



# **EL COLEGIO DE MÉXICO**

## **CENTRO DE ESTUDIOS ECONÓMICOS**

### **MAESTRÍA EN ECONOMÍA**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL GRADO DE  
MAESTRO EN ECONOMÍA**

**"ESTIMACIÓN DEL PODER DE MERCADO  
EN LA INDUSTRIA CERVECERA MEXICANA"**

**BABUR IVÁN DE LOS SANTOS FLORES**

**PROMOCIÓN 1997-1999**

**ASESOR:**

**DR. CARLOS MANUEL URZÚA MACÍAS**

**JUNIO DE 2001**

## **Agradecimientos**

Quisiera agradecer a mi asesor Carlos Urzúa Macías por sus valiosos comentarios y guía en este trabajo, en mis estudios de Maestría y en la vida. Asimismo, agradezco profundamente a Carlos Romero Hernández por involucrarme en este tema tan interesante de la estimación del poder de mercado, por proponerme este tema de investigación. Finalmente quisiera agradecer a mis profesores de El Colegio de México por su incomparable estímulo a la investigación de la ciencia económica. Esta tesis no hubiera sido posible sin el apoyo de CONACYT.



# Índice

1. Introducción .....	1
2. El Modelo Bresnahan-Lau .....	2
3. Revisión de estudios empíricos del modelo.....	5
4. Características de la industria cervecera.....	8
5. Especificación Empírica.....	12
6. Resultados.....	14
Conclusiones .....	18
Apéndice A .....	19
Apéndice B .....	21
Bibliografía.....	22

# **Estimación del Poder de Mercado en la Industria Cervecera Mexicana**

## **1. Introducción**

En las últimas décadas, la industria cervecera mexicana ha sufrido un proceso de fusiones y adquisiciones. Como resultado, actualmente solo dos empresas controlan casi la totalidad del mercado. Además de la alta concentración, esta industria cuenta con economías de escala en la producción y distribución, e intensidades en el uso de publicidad, elementos que pueden facilitar conductas anticompetitivas en el mercado. En este sentido, en los últimos años, se han iniciado procedimientos por la autoridad de competencia de México por presuntos comportamientos colusivos en el mercado. Estos elementos son la motivación del presente estudio, determinar si existen o no comportamientos anticompetitivos en el mercado de cerveza.

Las mediciones estructurales de poder de mercado requieren información específica de la industria, difícil de obtener. Iwata (1974) ha propuesto una medición no estructural de poder de mercado, sin embargo su metodología requiere información específica de las empresas para calcular el costo marginal<sup>1</sup>. El modelo de Bresnahan (1982) y Lau (1982) cuya especificación no estructural permite resolver los problemas de identificación de los sistemas de oferta y demanda utilizando información de la industria.

Este estudio aplica el método de Bresnahan a una serie de información agregada de la industria de la cerveza desde 1994 en adelante. Los resultados sugieren que la industria se comporta competitivamente. Sin embargo, los resultados deben ser vistos con cautela dado el supuesto de homogeneidad del producto.

---

<sup>1</sup> El costo marginal es difícil de estimar, de hecho, la nueva organización industrial empírica lo considera no observable, e infiere el *markup* (margen precio-costo) de la respuesta de las empresas a los choques de variables exógenas en lugar de estimarlo directamente de la información del precio y costo.

Este estudio esta organizado de la siguiente manera, en la primera parte se describe el modelo de Bresnahan-Lau. En la segunda parte, analizamos estimaciones empíricas del modelo del modelo, mediante una breve revisión a la literatura. En una tercera parte se describen las características de la industria cervecera en México a fin de incorporarlas a las especificaciones del estudio. En la cuarta parte se especifica y estima el modelo empírico para la industria cervecera en México. Posteriormente se presentan los resultados del modelo. Finalmente se derivan algunas conclusiones.

## 2. El Modelo Bresnahan-Lau

De acuerdo al modelo desarrollado por Bresnahan (1982) y Lau (1982), la función de demanda inversa se puede describir como:

$$P_t = D(Q_t, Y_t; \alpha) + \varepsilon_{dt} \quad (1)$$

donde  $P_t$  es el precio,  $Q_t$  es la cantidad,  $Y_t$  son todas las variables que influyen en la demanda, como el precio de un bien sustituto o el ingreso,  $\alpha$  es el vector de parámetros a estimar y  $\varepsilon_{dt}$  es el error estadístico.

Del lado de la oferta, la función de costos totales de una empresa se describe como:

$$C_{it} = C(Q_{it}, W_t, Z_t; \beta) + \varepsilon_{ct} \quad (2)$$

donde  $C_{it}$  se refiere al costo total de la empresa  $i$  en el tiempo  $t$  de producir  $Q_{it}$ ,  $W_t$  es el vector de factores de la producción,  $Z_t$  son todas los demás variables que afectan los costos,  $\beta$  son los parámetros desconocidos y  $\varepsilon_{ct}$  es el error. La razón para que  $W_t$  y  $Z_t$  no presenten subíndice es que éstas variables se utilizarán a nivel industria. El costo marginal se define como:

$$MC = C_1(Q_{it}, W_t, Z_t; \beta) \quad (3)$$

donde  $C_1(\cdot) = \partial C(Q) / \partial Q$ , se deriva de la función de costos de la empresa  $C_{it}$ . Dado que se consideró un error aditivo en la función de costos totales, el error no aparece en la función de costos marginales, sin embargo se pueden

especificar errores no lineales, con lo cual éstos aparecerían implícitamente como una variable adicional del modelo.

De acuerdo con el modelo de competencia perfecta, las empresas son tomadoras de precio, por lo que  $P_i = MC$ . Sin embargo, cuando existe poder de mercado las empresas perciben el ingreso marginal, y este debe ser igual al costo marginal. Con lo anterior podemos especificar una relación de oferta de la siguiente manera<sup>2</sup>:

$$P_i = C_i(Q_i, W_i, Z_i; \beta) - D_i(Q_i, Y_i; \alpha)Q_i\theta \quad (4)$$

donde  $D_i = \partial P(Q)/\partial Q$ ,  $P_i + D_i(\cdot)Q$  es el ingreso marginal y el parámetro  $\theta$  se puede interpretar como el grado de poder de mercado. Bajo competencia perfecta  $\theta = 0$  y el precio es igual al costo marginal. Cuando  $\theta$  se aleja de 0 la conducta de la empresa se aleja de competencia perfecta, por lo que en  $0 < \theta < 1$  tenemos un rango de clases de oligopolio. En el caso que  $\theta = 1$  se tiene un cartel con colusión perfecta. Por lo tanto,  $P_i + D_i(\cdot)Q\theta$  es el ingreso marginal que enfrenta una empresa en particular.

De acuerdo con Bresnahan (1989) la especificación de una relación de oferta en lugar de una ecuación de oferta permite la existencia de un rango de estrategias colusivas por parte de las empresas, capturadas en el parámetro  $\theta$ . Este parámetro puede variar con respecto al tiempo, por esto se podría definir como  $\theta_t$ , con lo que representaríamos los cambios en las estrategias colusivas de las empresas a través del tiempo. En periodos de guerras de precios el parámetro  $\theta_t$  es cercano a cero y en periodos donde existan estrategias colusivas exitosas  $\theta_t$  es cercano a 1. Adicionalmente se puede considerar que el comportamiento de cada empresa en la industria puede ser distinto, por lo que cada empresa puede tener estrategias distintas  $\theta_{i,t}$ , incluso las estrategias

---

<sup>2</sup> La relación de oferta fue el resultado del comportamiento maximizador de la empresa. La empresa maximiza donde el ingreso marginal MR es igual al costo marginal (MC). El ingreso total es  $TR = P(Q) \cdot Q = D(\cdot)Q$  por lo que el ingreso marginal es  $MR = P + \partial P(Q)/\partial Q \cdot Q = P + D_i Q$ .

de cada empresa pueden variar de acuerdo al tiempo  $\theta_{it}$ . Sin embargo, estas especificaciones requieren de información que puede no estar disponible, o que es de mala calidad. Para fines de este estudio utilizaremos el parámetro  $\theta$  y estimaremos la relación de oferta (4). Aunque no podemos restringir que todas las empresas se comporten de la misma manera,  $\theta$  se puede interpretar como el comportamiento promedio de la industria.

El problema empírico, presente en todos los estudios de estructuras de mercado, es cómo identificar  $\theta$ . Para este planteamiento se deben cumplir dos condiciones: primero, que las variables endógenas del modelo ( $P$  y  $Q$ ) no estén perfectamente correlacionadas, esto se logra si se especifica a la pendiente de la demanda como función de  $Y_t$ , i.e. que las variables exógenas produzcan desplazamientos y rotación de la demanda. En segundo lugar, deben existir variables instrumentales para ambas variables endógenas.

Este resultado se explica a través de las diferencias en la estática comparativa de la demanda en una industria con poder de mercado. Si las variables exógenas de la demanda rotan la curva alrededor de un punto, por ejemplo el punto de equilibrio de mercado, no se tendrá un efecto sobre las cantidades y precios de equilibrio bajo competencia perfecta. En cambio, bajo oligopolio o monopolio, el cambio en la pendiente de la demanda cambiará el ingreso marginal que perciben las empresas, por lo que los precios y cantidades cambiarán a otro equilibrio.

Bresnahan (1982) resolvió el problema de identificación introduciendo variables que combinan elementos de rotación y de desplazamiento de la demanda, a través de la incorporación de un término de interacción entre  $P$  y  $Y$  en la función de demanda. Siguiendo a Bresnahan y Lau se especifica un modelo de demanda y costo marginal lineal donde la demanda se describe de la siguiente manera:

$$Q_t = \alpha_0 + \alpha_p P_t + \alpha_Y Y_t + \alpha_{pY} P_t \cdot Y_t + \eta_{it} \quad (5)$$

rescribiendo, obtenemos la demanda inversa:

$$P_i = (-\alpha_0 + Q_i - \alpha_Y Y_i) / (\alpha_p + \alpha_{pY} Y_i) + \varepsilon_{di} \quad (6)$$

Por lo que el ingreso marginal es igual a  $MR = P_i + [Q_i / (\alpha_p + \alpha_{pY} Y_i)]$ . Definimos el costo marginal lineal como  $MC = \beta_0 + \beta_Q Q + \beta_W W + \beta_Z Z$ . Por lo que la relación de oferta (4) se puede describir como:

$$P_i = \beta_0 + \beta_Q Q + \beta_W W + \beta_Z Z - \left[ \begin{array}{c} Q_i \\ (\alpha_p + \alpha_{pY} Y_i) \end{array} \right] \theta \quad (7)$$

Si tomamos  $\alpha_p$  y  $\alpha_{pY}$  como conocidos, estimándolos primero en la ecuación de demanda, podemos identificar  $\theta$ . Lau (1982) demuestra que la condición suficiente para la identificación, es que la función de demanda no sea separable en  $Y$ . Dado que  $Q$  es un escalar, esto implica que  $Y$  debe ser un vector de por lo menos dos variables, sin importar la forma funcional de la demanda.

### 3. Revisión de estudios empíricos del modelo

El modelo descrito anteriormente es sencillo de estimar utilizando información agregada de la industria. Sin embargo, tenemos que ajustar el modelo a las particularidades de cada industria, a la información disponible, y al objetivo específico del estudio. Con éste fin, en ésta sección se analizan diversos estudios que incorporan estos razonamientos en el modelo.

Alexander (1988) utilizó el método de Bresnahan para analizar la industria de lino en EUA (1901-1953). El objetivo de dicho estudio es capturar posibles intercambios de información entre las empresas, y determinar un comportamiento competitivo o colusivo de los precios de la industria. Alexander define la relación de oferta de la siguiente manera:

$$P_i = \beta_0 + \beta_Q Q + \beta_W W + \beta_Z Z - \left[ \begin{array}{c} Q_i \\ (\alpha_p + \alpha_{pY} Y_i) \end{array} \right] \theta_1 - \left[ \begin{array}{c} Q_i \\ (\alpha_p + \alpha_{pY} Y_i) \end{array} \right] \theta_2 \cdot Z \quad (8)$$

donde la principal diferencia con (7) es el termino de interacción  $[Q_i / (\alpha_p + \alpha_{pY} Y_i)] \cdot Z$ . Este término precisamente es el que recoge el impacto del intercambio de información con el comportamiento de precios de las empresas,

donde  $Z$  se define como una variable dummy que describe el intercambio de información sobre los precios de la industria.

Otros estudios, como el de Shaffer (1989), Shaffer (1993) y Adams, Röller y Sickles (2000) toman como base el modelo para analizar si en la industria bancaria existen condiciones de competencia. Shaffer (1989) muestra la utilidad del modelo cuando no existen datos específicos de la empresa y cuando existen cambios importantes en los datos. Divide la muestra de la industria bancaria de EUA en dos periodos, 1941-1975 y 1976-1983, ya que hubo cambios importantes en la definición de las variables consideradas, y estima el mismo modelo en las dos series. Los resultados son los esperados y no encuentra diferencias significativas en los parámetros estimados, solo diferencias de escala.

En su estudio posterior, Shaffer (1993) analiza el impacto de las fusiones y quiebras de bancos (intensificadas desde 1980) sobre las condiciones de competencia del sistema bancario Canadiense. El resultado esperado, con menos bancos en el mercado, era una disminución de la competencia derivada del aumento en la concentración de mercado. Sin embargo, Shaffer(1993) encuentra que estos cambios en la industria bancaria han resultado pro-competitivos. Una posible razón de este resultado es que la industria financiera canadiense tiene relativamente pocas barreras de entrada, lo que limita la conducta anticompertitiva de la industria. La relación de oferta estimada resulta interesante:

$$P_t = \beta_0 + \beta_Q Q + \beta_W W + \beta_Z Z - \left[ \frac{Q_t}{(\alpha_p + \alpha_{py} Y)_t} \right] \theta_1 - \left[ \frac{Q_t}{(\alpha_p + \alpha_{py} Y)_t} \right] \theta_2 \cdot D \quad (9)$$

donde las condiciones de competencia de la industria son capturadas en el parámetro  $\theta_1$ . Y al definir  $D$  como la variable dummy que distingue el periodo anterior y posterior a 1980, el impacto específico del cambio estructural en las condiciones de competencia se mide en el parámetro  $\theta_2$ .

Por su parte, Adams, Röller y Sickles (2000) estiman un modelo de conducta de mercado en la industria bancaria de EUA en la década de los 90's. La principal diferencia del modelo con otros que tratan de estimar el poder de

mercado de la industria bancaria, es que este modelo incorpora simultáneamente el poder monopsónico en el mercado de depósitos bancarios. Los mercados de préstamos se analizan de manera desagregada para incorporar las diferencias en ellos. Los resultados difieren significativamente de otros estudios. En lugar de encontrar condiciones de competencia en la industria bancaria, se hallaron indicios de comportamiento colusivo en cuatro mercados. Estos resultados se derivan directamente de la estimación simultánea del poder mercado en el producto final (préstamos) y en el de insumos (depósitos).

Adicionalmente Steen y Salvanes (1999) proponen una formulación dinámica al modelo de Bresnahan-Lau. El objetivo de esta reformulación es capturar la dinámica de corto plazo presente en los datos. La especificación que proponen (Error Correcting Model, ECM<sup>3</sup>) permite desviaciones de corto plazo del equilibrio de largo plazo. Estas desviaciones pueden ser causadas por choques aleatorios de la demanda, precios rígidos, contratos, etc. y cambios estacionales en la demanda y oferta. Los efectos de corto plazo se capturan mediante la inclusión de rezagos en las variables endógenas ( $P$  y  $Q$ ), con lo que se incorporan efectos dinámicos, tales como la formación de hábitos en la demanda y ajustes de los costos en la oferta. La formulación de la relación de oferta es la siguiente:

$$\Delta P_t = \beta_0 + \sum_{i=1}^{k-1} \beta_{P,i} \Delta P_{t-i} + \sum_{i=0}^{k-1} \beta_{Q,i} \Delta Q_{t-i} + \sum_{i=0}^{k-1} \beta_{W,i} \Delta W_{t-i} + \sum_{i=0}^{k-1} \theta_i \Delta Q_{t-i}^* + \psi^* [P_{t-k} - \xi_Q Q_{t-k} - \xi_W W_{t-k} - \Lambda Q_{t-k}^*] \quad (10)$$

donde

$$Q_t^* = (\xi_P + \xi_{PZ} Y), \Lambda = \frac{\theta^*}{\psi^*}, \xi_Q = \frac{\beta_Q^*}{\psi^*}, \xi_W = \frac{\beta_W^*}{\psi^*}$$

Como se observa, ésta especificación permite desviaciones en el equilibrio de corto plazo (i.e. en el corto plazo el costo marginal puede diferir del ingreso marginal). Este modelo es aplicado al mercado de salmón noruego vendido en

---

<sup>3</sup> Este modelo es equivalente al modelo autoregresivo de rezagos distribuidos en el largo plazo.

Francia, que cuenta con características estacionales. Los resultados del modelo arrojan que el mercado puede ser competitivo en el largo plazo, pero que en el corto plazo es posible ejercer controles anticompetitivos de los precios. Dada la ausencia de barreras significativas de entrada al mercado y la presencia de salmón congelado de EUA, un aumento de precios no podría ser sostenido en largo plazo.

Una vez conocidas las diferentes especificaciones para el modelo de Bresnahan-Lau utilizadas a lo largo de la literatura resulta útil incluir un análisis de las características de la industria cervecera mexicana. Esto con el fin de resaltar las particularidades de dicho mercado e incorporarlas a la descripción empírica del modelo. En la siguiente sección se describe brevemente características de la industria cervecera en general y los rasgos del mercado de cerveza en México.

#### **4. Características de la industria cervecera**

Históricamente la industria cervecera ha sido objeto de interés en la organización industrial desde la Segunda Guerra Mundial, debido a la creciente concentración de mercados, las grandes economías de escala, las altas erogaciones en publicidad en y los altos impuestos de la industria. (Kelton y Kelton, 1982; Greer, 1971; Horowitz y Horowitz, 1965; Hogarty y Elzinga; 1972). Estas características de la industria favorecen conductas no competitivas en el mercado, Hatten (1977).

Algunas características de la industria cervecera en México sugieren poder de mercado. La estructura de la industria está más concentrada. La expansión de esta industria, en la últimas décadas, se ha llevado a cabo a través de un proceso de fusiones y adquisiciones, en lugar de la apertura de nuevos mercados. Las cerveceras nacionales han adquirido a las cerveceras de menor

tamaño relativo y de influencia regional<sup>4</sup>, dando como resultado que actualmente dos compañías posean 95% del mercado<sup>5</sup>.

Asimismo, existen barreras de entrada para otros competidores en la forma de los hábitos de consumo. El consumidor mexicano prefiere el consumo de cerveza doméstica sobre la importada. La participación de las cervezas importadas en el mercado mexicano es marginal, siendo menor a 4%, a pesar de que no existen importantes barreras a la entrada de cervezas extranjeras. Aún cuando la presencia de marcas extranjeras es marginal<sup>6</sup>, éstas deberían tener un efecto dinamizador de la competencia, sin embargo esto no ha ocurrido. Esto puede explicarse toda vez que la empresa cervecera más importante, Grupo Modelo, es el importador exclusivo de la cerveza extranjera con mayor presencia en México<sup>7</sup>.

Al parecer la conducta de las empresas en la industria no sigue patrones competitivos. La Comisión Federal de Competencia (CFC) ha iniciado diversas investigaciones sobre la realización de prácticas monopólicas absolutas y relativas en el mercado de cerveza<sup>8</sup>. Las prácticas monopólicas absolutas investigadas corresponden a la celebración de convenios entre competidores entre sí, por el que se establece un precio mínimo de venta al público de cerveza en envase cerrado en diferentes presentaciones, sus ajustes, así como el compromiso de no expender dicho producto al público a un precio menor al fijado. Esto nos da evidencia de posibles estrategias colusivas en la industria.

Asimismo, el comportamiento de las empresas sugiere que realizan acciones que aumentan las barreras de entrada a nuevos competidores. Las prácticas

---

<sup>4</sup> El Grupo Modelo adquirió las empresas productores de las Cervezas Victoria, Pacífico, León y Montejo. Por su parte, Cervecería Cuauhtémoc se fusionó con Cervecería Moctezuma, formando Cervecería Cuauhtémoc-Moctezuma, quienes adquirieron Tecate y Cruz Blanca.

<sup>5</sup> Grupo Modelo cuenta con aproximadamente 55% del mercado y Cervecería Cuauhtémoc-Moctezuma tiene un 45% del mercado nacional de cerveza.

<sup>6</sup> Las importaciones de cerveza representaron cerca de 1% de las ventas nacionales en 1997, 0.6% en 1998 y 0.7% en 2000.

<sup>7</sup> Grupo Modelo Modelo es importador exclusivo en México de las cervezas producidas por la compañía estadounidense Anheuser-Busch, entre las cuales se incluyen las marcas Budweiser y Bud Light.

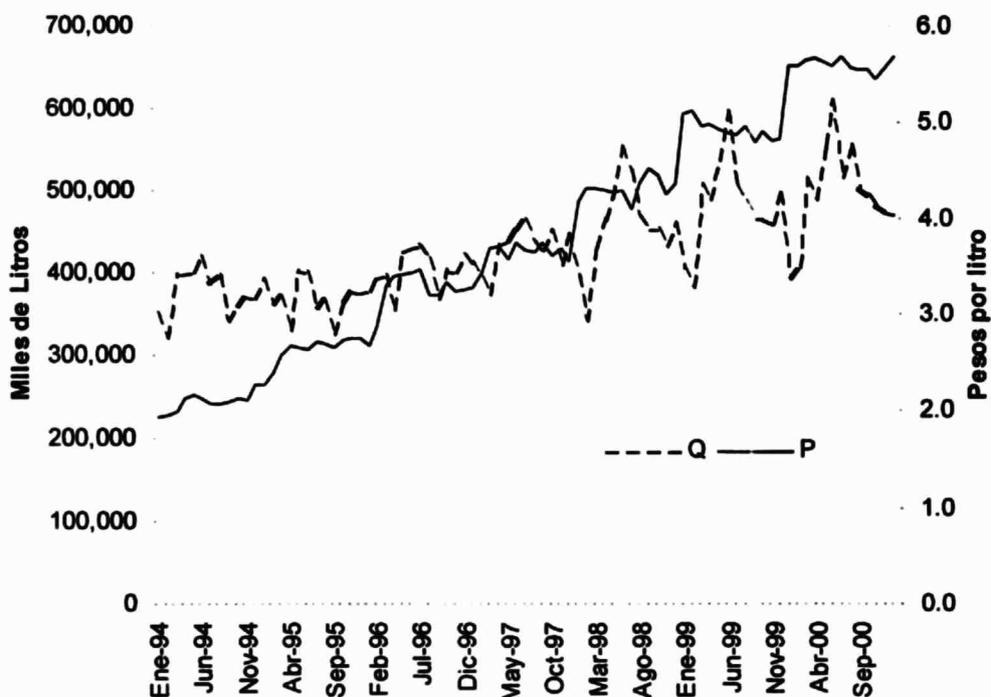
<sup>8</sup> La CFC ha iniciado cuatro procedimientos referentes a la industria cervecera. Dos investigaciones de oficio sobre prácticas monopólicas absolutas, IO-15-99 y IO-03-00, en 1999 y 2000, respectivamente; y dos procedimientos sobre prácticas monopólicas relativas IO-04-99 y IO-04-00.

monopólicas relativas investigadas tienen que ver con la realización de actos con el objeto o efecto de desplazar a otros agentes del mercado o impedirles sustancialmente su acceso, mediante ventas o transacciones sujetas a la condición de no adquirir o vender cerveza producida, distribuida o comercializada por un tercero.

La siguiente gráfica muestra los precios y cantidades de cerveza que se vendieron en el mercado mexicano de 1994 a 2000. En ella se puede observar que el volumen vendido en el mercado tiene elementos estacionales, el volumen disminuye desde el mes de junio hasta llegar a su punto mínimo en febrero (otoño-invierno), donde el volumen aumenta hasta junio (primavera-verano). Por su parte, el precio tiene una tendencia creciente, aumenta en los meses de otoño-invierno y se mantiene constante, o disminuye ligeramente en los meses de primavera-verano. Dado que los precios y cantidades son el resultado de la interacción de la oferta y de la demanda, no es posible distinguir los efectos específicos que nos llevaron a este comportamiento de las variables. Sin embargo, podemos mencionar sucintamente que la demanda de cerveza aumenta en los meses más calurosos y disminuye en los meses más fríos.

Existen otros elementos de la industria que pueden facilitar el comportamiento anticompetitivo de la industria. Históricamente, la industria cervecera se ha caracterizado por ser intensiva en recursos promocionales. Estos costos en publicidad pueden tener efectos anticompetitivos importantes. El efecto más visible es el aumento de los costos de entrada de nuevos competidores de la industria, al enfrentarse a marcas muy posicionadas en el mercado.

**Gráfica 1. Precio (P) y cantidades (Q) de cerveza vendida en México 1994-2000.**



Diversos estudios, como el de Greer (1971) y Kelton y Kelton (1982) analizan otros efectos anticompetitivos de la publicidad en la industria cervecera. Greer (1971) menciona que en la industria cervecera de EUA, desde 1953 los grandes cambios en la participación de mercado reflejan intensidades en publicidad. Greer sugiere tres condiciones para que la publicidad aumente la concentración en el mercado: i) la presencia de rendimientos crecientes a escala, ii) las empresas grandes pueden mantener mayores gastos de publicidad con relación a las ventas que las empresas pequeñas, y iii) en ausencia de rendimientos crecientes a escala se pueden dar aumentos escalonados de publicidad (guerra de publicidad) donde a ninguna empresa le resulte redituable detenerse.

Kelton y Kelton (1982) prueban la hipótesis de Greer (1971) de que la publicidad afecta la concentración en el mercado de cerveza. Una conclusión interesante de su estudio es que las empresas cerveceras pueden aumentar su participación de mercado con sólo aumentar su gasto en publicidad. Sin embargo esta habilidad difiere entre empresas, el efecto de la publicidad sobre las participaciones de mercado depende de su posicionamiento inicial.

Sin embargo los elementos mencionados, (estructura concentrada, barreras a la entrada, comportamiento anticompetitivo). no son concluyentes respecto al comportamiento colusivo del mercado. Por lo tanto no podemos establecer a priori el grado de poder de mercado. Esto es precisamente lo que motiva al estudio, estimar el comportamiento competitivo (o anticompetitivo) del mercado. En la siguiente sección estimaremos el modelo estático de Bresnahan aplicado a la industria cervecera mexicana.

## **5. Especificación Empírica**

En este modelo el producto es la cerveza vendida en México. Por simplicidad se considera que todos los tipos de cerveza en México son sustitutos muy cercanos por lo que se pueden considerar bienes homogéneos. Para representar el vector de variables exógenas  $Y_i$ , se toman 2 precios de bienes que influyan en la demanda de cerveza. En primer lugar se considera el precio de un bien sustituto  $Y_{1i}$ , que es el índice de precios de bebidas alcohólicas y licores. Por su parte,  $Y_{2i}$ , representa los precios de las bebidas refrescantes, aunque se considera sustituto más lejano, al incluir más variables es más factible que el modelo esté identificado. Asimismo se incluye una variable de ingreso,  $U_i$ . Estas variables nos permitirán la rotación necesaria en la demanda para identificar el sistema de ecuaciones. Como se mencionó anteriormente, Lau (1982) demostró que para que el grado de competencia esté identificado, la demanda inversa no debe de ser separable en un vector de variables exógenas. Sólo es necesario una de estas variables ( $Y_{1i}$ ,  $Y_{2i}$ , y  $U_i$ ) para identificación. Sin embargo, de acuerdo con Steen y Salvanes (1999) incluir términos de adicionales incrementará la precisión de los estimados. Por lo que para fines de éste estudio se tendrán tres términos de interacción en la demanda.

Antes de describir las ecuaciones a estimar, se deben tomar en cuenta algunas características de la industria cervecera. Dado que aparentemente existe cierta estacionalidad en la demanda de cerveza, que aumenta en los meses de

verano y disminuye en los meses de invierno, se incluyen tres variables dummy ( $D_{i,t}$ ).

Definiremos una función de demanda lineal de la siguiente forma:

$$Q_t = \alpha_0 + \alpha_p P_t + \alpha_{Y1} Y_{1t} + \alpha_{Y2} Y_{2t} + \alpha_U U_t + \alpha_{PY1} P_t \cdot Y_{1t} + \alpha_{PY2} P_t \cdot Y_{2t} + \alpha_{PU} P_t \cdot U_t + \alpha_{D1} D_{1t} + \alpha_{D2} D_{2t} + \alpha_{D3} D_{3t} + \eta_{dt} \quad (11)$$

la demanda inversa la podemos escribir como:

$$P_t = -\alpha_0 + Q_t - \alpha_{Y1} Y_{1t} - \alpha_{Y2} Y_{2t} - \alpha_U U_t - \alpha_{D1} D_{1t} - \alpha_{D2} D_{2t} - \alpha_{D3} D_{3t} + \varepsilon_{dt} \quad (12)$$

$$(\alpha_p + \alpha_{PY1} Y_{1t} + \alpha_{PY2} Y_{2t} + \alpha_{PU} U_t)$$

donde  $\varepsilon_{dt} = \eta_{dt} (\alpha_p + \alpha_{PY1} Y_{1t} + \alpha_{PY2} Y_{2t} + \alpha_{PU} U_t)$ . De (12) se desprende que el ingreso marginal  $MR = P + \partial P(Q) / \partial Q \cdot Q$  es igual a:

$$MR = P_t + \frac{Q_t}{(\alpha_p + \alpha_{PY1} Y_{1t} + \alpha_{PY2} Y_{2t} + \alpha_{PU} U_t)} \quad (13)$$

Del lado de la oferta, delinearemos el costo marginal ( $MC$ ) con tres factores de producción  $W_{it}$ , y una variable exógena a los costos  $Z_t$ , que representa la productividad de la industria:

$$MC = \beta_0 + \beta_Q Q_t + \beta_{W1} W_{1t} + \beta_{W2} W_{2t} + \beta_{W3} W_{3t} + \beta_Z Z_t + \varepsilon_{st} \quad (14)$$

donde  $W_{1t}$  es el costo de la mano de obra de la industria cervecera y,  $W_{2t}$  es el costo de insumos de cerveza, y  $W_{3t}$  es el costo de la malta, insumo principal para la elaboración de cerveza.

De la maximización de utilidad se tiene que  $MC = MR$ , por lo cual la relación de oferta (4) quedaría de la siguiente manera:

$$P_t = \beta_0 + \beta_Q Q_t + \beta_{W1} W_{1t} + \beta_{W2} W_{2t} + \beta_{W3} W_{3t} + \beta_Z Z_t - \left[ \frac{Q_t}{(\alpha_p + \alpha_{PY1} Y_{1t} + \alpha_{PY2} Y_{2t} + \alpha_{PU} U_t)} \right] \cdot \theta + \varepsilon_{st} \quad (15)$$

por simplicidad la definiremos:

$$P_t = \beta_0 + \beta_Q Q_t + \beta_{W1} W_{1t} + \beta_{W2} W_{2t} + \beta_{W3} W_{3t} + \beta_Z Z_t - Q^* \theta + \varepsilon_{st} \quad (16)$$

donde  $Q^* = Q_t (\alpha_p + \alpha_{PY1} Y_{1t} + \alpha_{PY2} Y_{2t} + \alpha_{PU} U_t)$  y  $\theta$  es el parámetro de poder de mercado de la industria. Se asume que los términos de error  $\varepsilon_{st}$  y  $\varepsilon_{dt}$  tienen las propiedades estándar. Los precios se expresan en términos reales y todas las variables (a excepción de  $D_{t,j}$ ) se muestran en su forma logarítmica.

Para capturar los efectos dinámicos de la industria, reformulamos el modelo mediante la incorporación rezagos de las variables endógenas. El orden de los rezagos se determinó mediante

$$Q_t = \alpha_0 + \alpha_P P_t + \sum_{i=1}^2 \alpha_{Q,i} Q_{t-i} + \alpha_{Y1} Y_{1t} + \alpha_{Y2} Y_{2t} + \alpha_U U_t + \alpha_{PY1} P_t \cdot Y_{1t} + \alpha_{PY2} P_t \cdot Y_{2t} + \alpha_{PU} P_t \cdot U_t + \alpha_{D1} D_{1t} + \alpha_{D2} D_{2t} + \alpha_{D3} D_{3t} + \eta_{dt} \quad (17)$$

$$P_t = \beta_0 + \beta_Q Q_t + \sum_{i=1}^2 \beta_{P,i} P_{t-i} + \beta_{W1} W_{1t} + \beta_{W2} W_{2t} + \beta_{W3} W_{3t} + \beta_Z Z_t - Q^* \theta + \varepsilon_{st} \quad (18)$$

Las ecuaciones a estimar (11, 16) y (17, 18) no son lineales en sus parámetros, por tal motivo usaremos un procedimiento de estimación no lineal. El problema de simultaneidad lo abordaremos mediante el procedimiento de variables instrumentales de mínimos cuadrados en dos etapas, (*Two Stages Least Squares*, 2SLS). Se utilizan  $W_{1t}$ ,  $W_{2t}$ ,  $W_{3t}$  y  $Z_t$  como los instrumentos de la demanda para identificar  $P_t$ . Los instrumentos para identificación de  $Q_t$  en la oferta son  $Y_{1t}$ ,  $Y_{2t}$  y  $U_t$ .

## 6. Resultados

Los resultados del modelo estático se muestran en la tabla 1. El modelo ajusta bien a los datos, las variaciones de la demanda son explicadas en un 55% por el modelo; la  $R^2$  de la oferta es 67%. Sin embargo se observan que la mayoría de los parámetros no son significativos, aún a un 10% de probabilidad. La presencia conjunta de un grado de explicación del modelo significativa y parámetros no significativos indica problemas de multicolinealidad. Sin embargo, para los propósitos del estudio, los resultados son aceptables.

**Tabla 1. Estimados 2SLS del modelo estático, 1994-2000<sup>a</sup>.**

	<b>Coefficientes</b>	<b>Valores t</b>
<b>Demanda (11)</b>		
$\alpha_{\cdot 0}$	1.2861	0.1318
$\alpha_{\cdot p}$	10.5548	0.6435
$\alpha_{\cdot Y_1}$	0.8391	1.8076***
$\alpha_{\cdot Y_2}$	1.8820	1.0844
$\alpha_{\cdot U}$	-0.3004	-1.5867
$\alpha_{\cdot pY_1}$	-0.5036	-0.6639
$\alpha_{\cdot pY_2}$	-2.1033	-0.7335
$\alpha_{\cdot pU}$	0.0593	2.2675**
$\alpha_{\cdot D_1}$	-0.0110	-0.4418
$\alpha_{\cdot D_2}$	0.0909	3.2388*
$\alpha_{\cdot D_3}$	0.0290	1.1922
<b>Relación Oferta (16)</b>		
$\beta_0$	5.0475	4.1727*
$\beta_Q$	-0.2971	-2.2743**
$\beta_{W_1}$	0.0193	0.4661
$\beta_{W_2}$	0.1530	2.4241**
$\beta_{W_3}$	-0.1212	-0.1208
$\beta_Z$	-0.1391	-0.0494
$\theta$	-0.0490	-0.6120
<b>Ecuación</b>	<b>R<sup>2</sup></b>	<b>DW</b>
(11)	0.5588	1.2030
(16)	0.6728	0.8239

a. Valores t-student en paréntesis.

\*Significativo al 1%, \*\* al 5%. \*\*\* al 10%.

En la ecuación de demanda, los signos no pueden ser interpretados directamente por la existencia de los términos de interacción  $P_t \cdot Y_{1t}$ ,  $P_t \cdot Y_{2t}$ , y  $P_t \cdot U_t$ . Estos términos deben de considerarse junto con  $P_t$ , los coeficientes los coeficientes de correlación entre  $P_t$  y  $P_t \cdot Y_{1t}$ ,  $P_t \cdot Y_{2t}$ , y  $P_t \cdot U_t$ , son de 0.99, 0.99 y 0.74 respectivamente<sup>9</sup>. El problema de multicolinealidad es evidente, sin embargo dado que nos interesa obtener un mejor estimado de  $Q^*$ , en lugar de parámetros eficientes, no abordaremos este problema.

<sup>9</sup> Los coeficientes de correlación de los términos de la demanda se presentan en el apéndice B.

La relación de oferta presenta resultados similares, los datos ajustan bien al modelo y los parámetros significativos son  $Q_i$  y  $W_{2i}$ . El signo de  $\beta_Q$  no es el esperado, aunque se estima significativo, resulta negativo. El signo de los costos se esperaba positivos y el parámetro de productividad negativo. No se analizará a profundidad el análisis sobre los parámetros de la relación de oferta, distintos a  $\theta$ , ya que no es fructífero para los propósitos de este estudio.

De acuerdo a la especificación del modelo, el parámetro  $\theta$  debe ser negativo y entre  $-1$  y  $0$ . Si  $\theta$  es igual a  $0$  entonces la industria se comporta competitivamente, si  $\theta$  es igual a  $1$ , la industria tiene un comportamiento colusivo perfecto que reproduce los resultados monopólicos. Del modelo, obtenemos un estimado  $\theta = -0.0490$ , lo que sugiere que las empresas en la industria se comportan competitivamente. Para probar esto, se utiliza una prueba  $t$ , donde se acepta la hipótesis de que  $\theta$  es igual a  $0$ .

Los resultados del modelo regresivo se presentan en la tabla 2. Los resultados son similares, sin embargo el segundo modelo ajusta mejor a los datos, la  $R^2$  de la demanda es igual a  $0.73$  y de la oferta,  $R^2=0.83$ . También se presentan problemas de multicolinealidad, muchos parámetros no son significativos. En lo que respecta al parámetro de interés  $\theta$ , obtenemos que  $\theta = -0.0043$ . Al igual que la especificación anterior, este parámetro no es significativamente diferente de  $0$ .

Los resultados de ambos modelos indica que a pesar de la estructura concentrada de la industria parece ser que no existen incentivos para coludirse. Las empresas no pueden sostener estrategias unilaterales de altos precios, ya que podría perder participación de mercado, pero al mismo tiempo no se puede mantener un acuerdo de precios en el mercado ya que las ganancias de no cumplirlo serían mayores que mantenerlo. Asimismo, las empresas pueden percibir competencia potencial, por lo que las estrategias anticompetitivas de precios no son sostenibles en el tiempo.

**Tabla 2. Estimados 2SLS del modelo regresivo, 1994-2000<sup>a</sup>.**

	<b>Coefficientes</b>	<b>Valores t</b>
<b>Demanda (17)</b>		
$\alpha_0$	6.3523	1.2242
$\alpha_p$	-5.9790	-0.6967
$\alpha_{Q,1}$	0.2810	3.0555**
$\alpha_{Q,2}$	0.3044	3.7382*
$\alpha_{Y1}$	0.0206	0.0490
$\alpha_{Y2}$	-0.1679	-0.1929
$\alpha_U$	-0.1558	-4.8321*
$\alpha_{PY1}$	0.4360	0.6172
$\alpha_{PY2}$	0.7452	0.5235
$\alpha_{PU}$	0.1470	1.3790
$\alpha_{D1}$	0.0035	0.1714
$\alpha_{D2}$	0.1173	5.2400*
$\alpha_{D3}$	-0.0210	-0.9897
<b>Relación Oferta (18)</b>		
$\beta_0$	2.4049	2.2387**
$\beta_Q$	-0.1884	-2.1416**
$\beta_{P,1}$	0.6996	3.6679*
$\beta_{P,2}$	0.0281	-0.1605
$\beta_{W1}$	-0.0303	0.5867
$\beta_{W2}$	0.02284	0.2509
$\beta_{W3}$	-0.0215	-0.3127
$\beta_Z$	0.4302	1.2275
$\theta$	-0.0043	-0.5993
<b>Ecuación</b>	<b>R<sup>2</sup></b>	<b>DW</b>
(17)	0.7354	2.0855
(18)	0.8375	1.8668

a. Valores t-student en paréntesis.

\*Significativo al 1%, \*\* al 5%. \*\*\* al 10%.

Sin embargo estos resultados debe ser visto con cautela, ya que descansan en la homogeneidad de los productos de las empresas, mientras más diferenciados estén los productos en la industria, las empresas tendrán algún poder de mercado. Bajo homogeneidad, no solo debe existir competencia en precios, las empresas tienen que empatar todas las acciones del competidor,

tanto en publicidad, en capacidad instalada, en la gama de productos, entre otros.

## **Conclusiones**

Este estudio presenta un modelo de competencia en la industria cervecera mexicana que mide el comportamiento colusivo en el mercado. El Modelo de Bresnahan-Lau es aplicado a una serie de datos de la industria cervecera mexicana.

Los resultados de la industria cervecera mexicana no son los esperados bajo un enfoque de estructura-conducta-desempeño. A pesar de ser una industria concentrada, los estimados rechazan la hipótesis de colusión o monopolio y son consistentes con competencia perfecta. Sin embargo, los resultados deben ser vistos con cautela dado el supuesto de homogeneidad del producto.

La homogeneidad de la cerveza en México es un punto no abordado en el presente estudio y debe ser considerado en estudios posteriores. En este sentido, Bresnahan (1985) estudia los efectos de las fusiones y adquisiciones en la competencia del mercado de cerveza utilizando productos diferenciados. Otras extensiones del modelo pueden incorporar los gastos en publicidad y los efectos de los impuestos en los estimadores.

Este trabajo muestra como se puede aplicar este modelo de manera relativamente sencilla, utilizando información de la industria. Por lo que estimaciones de este tipo pueden utilizarse en las primeras etapas de investigaciones de prácticas monopólicas por la autoridad de competencia.

## **Apéndice A**

Este apéndice describe la fuente de información de las variables utilizadas en el estudio.

### **Precio ( $P_t$ ) y Cantidad ( $Q_t$ )**

Es la cantidad de cerveza producida en México, las cantidades están en miles de litros. El precio es el promedio ponderado de los precios de las distintas presentaciones de cerveza (en lata, en botella y barril), a pesos constantes por litro de cerveza en México. Los salarios promedio fueron deflactados usando el Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC) de Banco de México. La serie se obtuvo de la Encuesta Mensual Industrial de INEGI, 1994-2001.

### **Determinantes de la Oferta**

#### *Índice de Salarios ( $W_{1t}$ )*

Es un índice Laspeyres (IL) basado en dos series de precios laborales; el salario real promedio de la industria cervecera y el salario real promedio de la industria manufacturera. Los salarios promedio fueron deflactados usando el INPC antes de calcular el índice Laspeyres. A las dos series se les dio igual peso en el IL. Las dos series de precios provienen de la Encuesta Mensual Industrial del INEGI, 1994-2001.

#### *Índice de Insumos ( $W_{2t}$ )*

Es un índice Laspeyres (IL) basado en tres series de precios de insumos de la industria; el precio promedio real de botellas de vidrio para cerveza de hasta 500 ml, de botellas de más de 500 ml y de latas de aluminio para cerveza. Los precios promedio fueron deflactados usando el INPC antes de calcular el índice Laspeyres. A las series se les dio una ponderación en el IL de acuerdo a la proporción promedio en que se produce la cerveza en donde se utiliza esos insumos. Las series de precios provienen de la Encuesta Mensual Industrial del INEGI, 1994-2001.

### *Precio Malta ( $W_{3t}$ )*

Corresponde al precio real por kilo de malta en grano utilizada para la producción de cerveza. El precio fue deflactado utilizando el INPC. La serie de precio proviene de la Encuesta Mensual Industrial del INEGI, 1994-2001.

### *Productividad ( $Z_t$ )*

Es la productividad de la mano de obra en la industria manufacturera, se calcula como un índice por horas hombre trabajadas. Las series de precios provienen de la Encuesta Mensual Industrial del INEGI, 1994-2001.

## **Determinantes de la Demanda**

### *Tasa de desempleo ( $U_t$ )*

Es la tasa general mensual de desempleo abierto en México. La información es de la Encuesta Nacional de Empleo Urbano del INEGI.

### *Índice Sustitutos Alcohólicos ( $Y_{1t}$ )*

Es un índice basado en cinco series de precios de bebidas alcohólicas; precios de Tequila, Ron, Brandy, Vino y Licores. Los precios fueron deflactados usando el INPC antes de calcular el índice Laspeyres. El peso de cada serie correspondió al porcentaje promedio gastado en ese bien de la canasta total de bebidas alcohólicas, en 1994. Las series de precios provienen de la Encuesta Mensual Industrial del INEGI, 1994-2001.

### *Índice Sustitutos Refrescos ( $Y_{2t}$ )*

Es un índice basado en tres series de precios de refrescos; precios de refrescos de cola, de sabores y otros refrescos. Los precios fueron deflactados usando el INPC antes de calcular el índice Laspeyres. El peso de cada serie correspondió al porcentaje gastado en ese bien de la canasta total de refrescos, en promedio de 1994. Las series de precios provienen de la Encuesta Mensual Industrial del INEGI, 1994-2001.

## Apéndice B

**Coefficientes de correlación de las variables de la ecuación (11) de demanda.**

	$P_t$	$Y_{1t}$	$Y_{2t}$	$U_t$	$P_t \cdot Y_{1t}$	$P_t \cdot Y_{2t}$	$P_t \cdot U_t$
$P_t$	1.000000						
$Y_{1t}$	-0.005398	1.000000					
$Y_{2t}$	0.775135	0.162220	1.000000				
$U_t$	0.430772	-0.415426	0.315154	1.000000			
$P_t \cdot Y_{1t}$	0.992131	0.117865	0.788143	0.380349	1.000000		
$P_t \cdot Y_{2t}$	0.998965	0.006506	0.802429	0.428041	0.992525	1.000000	
$P_t \cdot U_t$	0.742049	-0.279735	0.573203	0.919140	0.704818	0.740494	1.000000

## **Bibliografía**

- Adams, Robert, Röller, L. y R. Sickles, 2000, "Measuring Market Power in Input and Output Markets: An Empirical Application to Banking", mimeo, Working Papers in Economics.
- Alexander, Donald, L., 1988, "The Oligopoly Solution Tested", *Economics Letters*, vol. 28, pp. 361-364.
- Bresnahan, Timothy F., 1982, "The Ologopoly Solution Concept is Identified", *Economics Letters*, vol. 10, pp. 87-92.
- Bresnahan, Timothy F., 1985, "The Gains from Merger or Collusion in Product-Differentiated Industries", *Journal of Industrial Economics*, vol. 33(4), pp. 427-444.
- Bresnahan, Timothy F., 1989, "Empirical Studies of Industries with Market Power" en *Handbook of Industrial Organization*, Volumen II, editado por R. Schmalensee y R. D. Willig. Editorial Elsevier Science.
- Greer, Douglas F., 1971, "Product Differentiation and Concentration in The Brewing Industry", *Journal of Industrial Economics*, vol. 19, pp. 201-219.
- Hatten Kenneth J. y D. Schendel, 1977, "Heterogeneity within an Industry: Firm Conduct in the U.S. Brewing Industry, 1952-1971", *Journal of Industrial Economics*, vol. 26(2), pp. 97-113.
- Hogarty, Thomas F. y K. G. Elzinga, 1972, "The demand for beer", *The Review of Economics and Statistics*, vol. 54(2), pp. 195-198.
- Horowitz, I. y A. Horowitz, 1965, "Firms in a Declining Market: The Brewing Case", *Journal of Industrial Economics*, vol. 13, pp. 129-153.
- Iwata, G., 1974, "Measurement of conjectural variations in Oligopoly", *Econometrica*, vol. 42, pp. 947-966.
- Kelton, Christina y D. Kelton, 1982, "Advertising and intraindustry brand shift in the U.S. brewing industry", *Journal of Industrial Economics*, vol. 30(3), pp. 293-303.
- Lau, Lawrence, 1982, "On Identifying the Degree of Competitiveness from Industry Price and Output Data", *Economics Letters*, vol. 10, pp. 93-99.
- Shaffer, Sherril, 1993, "A Test of Competition in Canadian Banking", *Journal of Money, Credit and Banking*, vol. 25, pp. 47-61.
- Steen, Frode y K. G. Salvanes, 1999, "Testing for Market Power using a Dynamic Oligopoly Model", *International Journal of Industrial Organization*, vol. 17, pp. 147-177.