivos, por lo tanto el supuesto fuerte de este modelo es que una empresa elige antes que la otra, es decir, existe una empresa dominante o líder natural.

Para analizar el modelo teórico supondremos que existen dos empresas, la número 1 es la líder y la número 2 la seguidora. En un primer momento supondremos que 1 elige producir la cantidad y_1 . La empresa 2 responde eligiendo la cantidad y_2 . Se entiende que el precio de equilibrio de mercado estará en función del nivel total de producción (Y). $Y = y_1 + y_2$

El nivel de producción que elegirá 1 dependerá de cómo piense que reaccionará 2 ante su elección. Para que 1 tome una buena decisión tiene que examinar el problema de maximización del beneficio del seguidor.

El seguidor maximiza sus beneficios luego que el líder ha fijado su nivel de producción, por lo tanto y_1 es visto por 2 como una constante.

$$\max_{y_2} p(y_1 + y_2)y_2 - c_2(y_2)$$

² Varian Hal R. Microeconomía intermedia: un enfoque actual. Cap. 27 pág. 482 a 489

El seguidor deseará elegir el nivel de producción donde el Ingreso Marginal es igual al Costo Marginal.

$$IM_2 = p(y_1 + y_2) + \frac{\Delta p}{\Delta y_2} y_2 = CM_2$$

Cuando 2 eleva su producción, eleva su ingreso al vender más al precio del mercado; pero también ejerce una presión a la baja sobre el precio en Δp , lo que reduce los beneficios generados por todas las unidades que antes vendía al precio más alto.

Como se puede observar la elección de 2 que maximiza su beneficio depende de y_1 : $y_2 = f_2(y_1)$. A ésta última se le denomina función de reacción, ya que indica cómo reaccionará 2 a la elección del nivel de producción del líder.

Una vez que se ha visto cómo elige el seguidor, es momento de analizar el problema de maximización del beneficio del líder. Este último es consciente de que sus decisiones influyen en el nivel de producción del seguidor (la función de reacción, $y_2 = f_2(y_1)$, resume esta relación). Por lo tanto el problema de maximización de beneficio del líder es:

$$\begin{aligned} \max_{y_1} & p(y_1 + y_2)y_1 - c_1(y_1) \\ \text{s.a. } & y_2 = f_2(y_1) \end{aligned}$$

Sustituyendo la restricción en la función objetivo tenemos:

$$\max_{y_1} p[y_1 + f_2(y_1)]y_1 - c_1(y_1)$$

Obsérvese que el líder siempre tiene presente que cuando elige el nivel de producción y_1 , la producción total es $y_1 + f_2(y_1)$, es decir, su propio nivel de producción más el del seguidor. En caso de que el líder decida variar su nivel de producción, debe de tomar en cuenta la influencia que ejerce sobre el seguidor. (ver ejemplo general, anexo 1A)

En lugar de fijar la cantidad, el líder podría fijar el precio, pero aun así debe de tomar en cuenta el comportamiento del seguidor. Por que nuevamente primero analizaré el problema del seguidor.

En condiciones de equilibrio el seguidor siempre debe fijar el mismo precio que el líder, ya que al ser productos idénticos si una empresa tiene un precio más bajo, captaría todo el mercado. Si suponemos que el líder ha fijado el precio p y que el seguidor lo considera como dado, entonces el seguidor podrá elegir su nivel de producción que maximice su beneficio, se convertiría en un problema de mercado competitivo, donde cada empresa considera que el precio está fuera de su control. El seguidor maximiza su beneficio:

$$\max_{y_2} py_2 - c_2(y_2)$$

Lo que lleva a la conocida condición de que el seguidor elegirá el nivel de producción donde el costo marginal sea igual al precio y por lo tanto esta condición determina la curva de oferta del seguidor, $S(p)$.

En el caso del líder, éste tiene en cuenta que si fija el precio p , el seguidor ofrecerá $S(p)$, lo que significa que la cantidad ofrecida por el líder será:

$$R(p) = D(p) - S(p).$$

Esta relación se le denomina curva de demanda residual del líder.

1.1.2 Equilibrio de Cournot.³

En el caso del modelo de juegos simultáneos, donde las empresas deciden en un mismo instante la cantidad que van a producir. Por lo que cada una tiene que predecir el nivel de producción que elegirá la otra para decidir el suyo que será el que maximice su beneficio.

Para el análisis teórico nuevamente supondremos que existen dos empresas y que la 1 espera que la 2 produzca y_2^e unidades (la e representa el nivel de producción esperado), si la empresa 1 decide producir y_1 unidades, la producción total de la industria será $Y = y_1 + y_2^e$, que dará lugar a un precio de mercado $p(Y) = p(y_1 + y_2^e)$. El problema de maximización del beneficio de la empresa 1 sería:

$$\max_{y_1} p(y_1 + y_2^e)y_1 - c(y_1)$$

³ Michael R. Baye. Economía de la empresa. Cap 9 Pág 320

Cualquiera que sea la predicción acerca del nivel de producción de 2, y_2^e , 1 tendrá una decisión óptimo de producción, y_1 . Podemos entonces expresar esta relación funcional entre el nivel de producción esperado de la empresa 2 y la decisión óptima de 1 como: $y_1 = f_1(y_2^e)$. Que no es más que la función de reacción antes analizada e indica la elección óptima de una empresa en función de su opinión sobre la elección de la otra.

Matemáticamente le empresa 2 resuelve su problema de maximización de la misma manera por lo tanto la curva de reacción de 2 es: $y_2 = f_2(y_1^e)$, la decisión óptima de producción de la empresa 2 en función de sus expectativas sobre la producción de la 1.

Cada empresa elige su nivel de producción suponiendo que el de la otra será y_2^e o y_1^e . Generalmente el nivel óptimo de producción será diferente al esperado. Por lo que se debe buscar una combinación de productos (y_1^*, y_2^*) tal que el nivel óptimo de la empresa 1 sea y_1^* , suponiendo que la 2 produce y_2^* y, a su vez, el nivel óptimo de la empresa 2 sea y_2^* , suponiendo que la 1 permanece en y_1^* . Las decisiones de producción (y_1^*, y_2^*) deberán satisfacer la siguiente condición:

$$\begin{aligned}y_1^* &= f_1(y_2^*) \\y_2^* &= f_2(y_1^*)\end{aligned}$$

(ver ejemplo general, anexo 1B)

1.1.3 Equilibrio de Bertrand.⁴

En los modelos antes descritos las empresas compiten vía cantidades y venden los productos al mismo precio; pero se puede suponer lo contrario, que, las empresas fijen los precios y dejen que el mercado decida qué cantidad se vende. Este modelo se denomina competencia de Bertrand.

Supongamos que tenemos dos empresas cuyos costos marginales constantes son c_1 y c_2 y que se enfrentan a la curva de demanda de mercado $D(p)$.

⁴ Varian Hal R. Microeconomía intermedia: un enfoque actual. Cap. 27 pág.496 y 497

Supongamos, para concretar, que $c_1 < c_2$ y, al igual de antes, que el producto es homogéneo, de tal manera que la curva de demanda a la que se enfrenta la empresa 1, por ejemplo, viene dada por:

$$d_1(p_1, p_2) = \begin{cases} D(p_1) & \text{si } p_1 < p_2 \\ D(p_1)/2 & \text{si } p_1 = p_2 \\ 0 & \text{si } p_1 > p_2. \end{cases}$$

Es decir, la empresa 1 cree que puede quedarse con todo el mercado fijando un precio más bajo que el de la empresa 2. Naturalmente, se supone que la empresa 2 piensa lo mismo.

¿Cuál es el equilibrio de este juego? Supongamos que la empresa 1 fija un p_1 mayor que c_2 . Este precio no puede ser un equilibrio. ¿Por qué? Si la empresa 2 espera que la 1 tomara esa decisión, elegiría un precio p_2 situado entre p_1 y c_2 . En ese caso, la empresa 1 obtendría un beneficio nulo y la empresa 2 beneficios positivos. Del mismo modo, a cualquier precio de ese tipo, la empresa 2 decidiría no producir nada, pero la 1 podría obtener más beneficios subiendo levemente su precio.

Por lo tanto, en este juego se llega al equilibrio cuando la empresa 1 fija un p_1 igual a c_2 y produce $D(c_2)$ unidades de producción, mientras que la empresa 2 fija un $p_2 \geq c_2$ y no produce nada.

Tal vez parezca poco intuitivo el hecho de que el precio sea igual al costo marginal en una industria formada por dos empresas. El problema se halla, en parte, en que el juego de Bertrand es un juego que sólo se juega una vez: los jugadores eligen los precios y concluye el juego, algo que no suele ser una práctica habitual en los mercados del mundo real.

El modelo de Bertrand puede concebirse como un modelo de pujas competitivas. Cada una de las empresas presenta una oferta secreta en la que indica el precio que cobrará a todos los clientes. Visto de esta forma, el resultado de Bertrand no es tan paradójico. Es bien sabido que las ofertas secretas son buenas para inducir a las empresas a competir ferozmente, incluso aunque sólo haya unas cuantas.

Cuando las empresas venden productos idénticos, el equilibrio de Bertrand tiene una estructura muy sencilla. Es el equilibrio competitivo, en el que el precio es igual al costo marginal.

Supongamos que ambas empresas están vendiendo el mismo producto a un precio p^* mayor que el costo marginal, si la empresa 1 reduce su precio y la otra lo mantiene fijo en p^* , todos los consumidores preferirán comprar a la empresa 1; pero la empresa 2 podría hacer lo mismo. Por lo tanto, si el precio es superior al costo marginal, no puede haber equilibrio; el único equilibrio es el competitivo.

1.1.4 La colusión.⁵

Los modelos antes descritos dejan de ser razonables cuando las empresas se ponen de acuerdo para determinar conjuntamente su nivel de producción. Si se diera este caso las empresas van a preferir un nivel de producción que maximice los beneficios totales de la industria para luego repartirlos. Cuando las empresas llegan a un acuerdo para fijar los niveles de precios y de producción con el fin de maximizar los beneficios totales de la industria, constituyen lo que se llama un cartel. Un cartel no es más que un grupo de empresas que pactan para actuar como un único monopolista y maximizar la suma de sus beneficios.

Por lo tanto, el problema de maximización de beneficios al que se enfrentan las dos empresas consiste en elegir los niveles de producción y_1 e y_2 que maximicen los beneficios totales de la industria:

$$\max_{y_1, y_2} p(y_1 + y_2)[y_1 + y_2] - c_1(y_1) - c_2(y_2)$$

⁵ Varian Hal R. Microeconomía intermedia: un enfoque actual. Cap. 27 pág.497 y 498

Este problema tiene las siguientes condiciones de optimalidad:

$$p(y_1^* + y_2^*) + \frac{\Delta p}{\Delta Y} [y_1^* + y_2^*] = CM_1(y_1^*)$$

$$p(y_1^* + y_2^*) + \frac{\Delta p}{\Delta Y} [y_1^* + y_2^*] = CM_2(y_2^*)$$

Estas condiciones tienen la siguiente interpretación: cuando la empresa 1 considera la posibilidad de aumentar su producción en Δy_1 ; tiene en cuenta los dos efectos habituales: los beneficios adicionales y las consecuencias de la reducción del precio. Pero ahora en el segundo efecto tiene que tener en cuenta tanto su propia producción como la de al otra empresa.

Las condiciones de optimalidad implican que el ingreso marginal de una unidad adicional de producción debe ser el mismo, independientemente de donde se produzca, por lo tanto, $CM_1(y_1^*) = CM_2(y_2^*)$, por lo que los dos costos marginales serán iguales en el equilibrio.

1.2 La pérdida irrecuperable de la eficiencia.

De acuerdo a la teoría económica ortodoxa, la pérdida irrecuperable de eficiencia se define como la reducción del excedente total provocado por un impuesto o por otra distorsión del mercado. Sabemos que el oligopolio es un mercado ineficiente debido a que se produce menos cantidad y por lo tanto esa producción se ofrece a mayores precios que los de competencia. Por lo cual la pérdida irrecuperable de eficiencia mide el valor que tiene para el consumidor u54 la producción perdida. De acuerdo a lo anterior es momento de plantearse una pregunta muy relevante ¿es posible medir la pérdida total de eficiencia que provoca un mercado ineficiente como el oligopolio?

Comencemos por explicar cómo se mide la pérdida que experimentan los consumidores cuando tienen que pagar el precio de oligopolio en lugar del precio de competencia y cómo se miden los beneficios adicionales que obtiene la empresa cuando cobra p_o en lugar de p_c .

1.2.1 El excedente del consumidor.⁶

Supongamos que el precio de un bien discreto (sólo se encuentra en cantidades enteras) es p . En ese caso, el valor que concede el consumidor a la primera unidad de consumo de ese bien es r_1 (precio de reserva 1), pero sólo tiene que pagar p por ella. De esta manera obtiene un “excedente” de $r_1 - p$ por la primera unidad de consumo. Concede el valor de r_2 a la segunda unidad de consumo, pero, de nuevo, solo tiene que pagar p por ella. Así obtiene un excedente de $r_2 - p$ por ella. Si sumamos los excedentes de las n unidades que elige el consumidor, obtenemos su excedente total.

$$EC = r_1 - p + r_2 - p + \dots + r_n - p = r_1 + \dots + r_n - np$$

Dado que la suma de los precios de reserva nos da exactamente la utilidad derivada del consumo del bien 1, también se puede expresar de la forma siguiente:

$$EC = v(n) - pn$$

El excedente del consumidor también puede interpretarse de otra manera. Supongamos que un individuo está consumiendo n unidades del bien discreto y pagando pn unidades monetarias por ellas. ¿Cuánto dinero se necesitaría para inducirlo a renunciar a todo el consumo de este bien? Sea R la cantidad necesaria de dinero. En ese caso, R debe satisfacer la siguiente ecuación:

$$v(0) + m + R = v(n) + m - pn$$

Dado que $v(0) = 0$ por definición, esta ecuación se reduce a:

$$R = v(n) - pn$$

Que no es más que el excedente del consumidor. Por lo tanto, el excedente del consumidor indica la cantidad de dinero que sería necesario dar al consumidor para que renunciara a todo su consumo de un bien.

⁶ Varian Hal R. Microeconomía intermedia: un enfoque actual. Cap. 14 pág. 254, 255 y 257

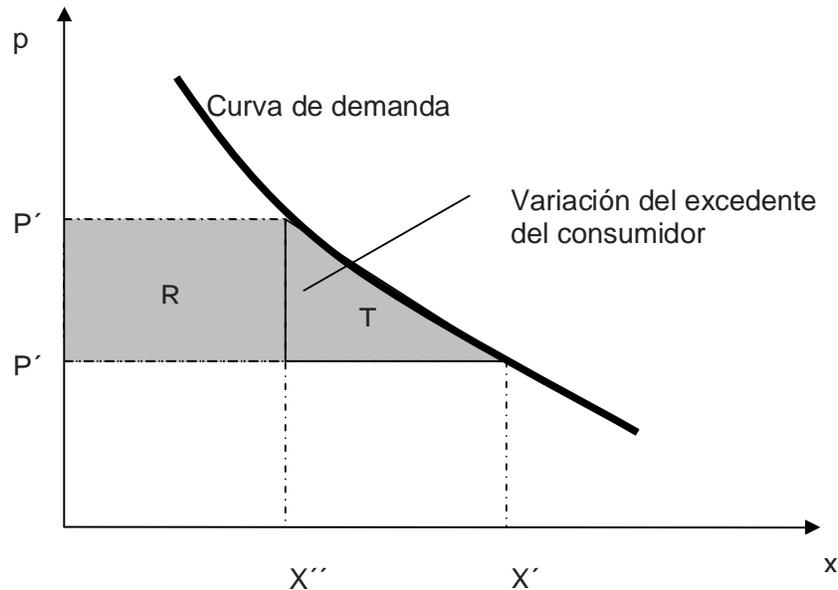
Si hay varios consumidores, se suma el excedente de cada consumidor y se obtienen la medida agregada del excedente de los consumidores. El excedente de los consumidores constituye una útil medida de las ganancias agregadas del comercio, al igual que el excedente del consumidor constituye una medida útil de las ganancias individuales derivadas del comercio.

Generalmente no interesa tanto el nivel absoluto del excedente del consumidor como la variación que experimenta cuando se producen cambios en la economía. Supongamos que el precio de un bien varía de p' a p'' . ¿Cómo varía el excedente del consumidor?

La siguiente figura muestra la variación del excedente del consumidor provocada por una variación de precio. Es la diferencia entre dos áreas aproximadamente triangulares y, por lo tanto, tiene una forma aproximadamente trapezoidal, constituida, a su vez, por dos áreas, que son el rectángulo R y el área aproximadamente triangular T .

El rectángulo mide la pérdida del excedente que se produce porque ahora el consumidor está pagando más por las unidades que continua consumiendo. Al subirse el precio, el consumidor continua consumiendo x'' unidades del bien y cada unidad ahora es más cara en $p'' - p'$, lo cual significa que tiene que gastar $(p'' - p')x''$ mas de dinero que antes para consumir solamente x'' unidades del bien.

Figura 1.1 Excedente del consumidor



La variación del excedente del consumidor. La variación del excedente del consumidor será la diferencia entre dos áreas aproximadamente triangulares y, por lo tanto, tiene una forma aproximadamente trapezoidal

Pero ésta no es toda la pérdida de bienestar, como consecuencia de la subida del precio del bien x , esta persona ha decidido consumir menos que antes. El triángulo T mide el valor del consumo *perdido* del bien x . la pérdida total que experimenta el consumidor es la suma de estos dos efectos: R mide la pérdida que significa tener que pagar más por las unidades que continua consumiendo y T mide la pérdida derivada de la reducción del consumo.

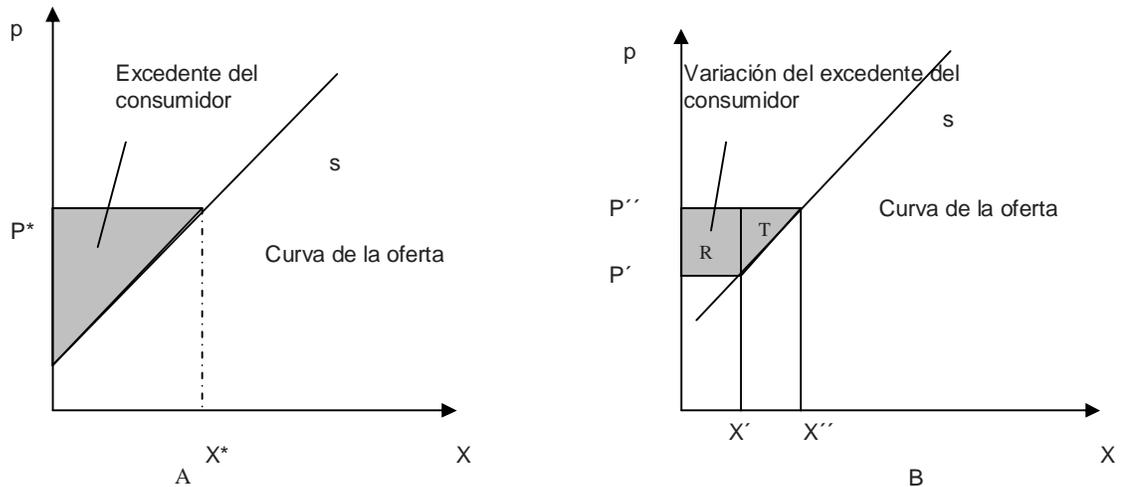
1.2.2 El excedente del productor.⁷

La curva de demanda mide la cantidad que se demanda a cada precio; la curva de oferta mide la cantidad que se ofrece a cada precio. Lo mismo que el área situada *debajo* de la curva de demanda mide el excedente del que disfrutan los demandantes de un bien, el área situada *encima* de la curva de oferta mide el excedente del que disfrutan sus oferentes al cual se le llama excedente del productor.

⁷ Varian Hal R. Microeconomía intermedia: un enfoque actual. Cap. 14 pág. 262,263 y 264

Por lo tanto, supongamos que tenemos la curva de oferta de un bien. Una curva de oferta mide simplemente la cantidad que se ofrece a cada uno de los precios. El bien puede ser ofrecido por un individuo que lo posea o por una empresa que lo produzca. Representemos la curva de oferta del productor en la siguiente figura. Si este es capaz de vender x^* unidades de su producto en un mercado al precio p^* , ¿Cuál es su excedente?

Figura 1.2 Excedente del productor



El excedente del productor. El excedente neto del productor es el área triangular situada a la izquierda de la curva de la oferta del caso A, y la variación del excedente es el área trapezoidal del caso B

El instrumento más útil para realizar el análisis es la curva inversa de oferta del productor, $p_s(x)$, que indica cual tendría que ser el precio para que el productor ofreciera x unidades del bien. Según esta función, el productor está dispuesto a vender la primera unidad al precio $p_s(1)$, pero en realidad, recibe por ella el precio de mercado p^* . Del mismo modo, está dispuesto a vender la segunda por $p_s(2)$, pero recibe p^* . Si proseguimos la operación hasta la última unidad que vende, veremos que está dispuesto a venderla por $p_s(x^*) = p^*$.

La diferencia entre la cantidad mínima la que estaría dispuesto a vender las x^* unidades y la cantidad a las que las vende realmente es el excedente neto del productor, representado por el área triangular de la figura A.

Lo mismo que en el caso del excedente del consumidor, podemos preguntarnos como varía el excedente del productor cuando sube el precio de p' a p'' . En general la variación del excedente del productor es la diferencia entre dos áreas triangulares y, por lo tanto, suele tener la forma aproximadamente trapezoidal de la figura B. al igual que en el caso del excedente del consumidor, el trapecio está formado por un área rectangular R y un área aproximadamente triangular T , el rectángulo mide la ganancia derivada de la venta al precio más alto p'' de las unidades que antes se vendían a p' . El área aproximadamente triangular mide la ganancia derivada de la venta de las unidades adicionales al precio p'' . Esta variación es totalmente análoga a la del excedente del consumidor analizado antes.

1.2.3 La eficiencia en el sentido de Pareto.⁸

Una situación económica es eficiente en el sentido de Pareto si no es posible mejorar el bienestar de un agente sin empeorar al otro. La eficiencia en el sentido de Pareto es deseable –si es posible mejorar el bienestar de algún grupo de personas, ¿Por qué no hacerlo?–, pero la eficiencia no es el único objetivo de la política económica. Por ejemplo, la eficiencia apenas guarda relación con la distribución de la renta o la justicia económica.

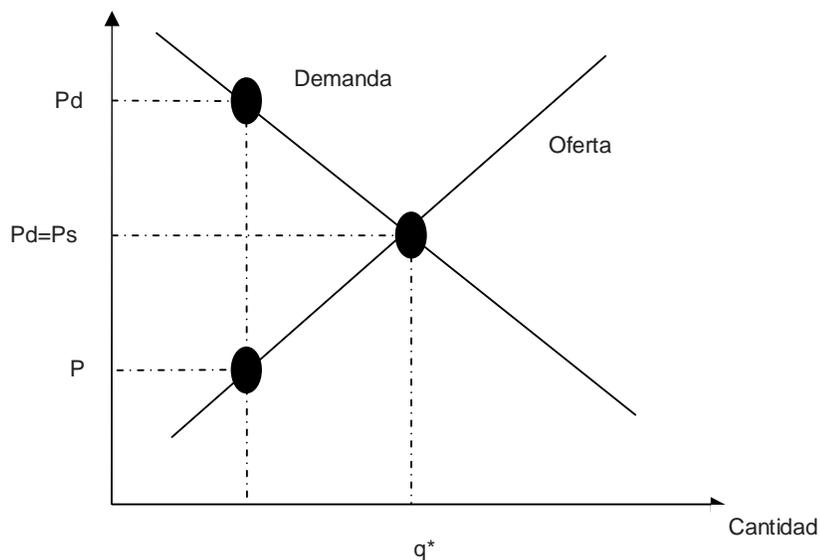
Aun así, es un objetivo importante, por lo que merece la pena preguntarse en qué medida un mercado competitivo es eficiente en el sentido de Pareto. Un mercado competitivo, como cualquier mecanismo económico, tiene que determinar dos cosas: cuanto se produce y quien lo recibe. Determinada la cantidad que se produce basándose en lo que está dispuesto a pagar por el bien en comparación con lo que se debe cobrar para ofrecerlo.

Consideremos la siguiente figura. A cualquier cantidad de producción inferior a la competitiva q^* , hay una persona dispuesta a ofrecer una cantidad adicional del bien a un precio que es menor que el precio que otra persona está dispuesta a pagar por el bien. Si éste es producido y es intercambiado entre

⁸ Varian Hal R. Microeconomía intermedia: un enfoque actual. Cap. 16 pág. 311 y 312

estas dos personas a un precio situado entre el de demanda y el de oferta, mejorara el bienestar de ambas. Por lo tanto, ninguna cantidad inferior a la del equilibrio puede ser eficiente en el sentido de Pareto, ya que es posible mejorar, al menos, el bienestar de dos personas. Del mismo modo, a cualquier cantidad superior a la competitiva q^* , lo que está dispuesta a pagar una persona por una unidad adicional del bien es menor que el precio que debe pagar para que alguien la ofrezca a la venta. Solo en el punto de equilibrio del mercado, q^* , se ofrece una cantidad eficiente en el sentido de Pareto, es decir, una cantidad tal que lo que se está dispuesto a pagar por una unidad adicional es exactamente igual a lo que se está dispuesto a cobrar por ofrecerla. Por lo tanto, el mercado competitivo produce una cantidad eficiente en el sentido de Pareto.

Figura 1.3 Eficiencia en el sentido de Pareto



La eficiencia en el sentido de Pareto. El mercado competitivo determina la cantidad de producción eficiente en el sentido de Pareto debido a que en q^* el precio que una persona está dispuesta a pagar por una unidad adicional del bien es igual al precio que debe percibir otra persona por su venta

1.2.4 Ineficiencia del oligopolio.

Las industrias competitivas actúan en el punto en el que el precio es igual al costo marginal y las industrias oligopólicas actúan en el punto en el que el precio es mayor que el costo marginal. Por lo tanto, en general, el precio es

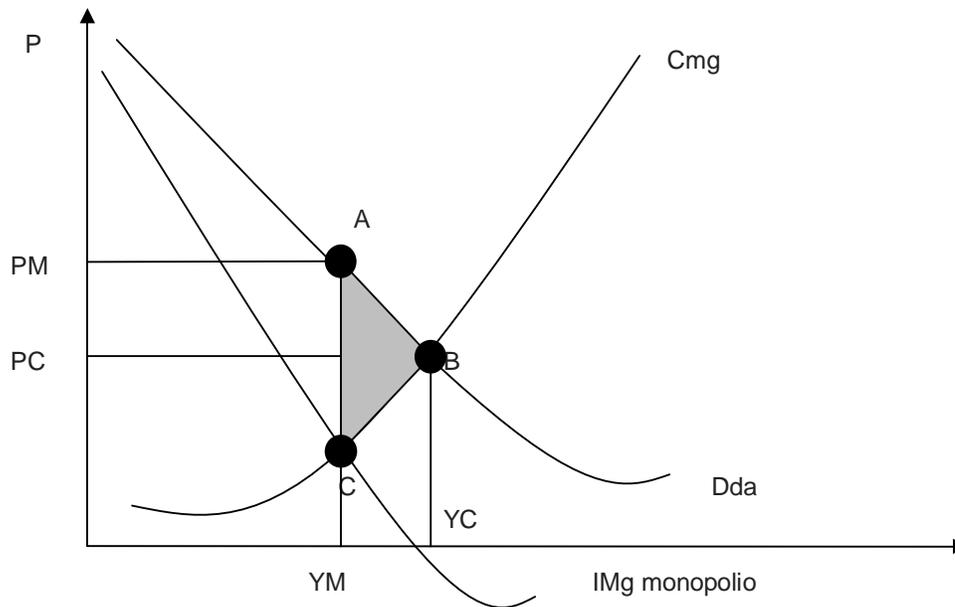
más alto y el volumen de producción es menor en el caso del oligopolio que en el competitivo. Por esta razón los consumidores suelen disfrutar de un bienestar menor en las industrias oligopólicas.

Pero, por la misma razón las empresas disfrutan de un bienestar mayor. Si nos fijamos tanto en la empresa como en el consumidor, no está claro si es “mejor” la competencia que el oligopolio, por lo que parece preciso hacer un juicio de valor sobre el bienestar relativo de los consumidores y de los propietarios de las empresas. Sin embargo, veremos que el oligopolio puede criticarse exclusivamente desde el punto de vista de la eficiencia.

Consideremos una situación monopolística⁹ como la que describe la figura y supongamos que pudiéramos obligar a esta empresa, sin incurrir en ningún costo, a comportarse competitivamente y a considerar el precio de mercado como una variable exógena. En ese caso, el precio y la producción serían (p_c, y_c) . en cambio si la empresa se diera cuenta de que puede influir en el precio de mercado y eligiera el nivel de producción que maximiza sus beneficios el precio y la producción serían (p_m, y_m) .

Figura 1.4 Ineficiencia del monopolio

⁹ Se ejemplifica con una empresa monopolística dado que es más didáctico y la situación que se pretende explicar no difiere mucho del oligopolio.



Cabe recordar que un sistema económico es eficiente en el sentido de Pareto si no es posible mejorar el bienestar de nadie sin empeorar el de alguien. ¿Es el nivel de producción del oligopolio eficiente en el sentido de Pareto?

Recuérdese la definición de la curva inversa de demanda. $p(y)$ mide lo que los individuos están dispuestos a pagar en cada nivel de producción por una unidad adicional del bien. Dado que $p(y)$ es mayor que $CM(y)$ en todos los niveles de producción situados entre y_m e y_c existe toda una gama de niveles de producción en los que los individuos están dispuestos a pagar por una unidad más de la que cuesta producirla. Es evidente que en este caso es posible encontrar una mejora en el sentido de Pareto.

Veamos, por ejemplo, que ocurre en el nivel de producción del monopolio, y_m . Dado que $p(y_m) > CM(y_m)$, sabemos que hay alguna persona dispuesta a pagar por una unidad adicional de producción mas de lo que cuesta producirla.

Supongamos que la empresa produce esta unidad adicional y la vende a esta persona a un precio p al que $p(y_m) > p > CM(y_m)$. En ese caso, mejora el bienestar de este consumidor, ya que estaba dispuesto a pagar $p(y_m)$ por esa unidad de consumo y la ha conseguido por $p < p(y_m)$. Todas las demás unidades se venden al mismo precio que antes, por lo que no ha variado nada.

Pero en la venta de la unidad adicional, cada una de las partes del mercado obtiene un excedente, es decir, disfruta de un mayor bienestar sin que empeore el de ninguna otra. Por lo tanto hemos encontrado una mejora en el sentido de Pareto.

Merece la pena analizar la causa de esta ineficiencia. Un nivel de producción es eficiente cuando lo que se está dispuesto a pagar por una unidad adicional es igual al coste de producirla. La empresa competitiva realiza esta comparación, pero el monopolista también tiene en cuenta la influencia de un aumento de la producción en los ingresos que generan las unidades infra marginales, y estas unidades nada tienen que ver con la eficiencia. El monopolista siempre estaría dispuesto a vender una unidad adicional a un precio más bajo que el actual si no tuviera que bajar el de todas las demás unidades infra marginales que está vendiendo actualmente.

1.2.5 La pérdida irrecuperable de eficiencia.¹⁰

Ahora que ya sabemos que el oligopolio es ineficiente, podemos preguntar hasta que punto lo es. ¿Es posible medir la pérdida total de eficiencia que provoca? Sabemos cómo se mide la pérdida que experimentan los consumidores cuando tienen que pagar p_m en lugar de p_c : basta calcular la variación del excedente de los consumidores. También sabemos cómo se miden los beneficios adicionales que obtiene la empresa cuando cobra p_m en lugar de p_c : basta calcular las variaciones del excedente del productor.

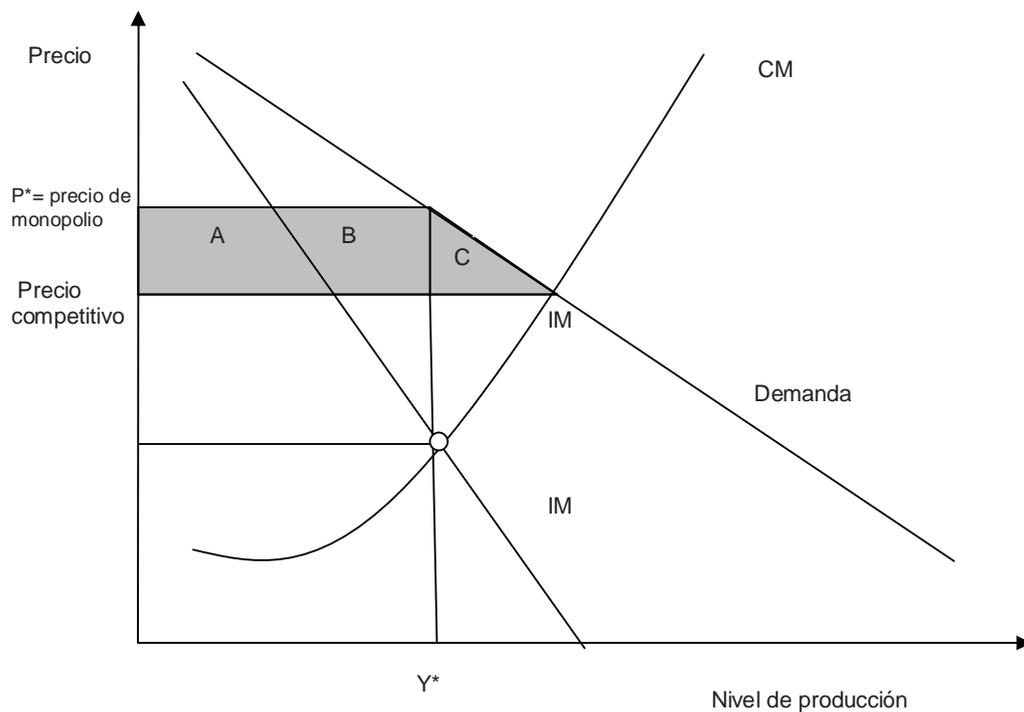
La manera más natural de unir estas dos cifras consiste en considerar simétricamente a la empresa –o, mejor dicho, a sus propietarios– y a los consumidores de su producto y sumar los beneficios de la primera y el excedente de los segundos. La variación de los beneficios de la empresa – es decir, la variación del excedente del productor – mide lo que los propietarios estarían dispuestos a pagar para percibir un precio más alto en condiciones oligopólicas, y la variación del excedente de los consumidores mide lo que

¹⁰ Varian Hal R. Microeconomía intermedia: un enfoque actual. Cap. 24 pág. 433, 434 y 435

tendrían que recibir estos como compensación por la subida del precio. Por lo tanto, la diferencia entre estas dos cifras debe ser una medida razonable del beneficio o del costo neto del oligopolio.

La siguiente figura muestra las variaciones que experimentan el excedente del productor y el de los consumidores cuando se pasa del nivel de producción oligopólico al competitivo. El excedente del oligopolio disminuye en A, debido a que cobra un precio más bajo por las unidades que ya vendía, y aumenta en C, debido a los beneficios que reportan las unidades adicionales que vende ahora.

Figura 1.5 Pérdida irrecuperable de eficiencia provocada por el monopolio



La pérdida irrecuperable de eficiencia provocada por el monopolio. La pérdida irrecuperable de eficiencia provocada por el monopolio es el área B+C

El excedente de los consumidores aumenta en A, ya que ahora estos obtienen a un precio más bajo todas las unidades que compraban antes, y aumenta en B, ya que obtienen un excedente por las unidades adicionales que están vendiéndose. El área A es una transferencia del oligopolio al consumidor: mejora el bienestar de una de las partes del mercado y empeora el de la otra, pero el excedente total no varía. El área B + C representa, de hecho, un verdadero aumento del excedente: mide el valor que conceden los consumidores y los productores a las unidades adicionales que se producen.

El área B + C se conoce con el nombre de pérdida irrecuperable de eficiencia provocada por el oligopolio y muestra cuanto empeora el bienestar de los consumidores cuando pagan el precio de oligopolio en lugar del competitivo. La pérdida irrecuperable de eficiencia provocada por el oligopolio mide el valor de la producción perdida valorando cada unidad perdida al precio al que los consumidores están dispuestos a pagarla.

Para ver que la pérdida irrecuperable de eficiencia mide el valor de la producción perdida, basta partir del punto de oligopolio y suponer que se ofrece una unidad adicional de producción. El valor de esa unidad marginal es el precio del mercado, es decir lo que el consumidor está dispuesto a pagar por ella. El costo de producirla es el costo marginal. Por lo tanto, el valor social de una unidad adicional no es más que el precio menos el costo marginal.

Consideremos ahora que el valor de la siguiente unidad de producción; en este caso, su valor social también es la diferencia entre el precio y el costo marginal correspondiente a ese nivel de producción; y así sucesivamente. Conforme pasamos de nivel oligopólico de producción al competitivo, “sumamos” las distancias entre la curva de demanda y la curva de costo marginal para obtener el valor de la producción perdida a consecuencia de la conducta oligopólica. El área total situada entre las dos curvas es la pérdida irrecuperable de eficiencia.

Este resumen teórico se considera suficiente para el objetivo planteado de demostración de un proceso de colusión en la industria de telefonía móvil en

México que se complementa con la descripción del objeto de estudio que es el oligopolio existente en este sector de servicios.

Anexo 1A.

Caso general del oligopolio de Stackelberg.

La función inversa de demanda del mercado es

$$p = a - bY$$

donde $Y = y_1 + y_2$,

a y b son constantes positivas.

Rescribiendo la función inversa de demanda tenemos:

$$p = a - b(y_1 + y_2).$$

Si suponemos que la empresa 1 es la líder y la empresa 2 la seguidora, los ingresos totales para la empresa seguidora, si se considera la producción de la líder como constante:

$$IT_2 = py_2 = [a + b(y_1 + y_2)]y_2$$

derivando con respecto a y_2 obtenemos el ingreso marginal para la empresa 2:

$$IMg_2 = \frac{\partial IT_2}{\partial y_2} = a - by_1 - 2by_2$$

Suponiendo que los costos marginales son c_2

La empresa seguidora maximiza sus beneficios igualando

$$IMg_2 = CMg_2,$$

por lo tanto para la empresa seguidora tenemos:

$$\begin{aligned} IMg_2 &= CMg_2 \\ a - by_1 - 2by_2 &= C_1 \end{aligned}$$

despejando y_2 obtenemos la cantidad con la que maximiza 2 o dicho de otra forma su curva de reacción:

$$y_2 = \frac{a - C_2}{2b} - \frac{1}{2}y_1$$

La líder actúa sabiendo cómo va a reaccionar la empresa seguidora. Se sustituye la curva de reacción de 2 en la función inversa de demanda:

$$p = a - b \left(y_1 + \frac{a - c_2}{2b} - \frac{1}{2} y_1 \right)$$

$$p = a - b \left(\frac{1}{2} y_1 + \frac{a - c_2}{2b} \right)$$

$$p = a - \frac{b}{2} y_1 - \frac{a}{2} + \frac{c_2}{2}$$

$$p = \frac{a - by_1 + c_2}{2}$$

Los ingresos totales para la empresa líder son:

$$\begin{aligned} IT_1 &= py_1 = \frac{a - by_1 + c_2}{2} y_1 \\ &= \frac{1}{2} (ay_1 - by_1^2 + c_2 y_1) \end{aligned}$$

Su ingreso marginal es:

$$IMg_1 = \frac{\partial IT_1}{\partial y_1} = \frac{1}{2} (a - 2by_1 + c_2)$$

Igualando CMg = IMg:

$$\frac{1}{2} (a - 2by_1 + c_2) = c_1$$

$$\frac{a}{2} - by_1 + \frac{c_2}{2} = c_1$$

$$y_1 = \left(\frac{a}{2b} + \frac{c_2}{2b} - \frac{c_1}{b} \right)$$

Sustituyendo la cantidad de la empresa líder en la curva de reacción de la seguidora:

$$\begin{aligned} y_2 &= \frac{a - c_2}{2b} - \frac{1}{2} \left(\frac{a}{2b} + \frac{c_2}{2b} - \frac{c_1}{b} \right) \\ &= \frac{a}{2b} - \frac{c_2}{2b} - \frac{a}{4b} - \frac{c_2}{4b} + \frac{c_1}{2b} \\ &= \frac{a}{4b} - \frac{3c_2}{4b} + \frac{c_1}{2b} \end{aligned}$$

Sustituyendo las cantidades de equilibrio en la función inversa de demanda, se obtiene el precio de equilibrio del mercado:

$$\begin{aligned} p &= a - b(y_1 + y_2) \\ p &= a - b \left[\left(\frac{a}{2b} + \frac{c_2}{2b} - \frac{c_1}{b} \right) + \left(\frac{a}{4b} - \frac{3c_2}{4b} + \frac{c_1}{2b} \right) \right] \\ &= a - \frac{3a}{4} + \frac{c_2}{4} + \frac{c_1}{2} \\ &= \frac{a}{4} + \frac{c_2}{4} + \frac{c_1}{2} \end{aligned}$$

Anexo 1B.

Caso general del oligopolio de Cournot.

La función inversa de demanda del mercado es

$$p = a - bY$$

donde $Y = y_1 + y_2$,

a y b son constantes positivas.

Rescribiendo la función inversa de demanda tenemos:

$$p = a - b(y_1 + y_2).$$

Los ingresos totales para la empresa 1 y 2 son:

$$IT_1 = py_1 = [a + b(y_1 + y_2)]y_1$$

$$IT_2 = py_2 = [a + b(y_1 + y_2)]y_2$$

derivando con respecto a y_i obtenemos el ingreso marginal para cada empresa:

$$IMg_1 = \frac{\partial IT_1}{\partial y_1} = a - by_2 - 2by_1$$

$$IMg_2 = \frac{\partial IT_2}{\partial y_2} = a - by_1 - 2by_2$$

Suponiendo que los costos marginales son C_i , para $i = 1, 2$.

Cada empresa maximiza igualando

$$IMg_i = CMg_i,$$

por lo tanto para la empresa 1 tenemos:

$$IMg_1 = CMg_1$$

$$a - by_2 - 2by_1 = C_1$$

despejando y_1 obtenemos la cantidad con la que maximiza 1 o dicho de otra forma su curva de reacción:

$$y_1 = \frac{a - C_1}{2b} - \frac{1}{2}y_2$$

homólogamente para 2

$$y_2 = \frac{a - C_2}{2b} - \frac{1}{2}y_1$$

Sustituyendo la curva de reacción de 1 en la de 2:

$$y_2 = \frac{a - C_2}{2b} - \frac{1}{2} \left[\frac{a - C_1}{2b} - \frac{1}{2}y_2 \right]$$

$$y_2 = \frac{a - C_2}{2b} - \frac{a - C_1}{4b} + \frac{1}{4}y_2$$

$$\frac{3}{4}y_2 = \frac{a - C_2}{2b} - \frac{a - C_1}{4b} = \frac{2a - 2C_2 - a + C_1}{4b}$$

$$y_2 = \frac{a - 2C_2 + C_1}{3b}$$

homológamente:

$$y_1 = \frac{a - 2C_1 + C_2}{3b}$$

Estas son la cantidades de 1 y 2 que maximizan los beneficios de cada empresa. Sustituyendo en la función de precio se obtiene el precio de equilibrio.

$$p = a - b(y_1 + y_2)$$

$$p = a - b \left(\frac{a - 2C_1 + C_2}{3b} + \frac{a - 2C_2 + C_1}{3b} \right)$$

$$p = a - b \left(\frac{2a - C_1 - C_2}{3b} \right)$$

$$p = \frac{a + C_1 + C_2}{3}$$

CAPITULO 2.

La telefonía móvil en México.

El auge tecnológico que viven actualmente las telecomunicaciones es considerado como uno de los motores del progreso económico y social a nivel mundial en los últimos tiempos y ha estado acompañado de aumentos en la productividad de las empresas, no solo del sector de telecomunicaciones si no de otros sectores. México es un claro ejemplo de lo anterior.

EL capítulo trata la evolución del mercado de la telefonía móvil en México, que permitirá la identificación, análisis y documentación de la situación de dicho mercado dentro de sus fases de maduración y competencia.

El capítulo empieza con una breve semblanza del origen y la importancia de la telefonía celular en el mundo para después pasar a ver el correspondiente en México y la evolución que ha tenido desde sus orígenes hasta la actualidad, describiendo los acontecimientos más importantes dentro de la industria.

Dentro de este marco se incluyen las compañías que hay en México y su participación en el mercado, así como otros indicadores relevantes que permitirán dar una perspectiva general del mismo, el capítulo concluye con un análisis de las tarifas dentro de la industria y el crecimiento económico de la misma haciendo una sencilla comparación con el PIB nacional. Todo esto proporciona la pauta necesaria para el análisis que se desarrolla sobre la estructura existente y grado de poder de mercado en el siguiente capítulo.

2.1 Breve historia e importancia de la telefonía móvil.

La telefonía móvil es un adelanto tecnológico muy reciente producto de la investigación realizado por Motorola y los Laboratorios Bell en los EEUU que

dio su fruto en 1973 cuando dos de sus ejecutivos se comunican exitosamente utilizando una terminal de Motorola DynaTac 8000X. No obstante el producto llega al mercado diez años después, en 1983 al tiempo que se concreta el primer sistema de telefonía que une la capital y la Cd de Baltimore de la Unión de Estados al norte de México.

Desde luego que este era un producto novedoso que presentaba muchas ventajas al usuario sobre todo empresas cuyos funcionarios tenían necesidad de comunicación con clientes o personal desde los diversos sitios en que se desplazaban. El móvil tenía un peso de más de tres cuartos de kilogramo y medía más de treinta centímetros de largo.

En términos económicos crea una expectativa de ingresos que dio pie a mayores investigaciones hasta llegar a la telefonía que maravilla en la actualidad por la versatilidad que presenta.

La telefonía móvil pertenece al mercado de las tecnologías de información y las comunicaciones reconocido por el acrónimo TIC's que se considera como una de las fuentes de generación de riqueza de las economías modernas cuya base es el conocimiento y la comunicación.

Es así que el sector de las telecomunicaciones ha logrado un peso significativo dentro de la contribución de utilidades al sector empresarial y al Producto de los países desde su aparición que apenas rebasa su primera década comercial. Es conocido que la maduración de un producto lleva un tiempo de inicio, de crecimiento y después de esta pasa a la decadencia. Sin embargo los productos TIC's son productos de la novedad apoyados en la velocidad en que se compatibiliza conocimiento y concreción del bien. Esto es importante para la inversión que se realiza en todo el sistema de desarrollo de la telefonía celular que implica desde luego investigación científica, desarrollo de los nuevos sistemas de comunicación y productos. A eso se suma las nuevas necesidades de formación de ingenieros, técnicos y la revolución en las distintas profesiones y oficios ante las nuevas formas de conducta social y de producción que

conlleva. El mundo después de las TIC's es muy distinto del conocido por los abuelos de las generaciones de los jóvenes actuales.

Lo anterior destaca la importancia económica, social y política de estos desarrollos para las sociedades modernas. En el caso económico financiero de la telefonía móvil, la facturación o ingreso de las empresas que participan en la industria de cualquier país desarrollado o del grado de desarrollo como el mexicano, reportan desde su aparición ganancias promedio por encima de los sectores tradicionales, lo cual incentiva la inversión y el empleo de personal de un nivel de conocimientos especializados que se exige a Universidades e Institutos Técnicos de alto nivel.

La telefonía móvil ha alcanzado niveles de ingresos tan elevados como la telefonía fija y la expectativa es que pueda al menos igualarla en un futuro cercano.

En el caso de México la situación no es distinta pero su análisis se hace en los siguientes apartados de este capítulo.

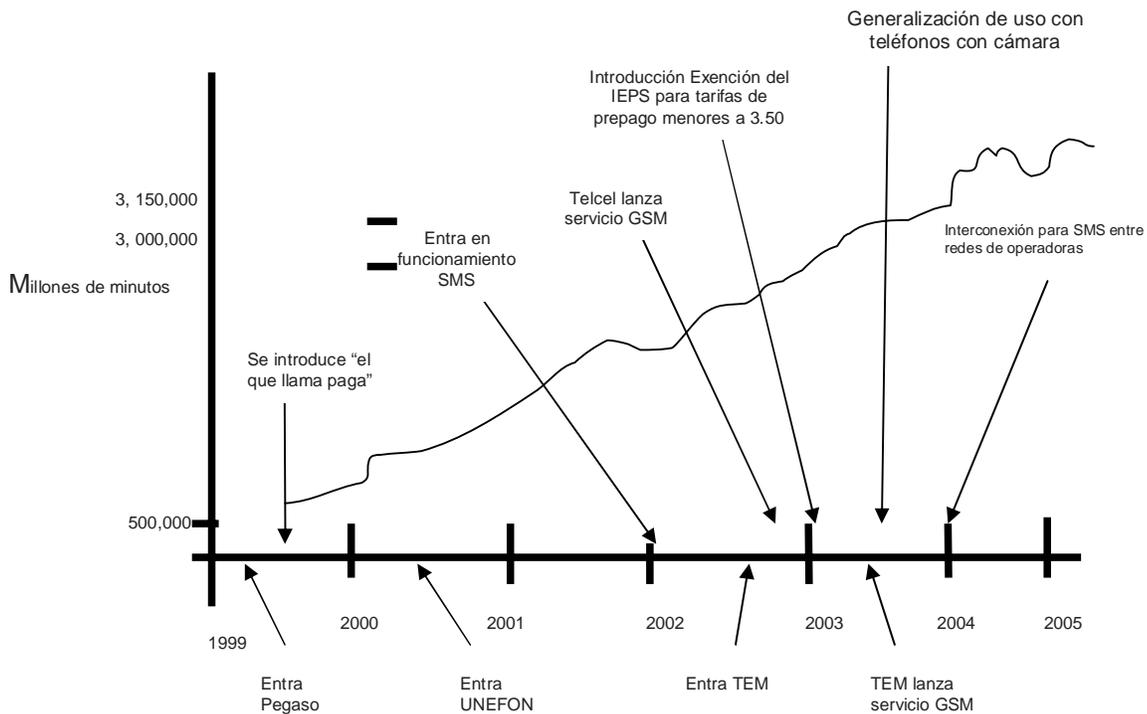
Por ahora y ante este panorama planteado brevemente, queda esbozada la fuente principal que proporciona a la industria telefónica moderna la estructura de mercado que presenta, es decir, el carácter oligopólico, la magnitud del poder de mercado en estos inicios de la telefonía móvil. Esto es, la empresa o empresas que logran un nuevo producto serán las que reciban el beneficio extraordinario correspondiente. La dificultad de imitación que tengan estos nuevos desarrollos garantiza la continuidad de los ingresos y el compartirlos con los pocos que lo logran. Se conforma así el oligopolio técnico que será defendido posteriormente con técnicas distintas como lo indica la organización industrial.

2.2 La telefonía móvil en México.

La telefonía móvil en México comienza como tal en 1989 cuando nace la empresa Iusacell y se convierte en la primera compañía de telefonía celular en ofrecer el servicio en la Ciudad de México, en 1990 sale al mercado Telcel otra empresa que ofrece el mismo servicio, la telefonía móvil solo estaba presente en el Distrito Federal.

La telefonía móvil en México a lo largo de su corta historia ha presentado un dinamismo y una expectativa de crecimiento muy grande, rebasando en los últimos años a la telefonía fija. La evolución de esta industria se puede dividir en 2 etapas que van de 1990 hasta la actualidad.¹¹

Figura 2.1 Etapas de la telefonía móvil en México



Fuente: The Competitive Intelligence Unit o CIDE

¹¹ Piedras Ernesto y Bobina Carla, Contribuciones sociales y económicas de la telefonía móvil en México, Telecom.-CIDE, 2006

2.2.1 1ra. Etapa. Privatización e inicio de la competencia.

A raíz de la privatización de Teléfonos de México a principios de los años noventa y del proceso de apertura económica que permitió la participación de empresas extranjeras en el mercado mexicano de telecomunicaciones, han habido significativos cambios en el marco regulatorio del sector. Uno de los principales objetivos de la privatización era el de modernizar la red de telecomunicaciones del país y consolidar el proceso de desarrollo económico del mismo. Debido a la premura con la que se realizó la privatización de TELMEX, se dejaron de lado aspectos importantes referentes a la competencia y la regulación. Muestra de ello es que no fue sino hasta 1995 cuando se promulgo la Ley Federal de telecomunicaciones (LFT), la cual, tiene como base las políticas de competencia contenidas en el PND 1995-2000.¹²

Dentro de la LFT se asignó un órgano regulador y fue así como un año mas tarde comienza sus funciones la Comisión Federal de Telecomunicaciones¹³ (COFETEL):

Debido a que en un inicio no se contó con un marco regulatorio y principalmente, durante el periodo de privatización, no se crearon precedentes que favorecieran la consolidación de un mercado de telecomunicaciones basado en la competencia.

Cuando la telefonía móvil se empieza a expandir hacia otros estados de la República Mexicana se decide dividir al país en 9 regiones. Cada una de estas regiones se dividió en 2 bandas de frecuencia, la Banda "A" y la Banda "B". En cada una de las 9 regiones habría un concesionario operando en la banda de frecuencias "A" (825-835 MHz, 870-880 MHz). La banda "B" (835-845 MHz,

¹² La LFT se publicó en el Diario Oficial de la Federación el 7 de junio de 1995, en ella se plasmó el marco regulatorio de las telecomunicaciones que comprende las siguientes áreas: administración del espectro radioeléctrico, concesiones sobre redes públicas de telecomunicaciones, comunicación vía satélite, operación de los servicios de telecomunicaciones, cobertura social de las redes públicas y tarifas.

¹³ La Comisión Federal de Telecomunicaciones se creó el 9 de agosto 1996 mediante decreto del Poder Ejecutivo Federal. La COFETEL es un órgano desconcentrado de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, con autonomía técnica y operativa, cuyo principal propósito consiste en regular y promover el desarrollo eficiente de las telecomunicaciones.

880-890 MHz) operaría en todas las regiones para un solo concesionario, en este caso, Radiomóvil Dipsa (Telcel). Posteriormente la COFETEL en 1997 lanza una convocatoria para licitar en México una nueva banda de frecuencias (1850-1970 MHz). Posterior a esta licitación aparecen nuevos operadores en estas bandas como Unefon, Pegaso PCS, Telcel y Iusacell. Actualmente en México solo operan 4 compañías: Telcel, Iusacell y Movistar.

El cuadro 2.1 muestra las compañías que operan en la banda A que pueden ser consideradas como la competencia directa de Telcel en cada una de las regiones.

Cuadro 2.1 Concesionarios por región.	
Región	Compañía Celular
1	Baja Celular Mexicana (Bajacel)
2	Movitel del Noroeste (Movitel)
3	Telefonía Celular del Norte (Norcel)
4	Celular de Telefonía (Cedotel)
5	Comunicaciones Celulares de Occidente (Comcel)
6	Sistemas Telefónicos Portátiles Celulares
7	Telecomunicaciones del Golfo (Telcom)
8	Portatel del Sureste (Portatel)
9	SOS Telecomunicaciones (SOS)

Fuente: Elaboración propia con datos de eveliux.com

Figura 2.2 Mapa de la división de regiones de la República Mexicana



No. DE REGIÓN	NOMBRE DE REGION	COBERTURA
1	BAJA CALIFORNIA	BAJA CALIFORNIA, BAJA CALIFORNIA SUR, SONORA (SAN LUIS RIO COLORADO)
2	NOROESTE	SINALOA, SONORA (EXCLUYENDO SAN LUIS RIO COLORADO)
3	NORTE	CHIHUAHUA, DURANGO, COAHUILA DE ZARAGOZA (TORREON, SANPEDRO, MATAMOROS, FRANCISCO I. MADERO, VIESCA)
4	NORESTE	NUEVO LEON, TAMAULIPAS COAHUILA DE ZARAGOZA (EXCLUYENDO LOS MUNICIPIOS DE LA REGION NORTE)
5	OCCIDENTE	JALISCO (EXCLUYENDO LOS MUNICIPIOS DE LA REGION CENTRO), MICHOACÁN DE OCAMPO, NAYARIT, COLIMA
6	CENTRO	GUANAJUATO, SAN LUIS POTOSI, ZACATECAS, QUERETARO DE AREAGA, AGUASCALIENTES, ALISCO (LAGOS DE MORENO, ENCARNACION DE DIAZ, TEOCALTICHE, OJUELOS DE JALISCO, COLOTLÁN, VILLA HIDALGO, MEZQUITIC, HUEJUQUILLA EL ALTO, HUEJUCAR, VILLA DE GUERRERO, BOLAÑOS, SANTA MARÁ DE LOS ANGELES)
7	GOLFO Y SUR	VERACRUZ-LLAVE, PUEBLA, OAXACA, GUERRERO, TLAXCALA
8	SURESTE	CHIAPAS, TABASCO, YUCATÁN, QUINTANA ROO, CAMPECHE
9	METROPOLITANA	ESTADO DE MÉXICO, DISTRITO FEDERAL, HIDALGO, MORELOS.

Fuente: Dirección General de Tarifas e Integración Estadística, COFETEL

2.2.2 2da. Etapa. Consolidación de la telefonía móvil.

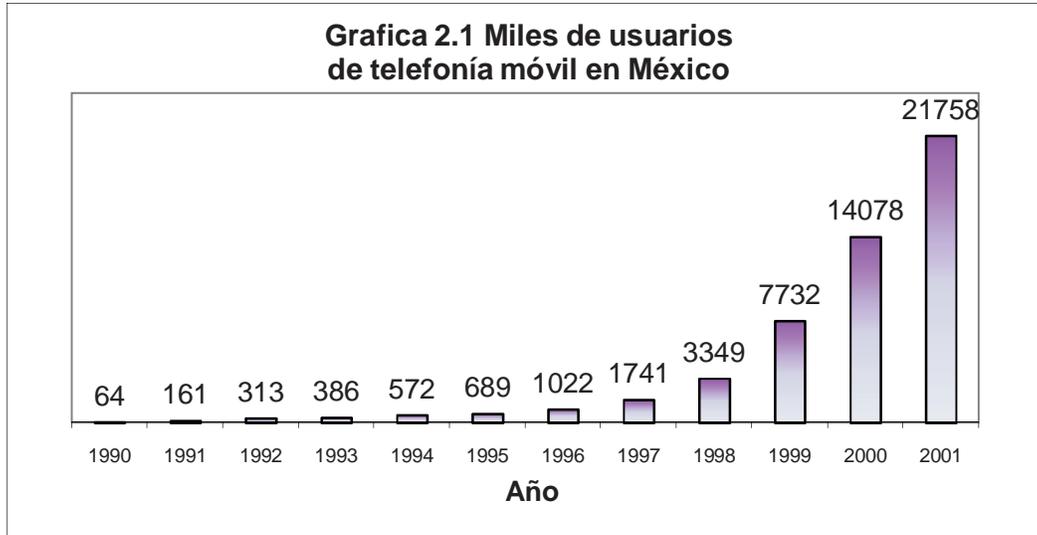
Esta etapa es la de consolidación del sector, se puede dividir el tres principales fases, cada una de ella marcada por un evento particular y desarrollada bajo un marco regulatorio distinto.

1. Lanzamiento de la modalidad “el que llama paga”.

Con el lanzamiento de la modalidad “el que llama paga” en 1999 la industria de las telecomunicaciones comienza a tener un crecimiento acelerado. La primera en su segunda etapa fase de la telefonía móvil comprende el periodo de 1999 – 2001, dicho periodo tuvo características muy particulares. En cuanto a la actividad regulatoria ya que fue muy baja ya que a pesar de que ya existía un marco regulatorio, éste tenía poca aplicabilidad. Dentro del mercado existía una empresa líder, Telcel, que como se explico antes dominaba dentro de las 9 zonas del país y encada zona existía una empresa que compita con ella.

Esta fase estuvo caracterizada también por altas tarifas derivadas del duopolio que existía en el mercado, pero no obstante a todo esto el dinamismo de la economía permitió el crecimiento del sector a un ritmo aceptable.

En 1990 en México existían 64 mil usuarios de telefonía móvil, cifra que para 1999 se incremento a mas de 7.7 millones de usuarios, para finales de esta etapa que es el año 2001 los usuarios rebasan los 21 millones.



Fuente: Elaboración propia con datos de COFETEL

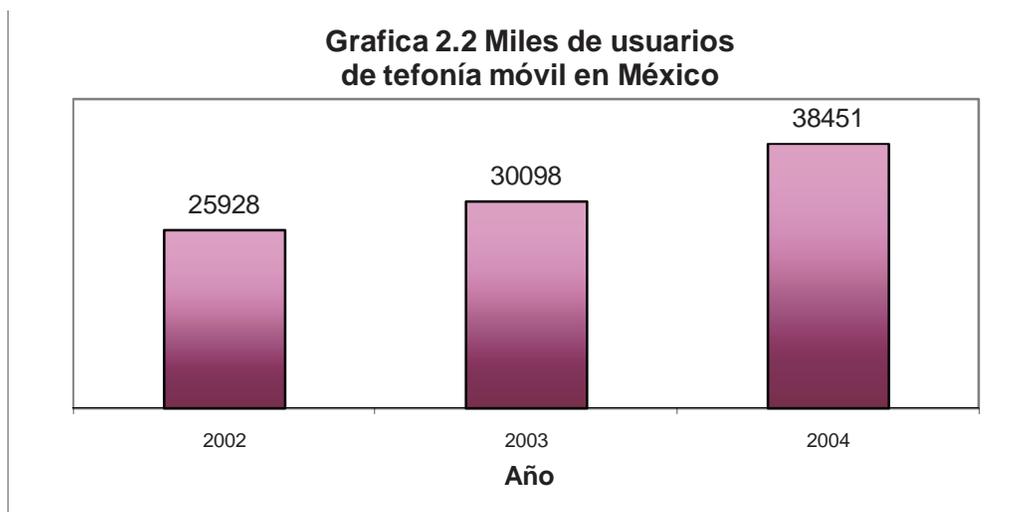
Dentro de la grafica se puede observar porque es que la modalidad “el que llama paga” marco al sector de manera sobresaliente, ya que con su introducción en 1999 el número de usuarios creció más del 130% respecto al año anterior y después de esa fecha el sector siguió teniendo un crecimiento pero de una manera cada vez más lenta.

2. Entra en funcionamiento del SMS.

Esta fase va de 2002 a 2004, comienza cuando aparece en el mercado los mensajes de dos vías o SMS, que son mensajes de texto que pueden ser enviados y recibidos vía un teléfono móvil, este tipo de mensajes cortos rápidamente se convirtieron en una opción para sustituir a los minutos, principalmente debido a que son mas económicos, su máxima popularización fue en el año de 2003, aunque esto origino un proceso de empaquetamiento de servicios destinados a un cierto número o sector de la población, lo que da como resultado una especialización por parte de los operadores.

Durante esta fase la actividad regulatoria fue más baja aun, aunque con la gestación de nuevos competidores, se presionó a que se tomaran medidas indispensables para integrar el sector, incluyendo la interconexión entre redes de operadores para SMS.

En 2002 existían casi 26 millones de usuarios y para final de la fase se contaba con más de 30 millones de usuarios en el mercado de telefonía móvil. Este periodo de tres años ha sido el de menor crecimiento del mercado, una razón de ello pudiera ser el estancamiento económico que sufrió el país en ese periodo, de 2002 al siguiente año el número de usuarios creció solo el 16%, el registro más bajo desde los comienzos del mercado. No obstante un crecimiento de ese porcentaje para cualquier otro mercado es nada despreciable, de ahí que el sector de las telecomunicaciones móviles este considerado como uno de los más importantes para el país.



Fuente: Elaboración propia con datos de COFETEL

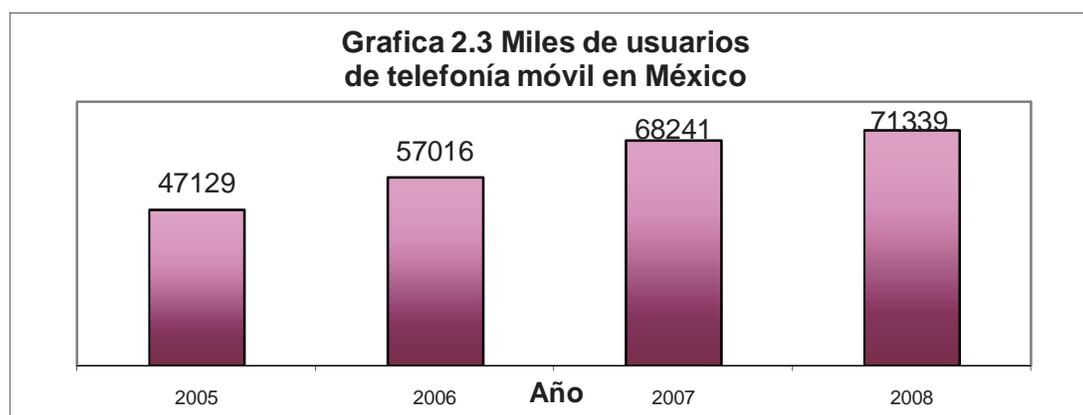
3. Interconexión entre redes.

Durante 2003 la LFT expresa y claramente obliga a los concesionarios a interconectar sus redes, sin hacer distinción alguna respecto (i) a los servicios que se prestan a través de dichas redes; (ii) a la tecnología de cada red; (iii) al tipo de tráfico que se esté cursando, o (iv) si se trata del primer convenio de interconexión o ya existe otro convenio de interconexión.

Cabe destacar que la interconexión de redes públicas de telecomunicaciones para intercambiar mensajes SMS en cumplimiento a la resolución de la COFETEL de 8 de octubre de 2003 del desacuerdo de interconexión entre Grupo Iusacell y Telcel, así como la interconexión de las redes convenida por Movistar y Unefon para los mismos efectos, ha permitido la comunicación entre y con personas con discapacidad auditiva lo que indiscutiblemente ha redundado en un beneficio a la sociedad mexicana.

A partir de dicha resolución de la COFETEL de 2003, el número de mensajes SMS intercambiados por las diferentes redes móviles se multiplicó por cinco veces. Se estima que se envían en promedio 55 millones de mensajes diarios en días festivos y 40 millones de mensajes diarios en el resto de los días. El monto promedio de mensajes SMS al mes se estima supera los millones de mensajes. Adicionalmente, se prevé en los próximos años un fuerte crecimiento de los mensajes SMS cursados entre las redes.¹⁴

Para esta fase que va del año 2004 hasta la actualidad existe una muy baja actividad por parte del órgano regulador y aunada a un nivel de competencia más madura. En 2004 había en México 30.451 millones de usuarios y se estima que para 2008 la cifra crecerá por encima de 71 millones, esto significa que para este año el 65% de la población contara con un teléfono móvil.



Fuente: Elaboración propia con datos de COFETEL

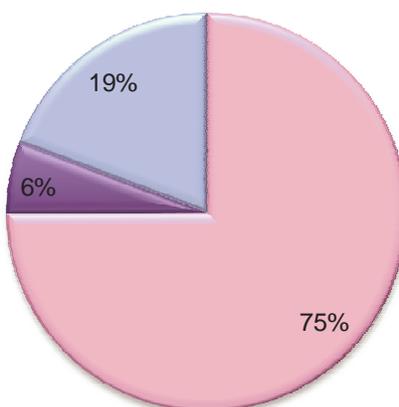
¹⁴ COFETEL

Actualmente en México existen 3 operadoras de telefonía celular¹⁵: Telcel¹⁶, Movistar¹⁷ y Iusacell¹⁸. Las cuales se distribuyen el mercado de la siguiente manera:

Cuadro 2.2 Participación del Mercado de Telefonía Móvil. (Marzo 2008)		
Operador	Numero de Usuarios*	Porción de Mercado
Telcel	51,540,000	74.93%
Movistar	13,259,000	19.29%
Iusacell	3,973,000	5.78%

*Datos obtenidos del reporte del primer trimestre de 2008 respectivo para de cada empresa.

Grafica 2.4.
Participación del Mercado de telefonía móvil en México.



Fuente: Elaboración propia con datos del reporte del primer trimestre de 2008 respectivo de cada empresa

Como se observa en la grafica 2.2 la operadora Telcel es la que tiene mayor participación en el mercado controlando prácticamente $\frac{3}{4}$ partes del mercado de telefonía celular en México, lo que le otorga capacidad de control sobre los precios y la entrada de otros competidores. Por el otro lado, los dos

¹⁵ La operadora Unefon fue fusionada por Iusacell en 1997.
¹⁶ Subsidiaria en México de América Móvil, S. A. B. de C. V.
¹⁷ Subsidiaria en México de Telefónica S. A.
¹⁸ Grupo Iusacell S. A. B. de C. V.

competidores restantes compiten por una demanda residual, conformada principalmente por usuarios que no se encuentran satisfechos con Telcel.

Cabe señalar que en los últimos años Movistar ha ido ganando terreno a las otras dos operadoras, ya que hasta hace algunos años Telcel controlaba más del 85% del mercado e Iusacell cerca del 10%. Un claro ejemplo de lo anterior es que del total de las adiciones netas registradas en los últimos 12 meses, Telcel captó el 59.2% mientras que Movistar logró el 31% y Iusacell 4.3%.¹⁹

2.3 Características de la telefonía móvil en México.

2.3.1 Modalidades.

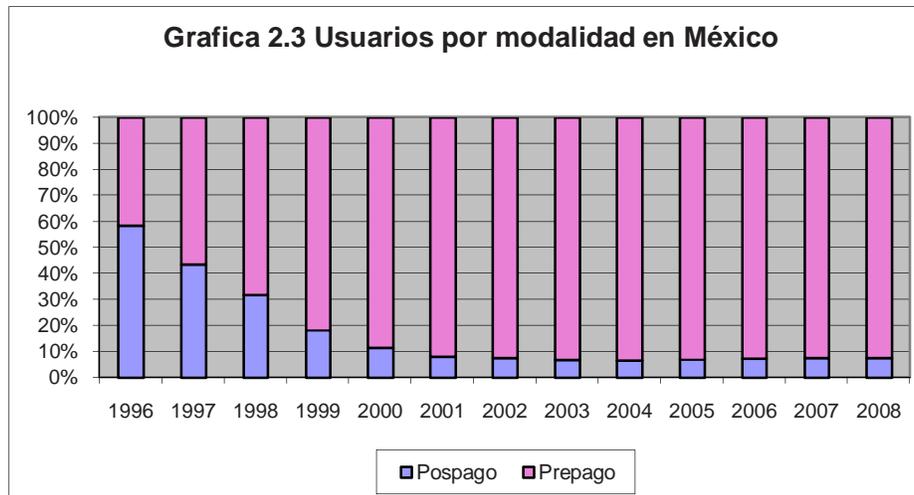
En el mercado de telefonía móvil en México podemos encontrar diferentes modalidades para contratar el servicio, básicamente son dos formas: el prepago y el pospago, ambas modalidades las podemos encontrar en cualquiera de los tres operadores de telefonía que actualmente existen. Las principales características de cada modalidad se describen a continuación.

A) "POSPAGO". Es en donde el usuario recibe un estado de cuenta mensual con respecto al mes anterior, se usa el servicio primero y de ahí cobran los minutos que se utilizan, así como los otros servicios y al final del mes le cobran todo.

B) "PREPAGO" en los que el usuario paga por adelantado una cantidad determinada de tiempo aire que debe utilizarse dentro de cierto plazo.

Actualmente en México la modalidad más popular es el prepago, debido principalmente a que no se está obligado a gastar una determinada cantidad mensual. Actualmente la COFETEL reporta que la relación prepago-pospago es de poco más de 9 a 1.

¹⁹ Cabrera Francisco, "Pierde Telcel 3 puntos de mercado frente a Movistar ¿Qué hay detrás?", El Semanario, 20 nov 2007.



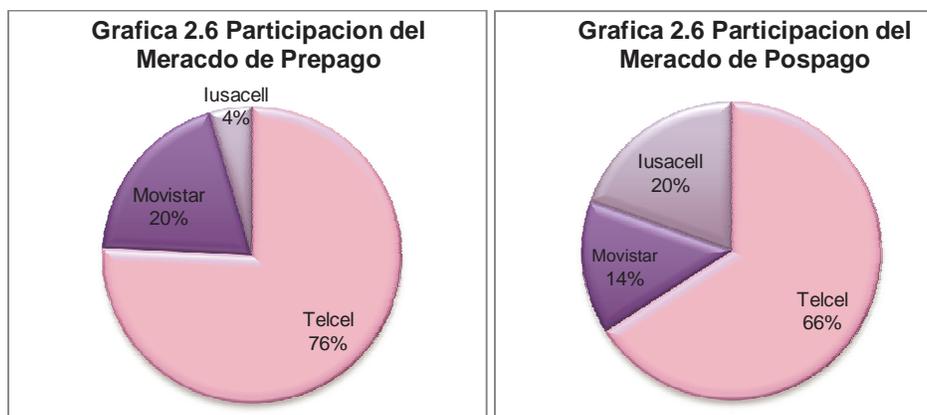
Fuente: Elaboración propia con datos de COFETEL

Los porcentajes de cada modalidad varían de acuerdo a la operadora, lusacell es la operadora que reporta mayor porcentaje de usuarios en la modalidad postpago, caso muy diferente a Telcel y Movistar que cuenta con muchos más usuarios en la modalidad de prepago con su producto “amigo kit”.

Operadora	Modalidad*	
	Prepago	Pospago
Telcel	93%	7%
Movistar	94%	6%
lusacell	73%	27%

Fuente: Reporte del primer trimestre de cada operadora.

En el cuadro 2.3 se observa que el mercado de telefonía móvil en la modalidad de prepago está distribuido de manera muy similar que el del total de usuarios de telefonía móvil, donde Telcel domina $\frac{3}{4}$ partes del mercado, Movistar el 20% y lusacell el resto. Situación que cambia en el mercado de prepago, donde Telcel sigue siendo líder pero ahora con solo 65% del mercado y el segundo lugar lo ocupa lusacell con una participación del 20% y finalmente Movistar con 5% menos. Lo cual nos indica que el mercado de postpago es un poco más competido que el de prepago, destacando que los usuarios con preferencias hacia el postpago, prefieren un poco más a lusacell.



Fuente: Elaboración propia con datos del reporte de primer trimestre de cada operadora

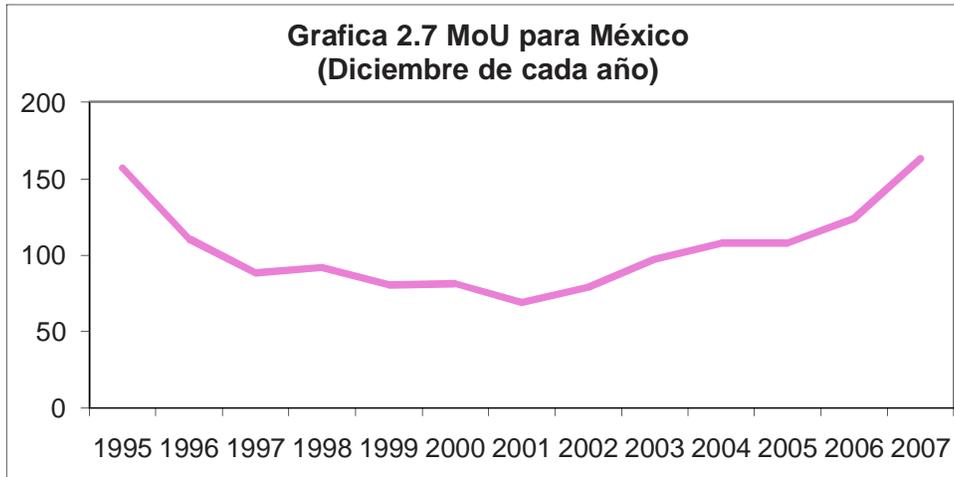
2.3.2 Intensidad de Uso.

El tráfico de minutos de telefonía móvil en México evidentemente ha ido en ascenso, la COFETEL reporta que durante diciembre de 2007 el tráfico de minutos en México fue de 11,115 millones de minutos durante todo el mes. Tomando en cuenta el numero de usuarios para ese mismo periodo, podemos identificar que el MoU²⁰ para ese mes fue de 162.7 minutos. El cuadro 2.4 muestra el tráfico de minutos para diciembre de cada año a partir de 1995 y su respectivo MoU.

Año	Trafico de minutos en Diciembre Millones de minutos	Numero de Usuarios Miles de usuarios	MoU
1995	108	689	156.7
1996	113	1022	110.6
1997	154	1741	88.5
1998	308	3349	92.0
1999	623	7732	80.6
2000	1,145	14078	81.3
2001	1,501	21758	69.0
2002	2,043	25928	78.8
2003	2,931	30098	97.4
2004	4,145	38451	107.8
2005	5,082	47129	107.8
2006	7,068	57016	124.0
2007	11,115	68241	162.9

Fuente: Elaboración propia con datos de COFETEL

²⁰ **Minutos de Uso o MOU** (*Minutes Of Use* en inglés) se utiliza en el sector de las telecomunicaciones para medir el ratio de tiempo que habla de media el conjunto de clientes o un cliente en particular de una empresa en un periodo de tiempo dado (generalmente de forma mensual).



Fuente: Elaboración propia con datos de COFETEL

Observamos que el MoU para México nunca ha sido menor a 69 minutos, siendo este en 2001, posiblemente debido al estancamiento de la economía mexicana, a partir de ese año el MoU ha ido en continuo aumento hasta alcanzar los niveles antes mencionados, síntoma de la popularización del celular y su consideración como producto de primera necesidad.

Cuadro 2.5 MoU por operadora para Marzo de 2008	
Operadora	MoU
Movistar	142 minutos
Telcel	171 minutos
Iusacell	201 minutos

Fuente: Reporte del primer trimestre de 2008 de cada operadora.

De acuerdo con el cuadro anterior se puede observar que los usuarios de Iusacell son quienes más minutos al mes emplean. Destaca que supere al líder del mercado por 30 minutos, esto podría ser un indicador de que el costo de hablar por Iusacell es menor al de las otras operadoras o también a que Iusacell cuenta con un mayor porcentaje de usuarios de postpago que son quienes generalmente más minutos consumen.

2.3.3 Tarifas.

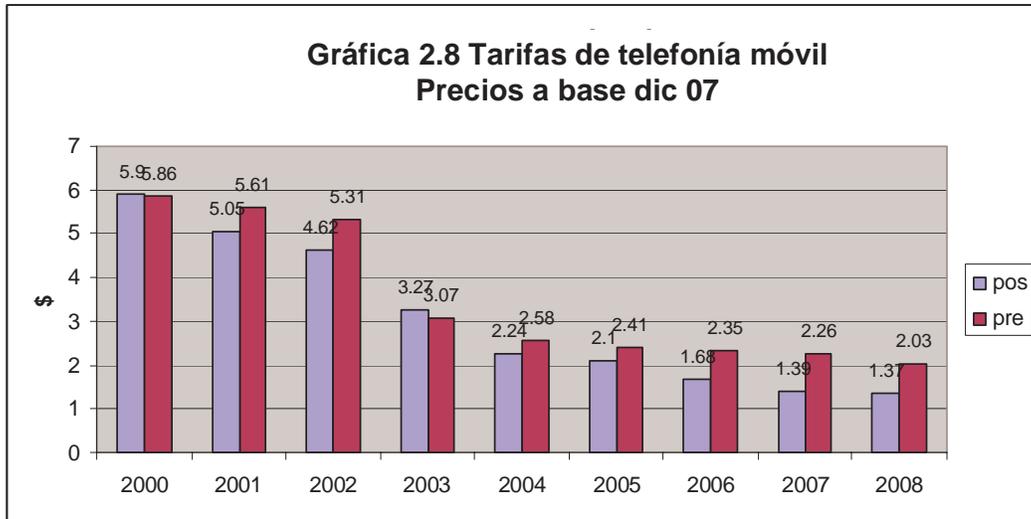
Conforme a la Ley Federal de Telecomunicaciones, las tarifas para los servicios de telecomunicaciones incluyendo los servicios celulares y de larga distancia, son determinadas libremente por los proveedores de dichos servicios. Se prohíbe que los proveedores adopten prácticas discriminatorias en la aplicación de las tarifas. Además, la SCT está autorizada para imponer requisitos específicos a las tarifas sobre aquellas compañías que la Comisión Federal de Competencia determine que tienen un poder substancial de mercado.

Los sistemas de telefonía móvil compiten principalmente sobre una base de calidad en los servicios de telecomunicaciones, servicio al cliente, precios, amplitud del área cubierta, capacidades de Roaming y servicios complementarios y de valor agregado. Las empresas operadoras tienen amplia libertad para establecer sus propias tarifas siempre y cuando éstas se determinen tomando en cuenta el costo. La oferta de servicios de telefonía móvil en México está en la actualidad sumamente competida sobre todo con la operadora Telcel que mantiene el liderazgo dominante de una importante parte del mercado.

La gran demanda que hay en México y la competencia entre las empresas que dan el servicio ha tenido un efecto de disminución de las tarifas. Esta disminución de las tarifas y el auge de este negocio se viene dando desde 2007 en este año la baja de precios se da en un 31.25%, siendo México uno de los países con mayor reducción en sus tarifas comerciales según la metodología de la OCDE (COFETEL, 2007).

Al primer trimestre de 2008 las tarifas han disminuido 16.5% y 13% anual en las modalidades de 'post pago' y 'prepago', respectivamente.

Las tarifas de telefonía celular han disminuido 19.7 y 14.9 en promedio en pos pago y prepago respectivamente desde 2003 hasta el primer trimestre de 2008.



Fuente: Elaboración propia con datos de COFETEL

De acuerdo con los reportes trimestrales de cada operadora podemos identificar el siguiente ARPU²¹ para cada una de ellas:

Cuadro 2.6 Gasto Promedio en telefonía móvil en México (Marzo de 2008)	
Operadora	ARPU
Telcel	\$174
Movistar	\$141*
Iusacell	\$197

*En su reporte trimestral la operadora reporta un ARPU de 8.6 euros. Se calculó la conversión a un tipo de cambio 1 euro = 16.3860 MXN.

Como se explicó antes el MoU es el número de minutos que consume en promedio cada usuario de telefonía móvil y el ARPU es el ingreso mensual por usuario para cada operadora, o dicho de otra forma lo que gasta cada usuario mensualmente en telefonía móvil. Por lo tanto si hacemos una sencilla división $ARPU / MoU$, podemos tener el promedio de lo que le cuesta a un usuario un minuto de comunicación con su respectivo operador. De acuerdo a los datos ya presentados tenemos los resultados siguientes:

²¹El ARPU (acrónimo de Average Revenue Per User, ingresos medios por usuario) es la media o promedio de ingresos por usuario que obtiene, en un periodo de tiempo, una compañía de servicios con amplia base de usuarios. Se calcula dividiendo el total de ingresos obtenidos en el periodo de tiempo, por el total de usuarios activos de la empresa.

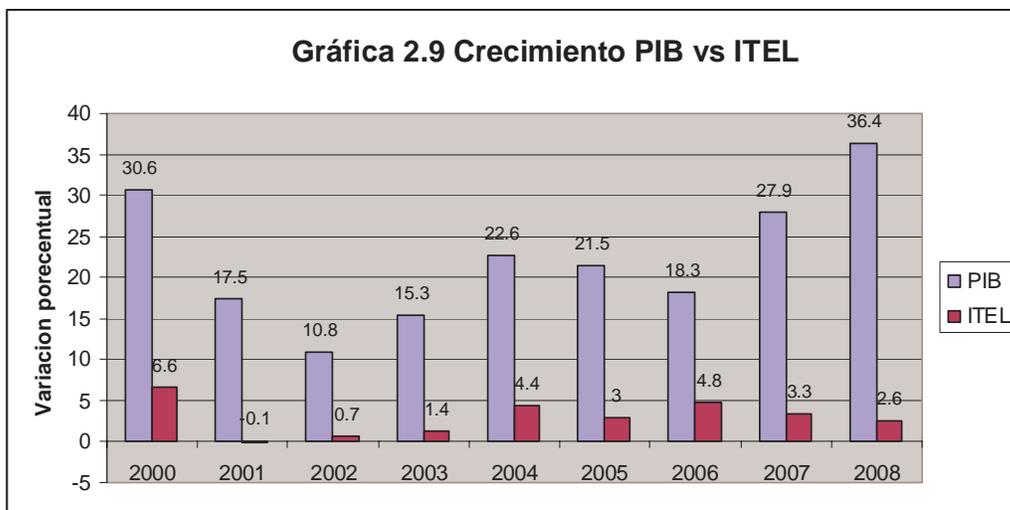
Cuadro 2.7 Precio promedio por minuto	
Operadora	Precio
Telcel	\$1.01
Movistar	\$0.99
Iusacell	\$0.98

Fuente: Elaboración propia con datos de reportes trimestrales de cada empresa

Se observa que el precio en cada una de las operadoras varían por centavos, pero es relevante observar que Telcel es la operadora con mayor mercado y la que tiene un mayor costo, seguida por Movistar que también es la segunda en porción del mercado, finalmente Iusacell es quien tiene menores costos y menor número de usuarios.

2.4 Crecimiento Económico.

En México, las telecomunicaciones han crecido a pasos agigantados, económicamente hablando hay datos que no lo demuestran por ejemplo en años de recesión como el 2003, este sector de telecomunicaciones ITEL²² creció más de cuatro veces lo que la economía en su conjunto. En 2007, mientras el crecimiento del PIB fue de 3.3%, el crecimiento del sector de las telecomunicaciones alcanzó un nivel de 27.9%.²³

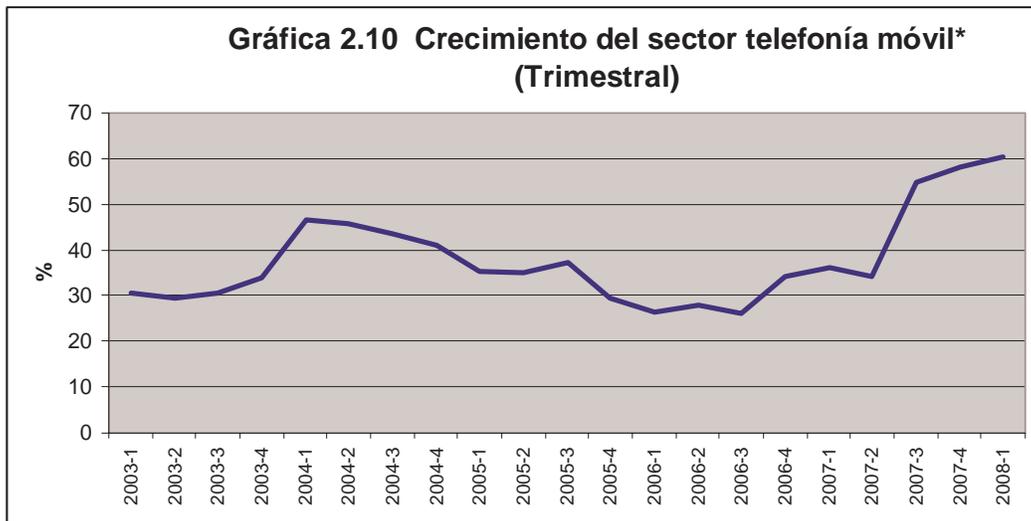


Fuente: Elaboración propia

²² Indicador de Volumen de Producción del Sector Telecomunicaciones

²³ COFETEL

En el caso específico del sector de la telefonía móvil ha sido en los últimos años el sector más dinámico de la industria de las telecomunicaciones, tanto por el crecimiento de sus usuarios como del tráfico de minutos. El crecimiento trimestral para 2008 -1, fue de 60.5% respecto al mismo periodo del año anterior y es el mayor registrado en los últimos 8 años.



*comparación mismo periodo del año anterior.

Fuente: Elaboración propia con datos de COFETEL

CAPITULO 3.

Solución al problema del oligopolio en la industria de telefonía móvil en México.

Con la revisión teórica y de la industria del móvil telefónico realizada en los capítulos previos ya se tiene una idea clara de la estructura de mercado de la que se intuye el impacto esperado sobre la eficiencia en el sector. Sin embargo aún es necesario un análisis más fundamentado que deje clara la hipótesis planteada al inicio del trabajo para ello se recurre a la econometría elemental para el manejo de datos disponibles sobre el sector y afirmar con un poco más de autoridad lo sostenido.

A todas luces el oligopolio en la industria del celular en México es del tipo de empresa dominante, y se aplican los diferentes modelos de solución que llevan a definir una de ellas con el objeto de presentar sugerencias dentro de las conclusiones que seguirán al presente capítulo.

En el mercado existen dos planes optativos para los consumidores de móviles telefónicos y se determina estructurar una función de demanda por separado a fin de lograr un análisis más completo.

Estas funciones de demanda sirven de base para la aplicación aproximada de los modelos planteados para la solución del oligopolio.

En los casos de los modelos que consideran líder seguidor al ser Telcel la empresa que posee la mayor parte del mercado de la telefonía móvil en México es considerada como la líder dentro del mercado y las otras dos empresas, Movistar e Iusacell serán tomadas como seguidoras.

Además de la solución al oligopolio se mide los impactos en el excedente del consumidor y repercusiones que tiene para el bienestar social de la economía. Todo ello llevará a la conclusión que presenta la siguiente sección del trabajo.

3.1 Los datos.

Para construir las funciones de demanda se utilizaron diferentes series de datos, correspondientes al periodo que va del primer trimestre de 2007 hasta tercer trimestre de 2008, sobre las variables que se consideran afectan la cantidad demandada de teléfonos móviles. Sin embargo en la redacción del trabajo solamente se incluyen las “corridas” que resultaron significativas. Es decir se eliminaron las variables que no tienen efecto sobre la conducta del consumidor de móviles telefónicos. Como la industria es relativamente nueva se optó por periodos trimestrales en lugar de anuales para tener mayor exactitud en los resultados. En el siguiente cuadro se puede observar los datos utilizados.

Cuadro 3.1 Series de datos trimestrales

Trimestre	Prepago		Pospago		PIB per cápita
	Precio	Minutos	Precio	Minutos	
2000Q1	6.21	624,681,306	6.15	273,367,150	14.67
2000Q2	6.11	726,199,433	6.05	331,908,477	15.10
2000Q3	6.01	865,732,928	5.95	360,473,508	14.75
2000Q4	5.86	906,197,211	5.8	406,216,016	15.42
2001Q1	5.79	1,067,921,263	5.22	433,804,346	14.76
2001Q2	5.74	1,107,477,942	5.16	436,928,806	14.93
2001Q3	5.66	1,159,962,802	5.10	464,787,632	14.37
2001Q4	5.61	1,196,947,126	5.05	542,014,766	15.02
2002Q1	5.53	1,259,189,454	4.98	579,392,151	14.25
2002Q2	5.47	1,428,962,336	4.92	657,055,840	15.03
2002Q3	5.40	1,488,287,773	4.70	695,701,067	14.44
2002Q4	5.31	1,736,321,963	4.62	739,767,784	15.13
2003Q1	4.19	2,379,388,091	3.76	801,595,621	14.43
2003Q2	4.19	2,053,563,019	3.76	836,630,818	14.86
2003Q3	4.15	2,239,431,754	3.72	827,758,142	14.43
2003Q4	3.07	3,867,872,909	3.27	1,104,651,195	15.29
2004Q1	2.87	4,263,332,879	3.24	1,038,547,511	14.81
2004Q2	2.87	4,100,919,039	3.02	1,116,486,892	15.26
2004Q3	2.75	4,488,459,626	2.97	1,174,278,939	14.93
2004Q4	2.58	4,754,121,720	2.24	1,520,103,954	15.87
2005Q1	2.46	4,761,332,588	2.15	1,599,356,377	15.03
2005Q2	2.46	4,875,693,347	2.15	1,512,267,752	15.61
2005Q3	2.45	4,917,187,734	2.14	1,519,476,266	15.26
2005Q4	2.41	5,346,378,097	2.10	1,630,319,903	16.12
2006Q1	2.43	5,623,887,912	2.09	1,718,249,088	15.73
2006Q2	2.43	6,106,558,183	1.75	1,865,188,817	16.24
2006Q3	2.39	6,255,669,376	1.72	1,949,375,624	15.80
2006Q4	2.35	6,947,564,628	1.68	2,141,676,865	16.66
2007Q1	2.33	7,302,214,106	1.64	2,263,332,031	16.03
2007Q2	2.34	7,135,964,644	1.49	2,328,275,944	16.56
2007Q3	2.3	7,113,066,395	1.44	2,417,226,596	16.25
2007Q4	2.26	7,185,290,382	1.39	2,437,500,898	17.14
2008Q1	2.03	7,656,943,789	1.37	2,421,656,273	17.26
2008Q2	2.00	7,567,695,877	1.30	2,437,297,093	17.81
2008Q3	1.90	7,927,718,201	1.20	2,453,364,742	17.70

Fuente elaboración propia con datos de COFETEL-IFAI, América Móvil, INEGI y CONAPO

Las variables y datos que quedan en el documento son las siguientes:

3.1.1 Precios de los minutos.

Los precios que se utilizaron para construir las funciones, son los precios de un minuto saliente local de telefonía móvil según la COFETEL. Tales datos fueron proporcionados por dicha comisión mediante el Instituto Federal de Acceso a la Información Pública (IFAI). Los precios, son precios constantes de diciembre de 2007, se cuenta con una serie de precios para ambos tipos de consumo trimestral.

3.1.2 Minutos demandados.

En la página Web de COFETEL únicamente se encuentra disponibles series de minutos totales y desglosadas en minutos entrantes y salientes. Para poder identificar la proporción de minutos de pos y prepago, por lo cual se utilizó los Reportes Financieros y Operativos de la compañía América Móvil (AMX) que se presentan trimestralmente, en ellos se reporta el indicador MoU para cada tipo consumo, además del total de usuarios desglosado de la misma manera, de esta forma se pudo calcular el porcentaje de consumo de minutos de pos y prepago, proyectando dichos porcentajes hacia el total de minutos en el mercado, dicha proyección parece conveniente tomando en cuenta que AMX, tal como se vio en el Capítulo 2, domina más del 70% del mercado de telefonía móvil en México. Cabe señalar que a partir del primer trimestre de 2007 se introdujo en México la modalidad “el que llama paga nacional” por lo que a los datos reportados por COFETEL se le restaron los minutos salientes de larga distancia a partir de ese semestre, debido a que disparaban mucho la serie en los últimos periodos, además de que la serie debe incluir solo los minutos salientes locales.

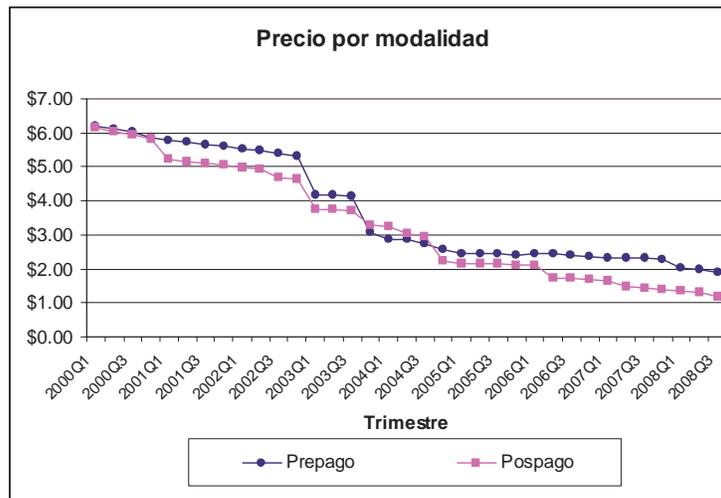
3.1.3 PIB per cápita.

Generalmente la función de demanda de un bien o servicio está influenciada por el nivel de ingreso de los consumidores, ya que se espera que a mayores niveles de ingreso, la demanda del bien se incremente. El dato PIB per cápita se construyó, dividiendo el PIB nacional a precios constantes de 1993 entre la población de cada uno de los periodos. Los datos de PIB fueron tomados de

Banco de Información Económica de INEGI y el de población de la Comisión Nacional de Población (CONAPO).

3.2 Comportamiento de los datos.

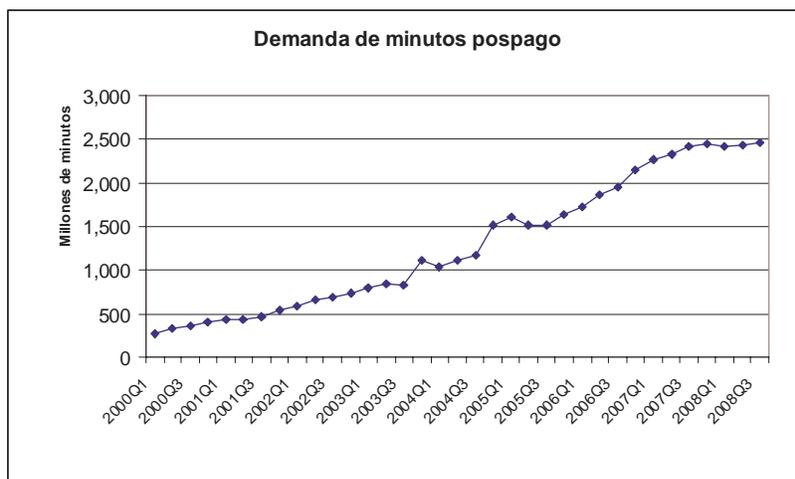
En esta parte se analizarán los datos por medio de gráficos y diagramas de dispersión y de esta forma comenzar un análisis y proporcionar una idea general de cuáles podrían ser los resultados que arroje el modelo.



Fuente: Elaboración propia con datos de cuadro 3.1

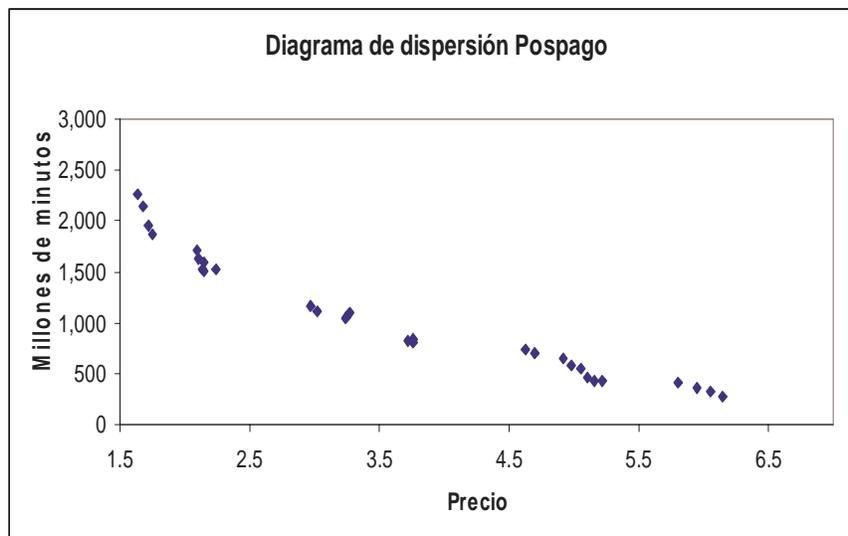
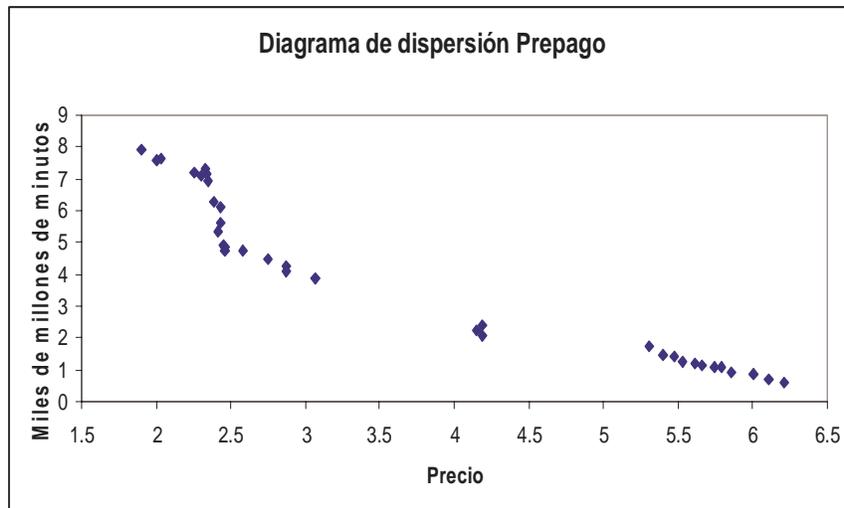
Se puede observar que los precios de las dos modalidades disminuyen de manera muy similar, tomando en cuenta que casi siempre el precio de pospago es casi siempre un poco por debajo del precio de prepago. Esto puede deberse principalmente a que los consumidores de pospago consumen más minutos y en muchos de los planes tarifarios mientras más se consume, más bajo es el precio que se paga por el minuto. Es muy trascendente identificar de a partir de 2003 los precios estuvieron por debajo de \$3.50 dado que para ese año se implementó la exención del IEPS para tarifas menores de esa cantidad.

Es importante señalar que la reducción del precio de los minutos ha disminuido principalmente innovaciones tecnológicas y a presiones regulatorias por parte de CFC.



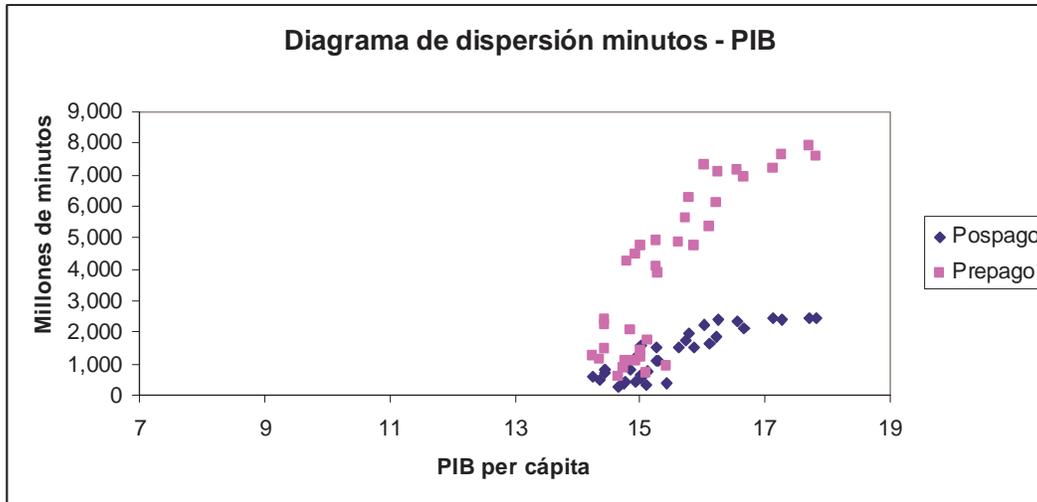
Fuente: Elaboración propia con datos de cuadro 3.1

Dentro de las graficas anteriores se observa que la demanda de minutos en las dos modalidades es creciente y constante, salvo algunos picos que presentan las series, como en el tercer trimestre de 2004 que puede se justificada dado que en ese periodo Telefónica Movistar, entra de lleno al mercado. En la serie solo se observa una caída significativa que es en 2003 cuando se implemento el IEPS a servicios que costaran más de \$3.50, pero la demanda repunta cuando el precio baja de esa cantidad y exenta el impuesto.



Fuente: Elaboración propia con datos de cuadro 3.1

En ambos diagramas se identifica la relación negativa que tiene el precio con la cantidad de minutos demandados, tal y como lo dice la teoría, una función de demanda tiene pendiente negativa. En la modalidad pospago la cantidad demanda es menor, principalmente porque el numero de suscriptores es menor, pero aun así se observa que la curva que se podría describir con los puntos del diagrama es menos inclinada que la del prepago, esto podría darnos una primer idea de que la demanda de pospago es mas inelástica que la del prepago.



Fuente: Elaboración propia con datos de cuadro 3.1

En el diagrama de dispersión anterior se observa poca relación entre el PIB per cápita de México y la demanda de minutos, por lo que se esperaría que en el modelo la variable PIB resulte no significativa estadísticamente y por lo tanto no se deba incluir.

3.3 Metodología.

Para estimar cada una de las funciones de demanda, una para el mercado de pospago y otra para el de prepago, se utilizó el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO). Se trata de estimar una función directa de demanda, donde la cantidad de minutos demandada depende del precio del minuto y de los ingresos del consumidor $y = f(p, pib)$

Especificación del modelo.

La especificación del modelo es:

$$y_i = \alpha_0 + \alpha_1 p_i + \alpha_2 pib_i + \varepsilon_i$$

Donde:

y_t = Cantidad de minutos demandada en el periodo t.

p_t = Precio del minuto en el periodo t.

pib_t = PIB per cápita de México en el periodo t.

α_i = Coeficiente paramétrico.

ε_t = Error aleatorio.

De acuerdo con esta especificación y tomando en cuenta la teoría económica se espera que:

- α_0 sea positiva. Debido a que la curva de demanda debe partir de un punto positivo sobre el eje de las ordenadas, ya que ese valor indica la máxima cantidad de minutos demandados (cuando $p = 0$).
- α_1 sea negativa. De acuerdo a la teoría el precio y la cantidad tienen una relación inversa, a mayor precio menor cantidad demandada y viceversa.
- α_2 sea positiva. Ya que el PIB per cápita representa el ingreso de los consumidores, se espera que a mayor ingreso, mayor cantidad demandada.

Con la especificación anterior y los datos presentados, se corre una primera regresión para la demanda de la modalidad prepago en el software Eviews y se obtiene el siguiente resultado:

Dependent Variable: YPRE				
Method: Least Squares				
Date: 03/19/09 Time: 01:38				
Sample: 2000Q1 2008Q3				
Included observations: 35				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-6.98E+09	2.11E+09	-3.303810	0.0024
PPRE	-1.10E+09	74690483	-14.77609	0.0000
PIB	9.69E+08	1.23E+08	7.886817	0.3749
R-squared	0.665206	Mean dependent var	3.96E+09	
Adjusted R-squared	0.663032	S.D. dependent var	2.53E+09	
S.E. of regression	4.86E+08	Akaike info criterion	42.92323	
Sum squared resid	7.56E+18	Schwarz criterion	43.05654	
Log likelihood	-748.1565	F-statistic	443.8549	
Durbin-Watson stat	1.445941	Prob(F-statistic)	0.000000	

Se observa que la constante "C" es significativa pero tiene signo negativo, lo cual implica que la curva saldría de un punto por debajo del origen y eso no

tiene sentido económico. La variable PPRE es también significativa y tiene signo negativo como se esperaba en la especificación. Finalmente la variable PIB es no significativa estadísticamente (Prob. 0.3749). Se tiene un R^2 baja, por lo tanto el modelo se rechaza. Cabe señalar que el modelo no pasa las pruebas de normalidad y autocorrelación.

Re especificación del modelo.

Dado que el modelo anterior no cumple las pruebas de diagnostico se re especifica el modelo de la forma: $y = f(p)$.

$$y_t = \alpha_0 + \alpha_1 p_t + \varepsilon_t$$

Donde:

y_t = Cantidad de minutos demandada en el periodo t.

p_t = Precio del minuto en el periodo t.

α_i = Coeficiente parametrito.

ε_t = Error aleatorio.

De acuerdo con esta especificación y tomando en cuenta la teoría económica se espera que:

- α_0 sea positiva. Debido a que la curva de demanda debe partir de un punto positivo sobre el eje de las ordenadas, ya que ese valor indica la máxima cantidad de minutos demandados (cuando $p = 0$).
- α_1 sea negativa. De acuerdo a la teoría el precio y la cantidad tienen una relación inversa, a mayor precio menor cantidad demanda y viceversa.

Nuevamente se corre el modelo en Eviews:

Dependent Variable: YPR				
Method: Least Squares				
Date: 03/19/09 Time: 02:05				
Sample: 2000Q1 2008Q3				
Included observations: 35				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	9595.622	359.5457	26.68818	0.0000
PPRE	-1519.580	89.35848	-17.00544	0.0000
R-squared	0.897574	Mean dependent var	3955.375	
Adjusted R-squared	0.894471	S.D. dependent var	2527.804	
S.E. of regression	821.1646	Akaike info criterion	16.31477	
Sum squared resid	22252272	Schwarz criterion	16.40365	
Log likelihood	-283.5085	F-statistic	289.1849	
Durbin-Watson stat	2.113176	Prob(F-statistic)	0.000000	

Para un cómodo manejo de los datos la variable YPR, esta expresada en millones de minutos. Se observa que ambos parámetros son significativos (constante y YPR) y que la R^2 es aceptable (.89), en el siguiente cuadro se muestra las pruebas para coeficientes, residuales, especificación y estabilidad, las cuales son satisfactorias, con lo cual se establece que el modelo es confiable.

Pruebas	Variable	Estadístico	Prob.	Resultado al 5% de significancia.
Para coeficientes				
Significancia	C	t – 26.688	0.000	Significativa, se rechaza H_0 $\alpha = 0$, signo correcto.
	PPRE	t – 17.005	0.000	Significativa, se rechaza H_0 $\alpha = 0$, signo correcto.
Para residuales				
Normalidad	Resid	JB – 1.74	0.413	Los errores se distribuyen normalmente
BG Autocorrelación serial LM	Resid	F – 0.579	0.589	Se rechaza autocorrelación
Arch	Resid	F – 0.058	0.803	Se rechaza heterocedasticidad
De especificación y estabilidad				
Cusum de cuadrados	Hay permanencia estructural, los valores están en la banda al 5% de significancia.			
Coeficientes recursivos	Hay permanencia estructural, los valores están en la banda al 5% de significancia.			
Multicolinealidad	$R^2 = .89$	Existe multicolinealidad.		

Por la tanto se especifica que la función de demanda para la modalidad de prepago es:

$$ypr_t = 9595.62 - 1519.58ppre_t + \varepsilon_t$$

Donde:

Y_{prt} = Cantidad de minutos de prepago demandada en el periodo t.

$ppret$ = Precio del minuto en el periodo t.

1519.58 = Coeficiente parametrico.

ε_t = Error aleatorio.

Se utiliza la misma metodología para estimar la función de demanda de la modalidad pospago y se corre en Eviews la misma regresión con los nuevos datos:

Dependent Variable: YPO				
Method: Least Squares				
Date: 03/19/09 Time: 14:43				
Sample: 2000Q1 2008Q3				
Included observations: 35				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2722.076	83.15580	32.73465	0.0000
PPOS	-435.7414	22.62193	-19.26190	0.0000
R-squared	0.918321	Mean dependent var	1286.744	
Adjusted R-squared	0.915846	S.D. dependent var	752.6788	
S.E. of regression	218.3471	Akaike info criterion	13.66549	
Sum squared resid	1573290.	Schwarz criterion	13.75437	
Log likelihood	-237.1461	F-statistic	371.0207	
Durbin-Watson stat	2.161260	Prob(F-statistic)	0.000000	

Se observa que ambos parámetros son significativos (constante y YPR) y que la R^2 es aceptable (.91), en el siguiente cuadro se muestra las pruebas para coeficientes, residuales, especificación y estabilidad, las cuales son satisfactorias, con lo cual se establece que el modelo es confiable.

Pruebas	Variable	Estadístico	Prob.	Resultado al 5% de significancia.
Para coeficientes				
Significancia	C	t – 32.734	0.000	Significativa, se rechaza H_0 $\alpha = 0$, signo correcto.
	PPRE	t – -19.261	0.000	Significativa, se rechaza H_0 $\alpha = 0$, signo correcto.
Para residuales				
Normalidad	Resid	JB – 3.10	0.211	Los errores se distribuyen normalmente
BG Autocorrelación serial LM	Resid	F – 0.629	0.989	Se rechaza autocorrelación
Arch	Resid	F – 0.036	0.717	Se rechaza heterocedasticidad
De especificación y estabilidad				
Cusum de cuadrados	Hay permanencia estructural, los valores están en la banda al 5% de significancia.			
Coefficientes recursivos	Hay permanencia estructural, los valores están en la banda al 5% de significancia.			
Multicolinealidad	$R^2 = .91$	Existe multicolinealidad.		

Por lo tanto se especifica que la función de demanda para la modalidad de prepago es:

$$y_{pot} = 2722.07 - 435.74 ppos_t + \varepsilon_t$$

Donde:

Y_{pot} = Cantidad de minutos de prepago demandada en el periodo t.

$ppos_t$ = Precio del minuto en el periodo t.

435.74 = Coeficiente paramétrico.

ε_t = Error aleatorio.

3.4 Los costos marginales.

Para hacer el análisis del juego monopolístico y el equilibrio del mercado, es necesario contar con la función de Costo Marginal de la empresa, dado que la información disponible no permite construir una función de costos totales, se tomara como costo marginal el costo unitario de un minuto de telefonía móvil.

Para calcular dicho costo se analizaron los estados financieros de las compañías América Móvil y Telefónica MoviStar e Iusacell, en dichos estados se incluye un resumen financiero donde se presentan los resultados operativos, cada empresa reporta su costo de ventas y servicios además de los gastos

generales comerciales y de administración, para calcular el costo unitario del minuto de telefonía móvil, se dividió el costo de operación entre el total de minutos que la empresa vendió. El dato de total de minutos fue calculado con los datos de los reportes financieros y operativos de cada compañía, se calculo multiplicando el MoU de cada modalidad por su número de usuarios, dado que la serie es trimestral y el indicador MoU mensual, se multiplicó por 3. Para el caso de Movistar e Iusacell el costo unitario es mayor principalmente porque esta empresa paga a Telmex (empresa dueña de la red nacional) y a su fiduciaria Telcel un costo muy elevado por interconexión. Cabe señalar que los costos obtenidos de la forma antes descrita, coinciden de manera muy fuerte con los datos presentados por la OCDE en su último estudio del sector en 2007, incluyendo el costo por interconexión que es de aproximadamente 6 centavos de dólar.

Compañía	Costo por minuto	Costo por interconexión	Costo total por minuto
Telcel	0.16	0.00	0.16
Movistar	0.18	0.72	0.90
Iusacell	0.20	0.72	0.92

3.5 Uso del modelo.

Con las funciones y los costos estimados en el apartado anterior se puede hacer el análisis del mercado desde el punto de vista de la teoría microeconómica. Las estimaciones obtenidas fueron:

$$y_{po}_t = 2722.07 - 435.74 p_{pos}_t + \varepsilon_t$$

$$y_{pr}_t = 9595.62 - 1519.58 p_{pre}_t + \varepsilon_t$$

$$Cmg_{telcel} = 0.16$$

$$Cmg_{comp} = 0.90$$

Se considera en el análisis a las empresas lusacell y Movistar como una sola ya que son las competidoras principales de Telcel quien es la líder del mercado, además de que manejan prácticamente el mismo costo marginal.

Una de las hipótesis de esta tesis es que Telcel es la empresa líder del mercado, mientras lusacell y Movistar son las empresas seguidoras, además de que el tipo de oligopolio que juegan las empresas es el de Stackelberg donde Telcel decide primero que cantidad de minutos ofrecerá al mercado y las seguidoras deciden su oferta tomando en cuenta esta decisión. Para demostrar esta hipótesis, se calcularán las cantidades y precios de equilibrio con cada uno de los modelos oligopólicos y veremos cuál de los dos se acerca a los valores reales.

3.5.1 Oligopolio de Stackelberg para pospago.

La función de demanda directa del mercado de pospago es:

$$y = 2722.07 - 435.74p$$

Por lo tanto la función inversa de demanda es:

$$p = 6.25 - 0.002Y$$
$$p = 6.25 - 0.002(y_1 + y_2)$$

El Ingreso Total de la empresa seguidora es:

$$IT_2 = py_2 = [6.25 - 0.002(y_1 + y_2)]y_2$$

Derivando con respecto a y_2 obtenemos el Ingreso Marginal de la empresa 2:

$$IMg_2 = \frac{\partial IT_2}{\partial y_2} = 6.25 - 0.002y_1 - 0.004y_2$$

Igualando con el Costo Marginal de la empresa 2, obtenemos la curva de reacción de 2:

$$\begin{aligned}IMg_2 &= CMg_2 \\6.25 - 0.002y_1 - 0.004y_2 &= 0.90 \\y_2 &= 1337.5 - 0.5y_1\end{aligned}$$

Se sustituye la curva de reacción de 2 en la función inversa de demanda:

$$\begin{aligned}p &= 6.25 - 0.002(1337.5 - 0.5y_1 + y_1) \\p &= \frac{7.15 - 0.002y_1}{2}\end{aligned}$$

Los ingresos totales de la empresa líder son:

$$\begin{aligned}IT_1 &= py_1 = \frac{7.15 - 0.002y_1}{2} y_1 \\IT_1 &= \frac{1}{2}(7.15y_1 - 0.002y_1^2)\end{aligned}$$

El ingreso marginal de la empresa líder es:

$$IMg_1 = \frac{\partial IT_1}{\partial y_1} = \frac{1}{2}(7.15 - 0.004y_1)$$

Igualando con el costo marginal de la empresa líder:

$$\begin{aligned}IMg_1 &= CMg_1 \\ \frac{1}{2}(7.15 - 0.004y_1) &= 0.16\end{aligned}$$

Despejado y_1 se obtiene la cantidad que oferta la empresa líder:

$$y_1 = 1,706,751,274 \text{ minutos}$$

Sustituyendo la cantidad anterior en la curva de reacción de la empresa seguidora:

$$y_2 = 1337.5 - 0.5(1,706,751,274)$$

$$y_2 = 483,375,637 \text{ minutos}$$

Una vez que se tienen las dos cantidades de equilibrio, se suman y se sustituyen en la función de demanda para obtener el precio de equilibrio:

$$p = 6.25 - 0.002Y$$

$$p = 6.25 - 0.002(2,190.126911)$$

$$p^* = 1.86$$

3.5.2 Oligopolio de Stackelberg para prepago.

La función de demanda directa del mercado de pospago es:

$$y = 9595.62 - 1519.58p$$

Por lo tanto la función inversa de demanda es:

$$p = 6.31 - 0.0006Y$$

$$p = 6.31 - 0.0006(y_1 + y_2)$$

El Ingreso Total de la empresa seguidora es:

$$IT_2 = py_2 = [6.31 - 0.0006(y_1 + y_2)]y_2$$

Derivando con respecto a y_2 obtenemos el Ingreso Marginal de la empresa 2:

$$IMg_2 = \frac{\partial IT_2}{\partial y_2} = 6.31 - 0.0006y_1 - 0.0012y_2$$

Igualando con el Costo Marginal de la empresa 2, obtenemos la curva de reacción de 2:

$$\begin{aligned}IMg_2 &= CMg_2 \\6.31 - 0.0006y_1 - 0.0012y_2 &= 0.90 \\y_2 &= 4512.2 - 0.5y_1\end{aligned}$$

Se sustituye la curva de reacción de 2 en la función inversa de demanda:

$$\begin{aligned}p &= 6.31 - 0.0006(4512.2 - 0.5y_1 + y_1) \\p &= \frac{7.21 - 0.0006y_1}{2}\end{aligned}$$

Los ingresos totales de la empresa líder son:

$$\begin{aligned}IT_1 &= py_1 = \frac{7.21 - 0.0006y_1}{2} y_1 \\IT_1 &= \frac{1}{2}(7.21y_1 - 0.0006y_1^2)\end{aligned}$$

El ingreso marginal de la empresa líder es:

$$IMg_1 = \frac{\partial IT_1}{\partial y_1} = \frac{1}{2}(7.121 - 0.0012y_1)$$

Igualando con el costo marginal de la empresa líder:

$$\begin{aligned}IMg_1 &= CMg_1 \\ \frac{1}{2}(7.21 - 0.0012y_1) &= 0.16\end{aligned}$$

Despejado y_1 se obtiene la cantidad que oferta la empresa líder:

$$y_1 = 5,745,543,944 \text{ minutos}$$

Sustituyendo la cantidad anterior en la curva de reacción de la empresa seguidora:

$$y_2 = 4512.2 - 0.5(5,745,543,944)$$

$$y_2 = 1,639,438,639 \text{ minutos}$$

Una vez que se tienen las dos cantidades de equilibrio, se suman y se sustituyen en la función de demanda para obtener el precio de equilibrio:

$$p = 6.31 - 0.0006Y$$

$$p = 6.31 - 0.0006(7,384.982583)$$

$$p^* = 1.88$$

3.5.3 Oligopolio de Cournot para pospago.

Al igual que en el oligopolio de Stackelberg se utiliza la función inversa de demanda. Se calculan los ingresos totales de ambas empresas:

$$IT_1 = py_1 = [6.25 - 0.002(y_1 + y_2)]y_1$$

$$IT_2 = py_2 = [6.25 - 0.002(y_1 + y_2)]y_2$$

Se deriva respecto de y para obtener el Ingreso Marginal:

$$IMg_1 = \frac{\partial IT_1}{\partial y_1} = 6.25 - 0.002y_2 - 0.004y_1$$

$$IMg_2 = \frac{\partial IT_2}{\partial y_2} = 6.25 - 0.002y_1 - 0.004y_2$$

Se iguala cada ingreso marginal con su respectivo costo marginal para obtener las curvas de reacción de cada empresa;

$$\begin{aligned}
IMg_1 &= CMg_1 \\
6.25 - 0.002y_2 - 0.004y_1 &= 0.16 \\
y_1 &= 1521.7 - 0.5y_2 \\
IMg_2 &= CMg_2 \\
6.25 - 0.002y_1 - 0.004y_2 &= 0.90 \\
y_2 &= 1337.5 - 0.5y_1
\end{aligned}$$

Se sustituye la curva de reacción i en la curva de reacción j .

$$\begin{aligned}
y_1 &= 1521.7 - 0.5(1337.5 - 0.5y_1) \\
y_1 &= 1,137,834,182 \\
y_2 &= 1337.5 - 0.5(1521.7 - 0.5y_2) \\
y_2 &= 767,834,182
\end{aligned}$$

Una vez que se tienen las dos cantidades de equilibrio, se suman y se sustituyen en la función de demanda para obtener el precio de equilibrio:

$$\begin{aligned}
p &= 6.25 - 0.002Y \\
p &= 6.25 - 0.002(1,905,668,365) \\
p^* &= 2.43
\end{aligned}$$

3.5.4 Oligopolio de Cournot para prepago.

Al igual que en el oligopolio de Stackelberg se utiliza la función inversa de demanda. Se calculan los ingresos totales de ambas empresas:

$$\begin{aligned}
IT_1 &= py_1 = [6.31 - 0.0006(y_1 + y_2)]y_1 \\
IT_2 &= py_2 = [6.31 - 0.0006(y_1 + y_2)]y_2
\end{aligned}$$

Se deriva respecto de y para obtener el Ingreso Marginal:

$$IMg_1 = \frac{\partial IT_1}{\partial y_1} = 6.31 - 0.0006y_2 - 0.0012y_1$$

$$IMg_2 = \frac{\partial IT_2}{\partial y_2} = 6.31 - 0.0006y_1 - 0.0012y_2$$

Se iguala cada ingreso marginal con su respectivo costo marginal para obtener las curvas de reacción de cada empresa;

$$IMg_1 = CMg_1$$

$$6.31 - 0.0006y_2 - 0.0012y_1 = 0.16$$

$$y_1 = 5,128.87 - 0.5y_2$$

$$IMg_2 = CMg_2$$

$$6.31 - 0.0006y_1 - 0.0012y_2 = 0.90$$

$$y_2 = 4,512.21 - 0.5y_1$$

Se sustituye la curva de reacción *i* en la curva de reacción *j*.

$$y_1 = 5,128.87 - 0.5(4,512.21 - 0.5y_1)$$

$$y_1 = 3,830,362,629$$

$$y_2 = 4,512.21 - 0.5(5,128.87 - 0.5y_2)$$

$$y_2 = 2,597,029,296$$

Una vez que se tienen las dos cantidades de equilibrio, se suman y se sustituyen en la función de demanda para obtener el precio de equilibrio:

$$p = 6.31 - 0.0006Y$$

$$p = 6.31 - 0.0006(6,427,391,926)$$

$$p^* = 2.45$$

3.5.5 Colusión en prepago.

$$p = 6.31 - 0.0006y$$

Se calcula el ingreso marginal para la empresa coludida:

$$IT = py = (6.31 - 0.0006y)y$$

$$IT = 6.31y - 0.0006y^2$$

Se deriva con respecto a y para obtener el Ingreso Marginal:

$$IMg = \frac{\partial IT}{\partial y} = 6.31 - 0.0012y$$

Se iguala Ingreso Marginal con Costo Marginal y se despeja y :

$$IMg = CMg$$

$$6.31 - 0.0012y = 0.16$$

$$y^* = 5,128,877,277$$

Se sustituye la cantidad en la función de demanda para obtener el precio de equilibrio:

$$p = 6.31 - 0.0006(5,128,877,277)$$

$$p^* = 3.23$$

3.5.6 Colusión en pospago.

$$p = 6.25 - 0.002y$$

Se calcula el ingreso marginal para la empresa coludida:

$$IT = py = (6.25 - 0.002y)y$$

$$IT = 6.25y - 0.004y^2$$

Se deriva con respecto a y para obtener el Ingreso Marginal:

$$IMg = \frac{\partial IT}{\partial y} = 6.25 - 0.004y$$

Se iguala Ingreso Marginal con Costo Marginal y se despeja y :

$$\begin{aligned}IMg &= CMg \\6.25 - 0.004y &= 0.16 \\y^* &= 1,521,751,274\end{aligned}$$

Se sustituye la cantidad en la función de demanda para obtener el precio de equilibrio:

$$\begin{aligned}p &= 6.31 - 0.0006(1,521,751,274) \\p^* &= 3.20\end{aligned}$$

3.5.7 Equilibrio de Bertrand en prepago.

$$\begin{aligned}y &= 2722.07 - 435.74p \\p^* &= 0.16 = CMg \\y^* &= 9,352,487,200\end{aligned}$$

3.5.8 Equilibrio de Bertrand en pospago.

$$\begin{aligned}y &= 9595.62 - 1519.58p \\p^* &= 0.16 = CMg \\y^* &= 2,652,351,600\end{aligned}$$

3. 6 Resumen de resultados:

Oligopolio	Telcel	%	Competencia	%	Total	Precio
Stackelberg prepago	5,745,543,944	78%	1,639,438,639	22%	7,384,982,583	1.88
Stackelberg pospago	1,706,751,274	78%	483,375,637	22%	2,190,126,911	1.86
Cournot prepago	3,830,362,629	60%	2,597,029,296	40%	6,427,391,926	2.45
Cournot pospago	1,137,834,182	60%	767,834,182	40%	1,905,668,365	2.43
Colusión prepago	-	-	-	-	5,128,877,277	3.23
Colusión pospago	-	-	-	-	1,521,751,274	3.20
Equilibrio de Bertrand prepago	-	-	-	-	9,352,487,200	0.16
Equilibrio de Bertrand pospago	-	-	-	-	2,652,351,600	0.16

Se observa que el modelo oligopólico que se acerca más a la realidad actual es el de Stackelberg ya que tanto cantidades, precios y porcentajes de mercado son más cercanos a la realidad.

Si el mercado de telefonía móvil en México fuera una colusión, se estaría diciendo que la telefonía móvil se comporta como monopolio por lo tanto las empresas coludidas tendría la capacidad de fijar un precio tal que maximizara sus beneficios. Para obtener la cantidad y precio de equilibrio la colusión, basta con igualar el costo marginal de la empresa con su ingreso marginal.

El caso opuesto de la colusión es la equilibrio de Bertrand en la cual las empresas compiten vía precios, por lo tanto el precio del bien siempre es igual al costo marginal de las empresas que también es el mismo para todas, para hallar el equilibrio en este tipo de mercado basta con sustituir el precio en la función de demanda. Para este análisis se utiliza la función directa de demanda para sustituir directamente el precio.

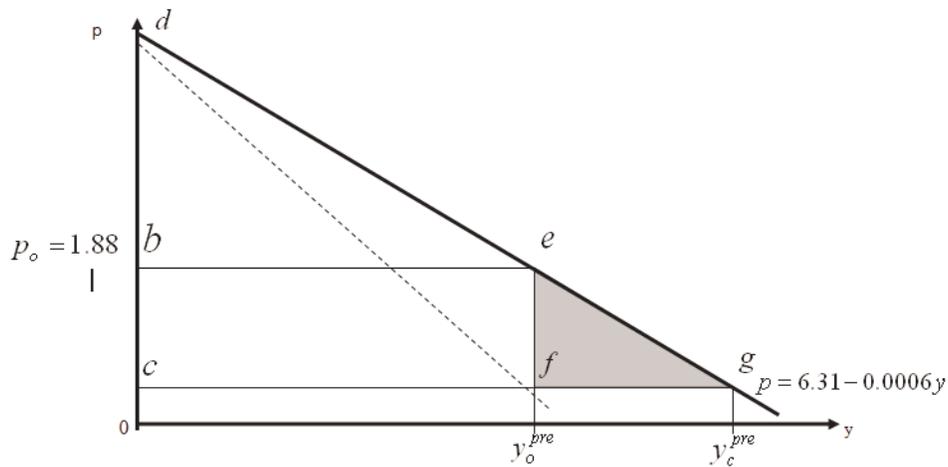
Como era de esperarse la cantidad de equilibrio en la colusión es menor que en el oligopolio de Stackelberg, pero en este último también la cantidad es

menor que en el Equilibrio de Bertrand, por lo que se puede decir que la situación actual del mercado (oligopolio) es una situación media entre los dos extremos. La pregunta que surge ahora es saber cuanto bienestar se esta perdiendo por esta situación de mercado.

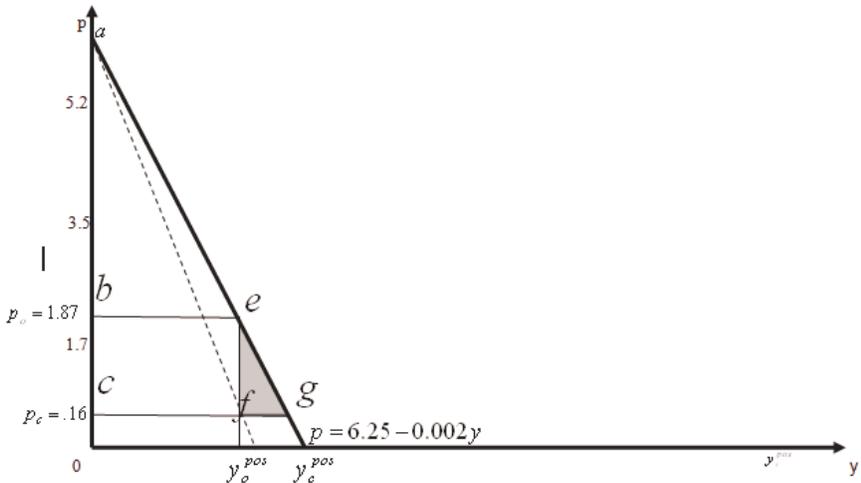
3.6 Pérdida del bienestar.

Dado que en la colusión se restringe la cantidad ofrecida al mercado mediante la fijación de un precio elevado, la sociedad sufre una pérdida de bienestar. Para medir a esta se deben comparar los excedentes totales obtenidos por precios en la situación de una industria competitiva frente a la de la colusión. El excedente total es igual a la suma del excedente del consumidor y los beneficios del productor.

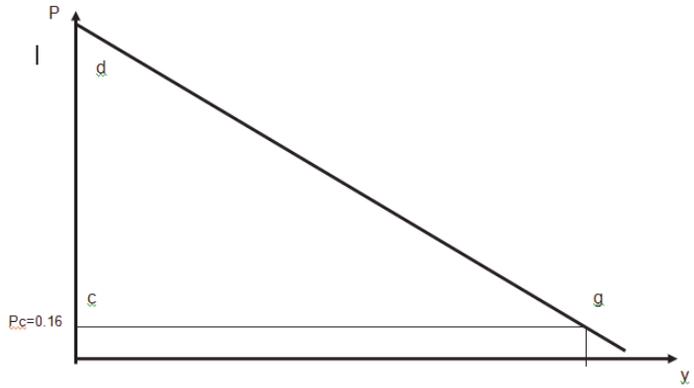
Grafica 3.1 Pérdida de Bienestar en el mercado de prepago en oligopolio de Stackelberg



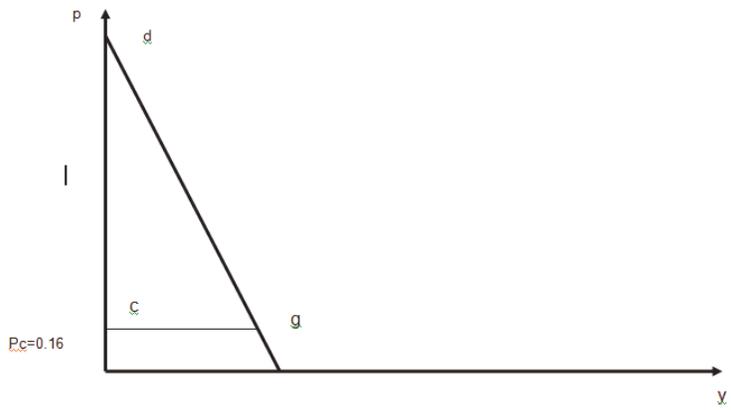
Grafica 3.2 Pérdida de Bienestar en el mercado de pospago en oligopolio de Stackelberg



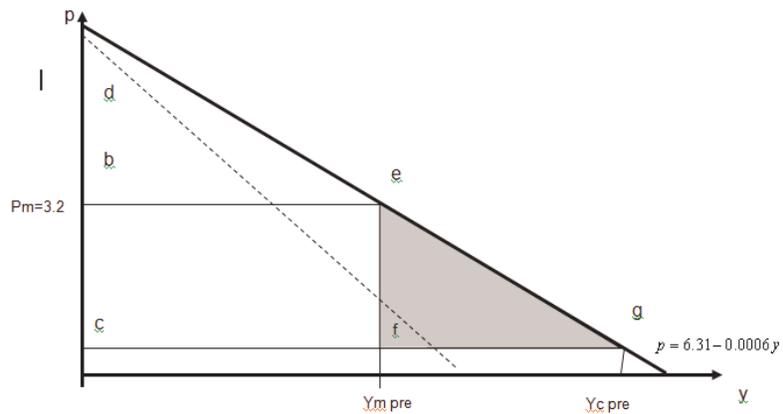
Grafica 3.3 No hay pérdida de Bienestar en el mercado de prepago en el equilibrio de Bertrand



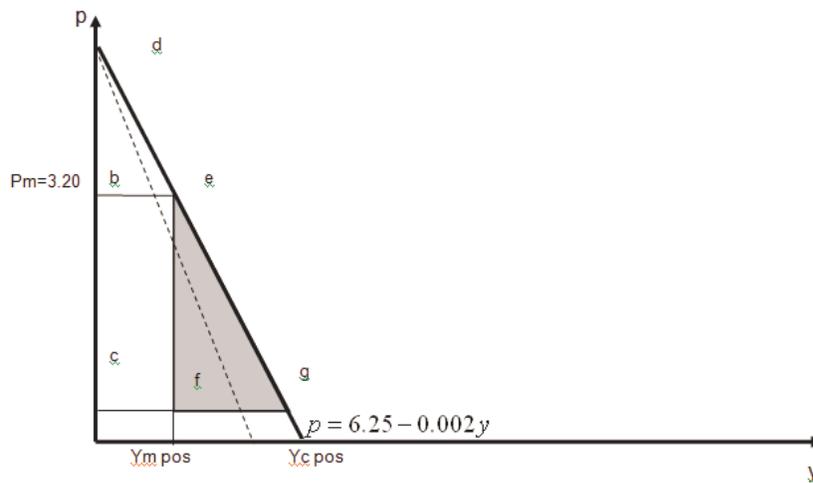
Grafica 3.4 No hay pérdida de Bienestar en el mercado de pospago en el equilibrio de Bertrand



Grafica 3.5 Pérdida de Bienestar en el mercado de prepago en colusión



Grafica 3.6 Pérdida de Bienestar en el mercado de pospago en colusión



Cuando el mercado es un oligopolio, como es el caso del mercado de telefonía móvil en México, las cantidades y precios de equilibrio cambian y dependen también de acuerdo al tipo de oligopolio que se encuentre, en la sección anterior se encontraron los diferentes equilibrios para cada modelo oligopólico. Con esos mismos datos se calcularon las pérdidas de bienestar en cada caso.

3.6.1 Perdida del bienestar si el mercado de prepago si fuera en colusión.

Si maximizamos los beneficios de la colusión π_o :

$$\begin{aligned}\pi_m &= IT - CT \\ \pi_m &= (6.31 - 0.0006y)y - 0.16y \\ \pi_m &= 6.15y - 0.0006y^2\end{aligned}$$

Cumpliendo las condiciones de primer orden:

$$\begin{aligned}\frac{\partial \pi_o}{\partial y} &= 6.15 - 0.0012y = 0 \\ y^* &= 5,128 \\ p^* &= 3.23\end{aligned}$$

Por otra parte, la cantidad en la paradoja de Bertrand se da cuando, $P = CMg$:

$$\begin{aligned}6.25 - 0.002y &= 0.16 \\ y &= 9,352\end{aligned}$$

La pérdida irrecuperable de eficiencia es el cálculo del triangulo que se forma en la grafica 3.5:

$$\frac{1}{2}(3.23 - 0.16)(9,352 - 5,128) = 6,483.2$$

Por lo tanto la pérdida de bienestar en la colusión es de 6,483.2.

3.6.2 Perdida del bienestar si el mercado de pospago si fuera una colusión.

Si maximizamos los beneficios de la colusión π_o :

$$\begin{aligned}\pi_m &= IT - CT \\ \pi_m &= (6.25 - 0.002y)y - 0.16y \\ \pi_m &= 6.09y - 0.002y^2\end{aligned}$$

Cumpliendo las condiciones de primer orden:

$$\frac{\partial \pi_o}{\partial y} = 6.09 - 0.004y = 0$$
$$y^* = 1,521$$
$$p^* = 3.20$$

Por otra parte, la cantidad en la paradoja de Bertrand se da cuando, $P = CMg$:

$$6.25 - 0.002y = 0.16$$
$$y^* = 2,652$$
$$p^* = 0.16$$

La pérdida irrecuperable de eficiencia es el cálculo del triángulo que se forma en la grafica 3.6:

$$\frac{1}{2}(3.20 - 0.16)(2,652 - 1521) = 1718.5$$

Por lo tanto la pérdida de bienestar en colusión es de 1,718.5.

3.6.3 Pérdida de bienestar cuando el mercado se encuentra en oligopolio de Cournot en la modalidad pospago.

$$P_c = 0.16 \quad y_c = 2,652$$
$$P_0 = 2.43 \quad y_0 = 1,905$$
$$PB = \frac{1}{2}(2.43 - 0.16)(2,652 - 1,905)$$
$$PB = 847.4$$

3.6.4 Pérdida de bienestar cuando el mercado se encuentra en oligopolio de Cournot en la modalidad prepago.

$$P_c = 0.16 \quad y_c = 9,352$$
$$P_0 = 2.45 \quad y_0 = 6,427$$

$$PB = \frac{1}{2}(2.45 - 0.16)(9,352 - 6,427)$$

$$PB = 3,349.2$$

3.6.5 Pérdida de bienestar cuando el mercado se encuentra en oligopolio de Stackelberg en la modalidad pospago.

$$P_c = 0.16 \quad y_c = 2,652$$

$$P_0 = 1.86 \quad y_0 = 2,190$$

$$PB = \frac{1}{2}(1.86 - 0.16)(2,652 - 2,190)$$

$$PB = 392.8$$

3.6.6 Pérdida de bienestar cuando el mercado se encuentra en oligopolio de Stackelberg en la modalidad prepago.

$$P_c = 0.16 \quad y_c = 9,352$$

$$P_0 = 1.88 \quad y_0 = 7,384$$

$$PB = \frac{1}{2}(1.88 - 0.16)(9,352 - 7,384)$$

$$PB = 1,692.05$$

Resumen de pérdida de bienestar en los diferentes mercados:

	Colusión	O. Cournot	O. Stackelberg
Prepago	6,483	3,349	1,692
Pospago	1,718	847	392

Es claro que la pérdida de bienestar es menor cuando el mercado se encuentra en oligopolio de Stackelberg.

Conclusiones y recomendaciones

- Actualmente el tamaño de este mercado es de mas de 71 millones de usuarios, entre usuarios de prepago y pospago, lo que significa que por lo menos 6 de cada 10 mexicanos tienen un teléfono móvil, los cuales están distribuidos en tres empresas que ofrecen el servicio de telefonía móvil dentro del país, Telcel, Iusacell y Movistar con 75, 6 y 19% de control de mercado respectivamente. De acuerdo a lo anterior y lo establecido en el capítulo 1 en cuanto a las características de los diferentes tipos de mercado, se infiere que el mercado de telefonía móvil en México es un oligopolio ya que es un mercado donde solo operan tres oferentes y por lo tanto cada uno de ellos posee una amplia participación del mercado, finalmente cada uno de los productores tienen capacidad de fijar precio o cantidades.
- Para poder llegar a una conclusión se requirió de una función de demanda del mercado de telefonía móvil en México, esto se hizo mediante el uso de herramientas econométricas, la regresión lineal por mínimos cuadrados ordinarios (MCO) para ser precisos. De acuerdo a la teoría microeconómica la demanda de un bien o servicio, en este caso demanda de minutos de telefonía móvil, depende del precio del servicio. Cabe señalar que hay otros factores como los ingresos de los consumidores que también afectan la demanda del servicio, sin embargo en las regresiones hechas en la investigación, dicha variable resultó no significativa, por lo tanto no se incluyó en la función de demanda.
- Por lo tanto la función de demanda que se estimó fue del tipo:
$$\text{minutos} = f(\text{precio})$$
- Dado que en México, como en casi todas partes del mundo, existen dos modalidades de consumo de este servicio, el prepago y el pospago, en cada modalidad se consumen y se pagan cantidades y precios diferentes, por lo cual en la investigación se estimaron una función para

cada modalidad. Los datos utilizados para la estimación de dichas funciones fueron obtenidas de la Comisión Federal de Telecomunicaciones (COFETEL) mediante una solicitud al Instituto Federal de Acceso a la Información (IFAI). Los datos utilizados fueron precios y minutos demandados trimestrales en cada modalidad de 2000-1 a 2008-3, la estimación de la función de demanda fue hecha por MCO y se obtuvieron las siguientes funciones:

$$ypr_t = 9,595.62 - 1,519.58 ppre_t + \varepsilon_t$$

$$ypo_t = 2,722.07 - 435.74 ppos_t + \varepsilon_t$$

- Cabe señalar que para ambos casos, los modelos pasan las pruebas de coeficientes, residuales y buena especificación.
- Además de la función de demanda, se requiere de una función de costos o costos marginales para poder describir los diferentes tipos de oligopolio. Por lo que se estimó costos marginales suponiendo que los costos medios de largo plazo son iguales a dichos costos, para cada una de las empresas en el mercado, dicha estimación se hizo analizando los estados financieros y operacionales de cada empresa. Una vez calculados los costos marginales, se compararon con datos de la OCDE e ITU y se encontraron similitudes que permiten tener confianza en los valores estimados.
- Los escenarios creados fueron cuatro básicamente, monopolio, oligopolio de Stackelberg, oligopolio de Cournot y competencia perfecta, es cada uno de ellos se calcularon, precio y cantidades de equilibrio, buscando cual de todas ellas se asemeja más a la realidad actual del mercado mexicano. Los resultados fueron los siguientes:

Oligopolio	Telcel	%	Competencia	%	Total	Precio
Stackelberg prepago	5,745,543,944	78%	1,639,438,639	22%	7,384,982,583	1.88
Stackelberg pospago	1,706,751,274	78%	483,375,637	22%	2,190,126,911	1.86
Cournot prepago	3,830,362,629	60%	2,597,029,296	40%	6,427,391,926	2.45
Cournot pospago	1,137,834,182	60%	767,834,182	40%	1,905,668,365	2.43
Colusión prepago	-	-	-	-	5,128,877,277	3.23
Colusión pospago	-	-	-	-	1,521,751,274	3.20
Equilibrio de Bertrand prepago	-	-	-	-	9,352,487,200	0.16
Equilibrio de Bertrand pospago	-	-	-	-	2,652,351,600	0.16

- Se deduce que el escenario que más se acerca a la realidad es el oligopolio de Stackelberg, ya que en ambas modalidades los datos de equilibrio son cercanos al menos más que en los otros escenarios. Por lo que se concluye que actualmente en México el mercado de telefonía móvil vive un escenario tipo oligopolio de Stackelberg y no de colusión como se planteo en la hipótesis al principio de la investigación.
- Hasta este punto se ha rechazado una parte de la hipótesis de la investigación, sin embargo, otra parte de la misma hipótesis es si con el modelo actual se pierde más o menos bienestar económico que con otro tipo de modelo. Para poder llegar a una conclusión respecto a esta perdida de bienestar se hizo un ejercicio similar al anterior, se calculo la pérdida de bienestar en cada uno de los escenarios como se explica en el capítulo 1. Los resultados de pérdida de bienestar económico a los que se llegó fueron los siguientes:

	Colusión	O. Cournot	O. Stackelberg
Prepago	6,483	3,349	1,692
Pospago	1,718	847	392
*cifras expresadas en millones de pesos.			

- De acuerdo con la teoría la perdida de bienestar económico en la competencia perfecta es cero dado que el precio del servicio es igual al

costo marginal, sin embargo es un mercado imposible de alcanzar en la realidad por lo que no fue incluido en este análisis. El cuadro anterior es claro e indica que el escenario donde menos pérdida de bienestar económico existe es el oligopolio de Stackelberg y esto es positivo para la economía mexicana desde mi punto de vista ya que a pesar de que el mercado mexicano de telefonía móvil es un oligopolio y se incurre en pérdida de bienestar, la pérdida de bienestar económico no es tan grande como lo sería en la colusión o el oligopolio de Cournot, tomando en cuenta las telecomunicaciones son mercados donde existen barreras a la entrada y es común encontrar mercados donde las empresas abusan de manera desmedida, imponiendo precios elevados que generan pérdidas de bienestar mayores.

- La competencia entre las empresas ha hecho que los precios del servicio bajen más cada día. Lo que más le conviene a la economía mexicana es que las empresas jugaran a la paradoja de Bernard ya que no competirían por cantidad si no por precio y así estos llegarían a ser precios de competencia perfecta, y no habrá pérdida del bienestar.
- Al observar ganancias extraordinarias en la industria ya plantea la posibilidad de pérdida de eficiencia que debería presentar uno competitivo. Más sin embargo, esta conclusión resulta de interés porque, si bien es cierto que se pierde eficiencia, no es tanta la pérdida que se registra, comparable a si la solución fuera la de colusión. En efecto en este tipo de negocios existe gran riesgo de caer en prácticas cooperativas que no lo admite la regulación de los países como es el caso de México. Estas prácticas de colusión que también fueron revisadas conllevan una fuerte pérdida de bienestar respecto a la solución encontrada y es plausible el hecho de que así sea.
- Otras de las conclusiones que pueden comentarse es que no existe evidencia visible de incorporación de nuevas empresas al oligopolio del móvil telefónico. El hecho de que exista una empresa líder fuerte y seguidoras también de renombre internacional reduce la posibilidad de

atrevimiento de ingresar a nóveles emprendedores. Aún cuando por simple observación cotidiana se reconozca que las tarifas que se cobran son atractivas y el potencial de usuarios es importante, resulta difícil pensar que las empresas establecidas no apliquen su poder de disuasión o incluso de depredación al ver la amenaza de entrada.

Bibliografía:

1. SAMUELSON, Paul Anthony. "*Microeconomía*". Mc Graw Hill Interamericana, México 2004
2. PINDYCK Robert S. "*Microeconomía*". Prentice Hall. Madrid 2001
3. MADDALA, G.S. "*Microeconomía*". Mc Graw Hill México 1991
4. VARIAN Hal R. "*Microeconomía Intermedia: Un enfoque actual*". Antoni Bosch. Barcelona 2006
5. DOMINGUEZ Villalobos Lilia. "*Estructuras de Mercado de la Industria Mexicana: un enfoque teórico y empírico*". UNAM Facultad de Economía. México 2003
6. BROWN Grossman Flor. "*Organización Industrial: teoría y aplicación al caso mexicano*". UNAM Facultad de Economía. México 2005
7. WEBB Samuel. "*Economía de la Empresa*". Limusa. México 1981
8. TAYLOR Thomas. "*Economía de la empresa*". Amorrortu. Buenos Aires 1973
9. GUJARATI Damosar. "*Econometría*". Mc Graw Hill. México 2004
10. CASAR José. "*La industria mexicana a principios de los noventa*". CEPAL. 1995
11. DOMINGUEZ Villalobos Lilia. "*México: patrones de competencia y apertura económica*". Revista de comercio exterior. México 1997
12. ADER, David. "*Introducción a la microeconomía*". Antoni Bosch. España 1993
13. BAIN S. Joe. "*Organización Industrial*". Omega. Barcelona 1996
14. BROWN Grossman Flor. "*Productividad y cambio Técnico: un análisis metodológico*". UNAM 1996
15. MARVAN Susana. "*La rentabilidad. Análisis de los diferenciales entre industria*". México siglo XXI
16. CASTELLS Manuel. "*La era de la información*". Siglo XXI. México 2002
17. CLAVIJO Fernando. "*La política industrial de México, 1988-1994*." Fondo de Cultura Económica. México 2004
18. www.cft.gob.mx

19. www.inegi.org.mx
20. www.conapo.gob.mx
21. www.ifai.org.mx
22. www.telcel.com
23. www.iusacell.com.mx
24. www.movistar.com.mx