



TECNOLÓGICO
DE MONTERREY.

REVISTA DE ESTADÍSTICA, ECONOMETRÍA Y FINANZAS APLICADAS

Revista del Departamento de Finanzas y la Escuela de Negocios del
Tecnológico de Monterrey, Campus Estado de México

Vol. 2, No. 1, Enero-Junio 2004

ARTÍCULOS:

Estimación Econométrica de la Estructura Temporal de Tasas de Interés para México: El Modelo de Vasicek

Cristina Valero Ruedas, Victor Vargas Osorio y Alejandro Illanes Acosta

Propiedades de los Estimadores de Mínimos Cuadrados Ordinarios (OLS) con Regresor Fijo y Estocástico: Una Simulación de Montecarlo

*Anayeli Aguilar Gómez, Felipe Gómez Gutiérrez, Axel Rojas Correa y
Mario Rodrigo Aguilar Ortiz*

Esquema de Coberturas de Gas Natural para Petróleos Mexicanos: Cubriendo el Riesgo con Futuros y Opciones

Jesús C. Téllez Gaytán y Pablo López Sarabia

Estimación del Valor en Riesgo Histórico y Normal de una Cartera de Activos Financieros durante la Crisis Cambiaria del Peso Mexicano de 1994-1995

Ricardo A. Rodríguez Návarez y Jesús Alberto Sánchez López

Cantidad y Precio de Equilibrio del Mercado de la Cerveza en México: Una Estimación Econométrica con Mínimos Cuadrados en Dos Etapas (TSLs)

Enrique Armando Arenas González y Alberto Guillén Osorio

Análisis Cualitativo y Cuantitativo del Desempeño de Televisa: Un Enfoque de Finanzas Corporativas

Rocio Cruz N., Gonzalo Lorenzo A., Sergio A. Robles A. y Daniela De la Sierra A.

MF. Pablo López Sarabia
Editor y Creador

CONTENIDO

Presentación <i>Eduardo Carbajal Huerta</i>	III
Editorial <i>Pablo López Sarabia</i>	V
Estimación Econométrica de la Estructura Temporal de Tasas de Interés para México: El Modelo de Vasicek <i>Cristina Valero Ruedas, Víctor Vargas Osorio y Alejandro Illanes Acosta</i>	I
Propiedades de los Estimadores de Mínimos Cuadrados Ordinarios (OLS) con Regresor Fijo y Estocástico: Una Simulación de Montecarlo <i>Anayeli Aguilar Gómez, Felipe Gómez Gutiérrez, Axel Rojas Correa y Mario Rodrigo Aguilar Ortiz</i>	21
Esquema de Coberturas de Gas Natural para Petróleos Mexicanos: Cubriendo el Riesgo con Futuros y Opciones <i>Jesús C. Téllez Gaytán y Pablo López Sarabia</i>	37
Estimación del Valor en Riesgo Histórico y Normal de una Cartera de Activos Financieros durante la Crisis Cambiaría del Peso Mexicano de 1994-1995 <i>Ricardo A. Rodríguez Návarez y Jesús Alberto Sánchez López</i>	47
Cantidad y Precio de Equilibrio del Mercado de la Cerveza en México: Una Estimación Econométrica con Mínimos Cuadrados en Dos Etapas (TSLS) <i>Enrique Armando Arenas González y Alberto Quillén Osorio</i>	55
Análisis Cualitativo y Cuantitativo del Desempeño de Televisa: Un Enfoque de Finanzas Corporativas <i>Rocío Cruz N., Gonzalo Lorenzo A., Sergio A. Robles A. y Daniela De la Sierra A.</i>	67

PRESENTACIÓN

La investigación científica implica un trabajo muy importante que representa el nivel de la academia que lo genera y de sus integrantes. El hacer esta investigación científica representa un esfuerzo intelectual que pocas veces tiene su inmediata réplica en un medio de difusión como una revista de divulgación. Este esfuerzo, lo queremos hacer patente mediante la publicación de esta revista, la **Revista de Estadística, Econometría y Finanzas Aplicadas**. La naturaleza de la investigación en el Tecnológico de Monterrey y en especial de la que se realiza en el *Campus Estado de México*, exige tener un medio de comunicación que permita intercambiar experiencias con la comunidad científica en el ámbito nacional e internacional, lo que sin duda coadyuvará en el mejoramiento de las investigaciones que realizan nuestros personal académico y alumnos.

Ha sido una necesidad permanente de la comunidad docente e investigadora del *Campus Estado de México* el integrar esta investigación con su inmediata publicación y difusión. Esta revista, representa esa oportunidad que todos los profesores y alumnos integrantes de esta comunidad tienen al concluir un semestre. El integrar todos estos esfuerzos de alumnos y profesores no ha sido una tarea sencilla, pues el nivel de los trabajos, la selección de los mismos y la posterior revisión técnica y académica han representado un gran esfuerzo para el **Departamento de Finanzas** y en particular para el Editor de la revista, Pablo López Sarabia.

Tengo el honor de presentarle a la comunidad científica, académica y estudiantil un gran esfuerzo intelectual: la publicación de la primera revista de índole académico del Tecnológico de Monterrey, Campus Estado de México, cuyo principal objetivo es promover y *difundir la investigación estadística, económica, econométrica y de finanzas aplicadas y generar un espacio de discusión en torno a los mismos temas*.

ME Eduardo Carbajal Huerta

*Director del Departamento Académico
de Finanzas, Escuela de Negocios.*

**Tecnológico de Monterrey,
Campus Estado de México.**



EDITORIAL

La Revista de Estadística, Econometría y Finanzas Aplicadas (REEFA) es un esfuerzo semestral del Departamento de Finanzas del Instituto Tecnológico Superiores de Monterrey, Campus Estado de México y su Escuela de Negocios de tener un medio de difusión de las investigaciones de los profesores y alumnos del Campus, así como de las Universidades Nacionales e Internacionales interesadas en los temas que aborda la revista.

La revista es de tipo multidisciplinaria y se encuentra abierta a alumnos, profesores e investigadores de nivel profesional y postgrado (maestría y doctorado) interesados en publicar trabajos de investigación inéditos y que tengan especial énfasis en la parte aplicada en cualquier área de las matemáticas, economía, econometría, series de tiempo y finanzas.

Algunas de las áreas de interés de la revista son:

Ecuaciones Diferenciales y Sistemas Dinámicos, Estadística Multivariada, Análisis de Regresión, Series de Tiempo Univariadas y Multivariadas, Muestreo, Redes Neuronales, Econometría, Crecimiento Económico, Macroeconometría, Microeconometría, Finanzas Públicas, Política Monetaria, Administración de Riesgos, Administración Financiera, Futuros, Opciones, Derivados, Matemáticas Financieras y Teoría Financiera por mencionar algunos.

Aprovecho este primer número de la revista para invitar a la comunidad del Campus Estado de México y de todo el Sistema Tecnológico de Monterrey, así como a los interesados de otras Universidades Nacionales e Internacionales a mandar sus trabajos de investigación bajo los lineamientos que aquí se adjuntan.

Me permito agradecer a todos los profesores y alumnos que han dedicado parte de su valioso tiempo en apoyar este esfuerzo y muy en particular a los miembros del comité asesor que desde el número cero (primer esfuerzo editorial que permitió afinar detalles, pero también recibir comentarios muy favorables que hicieron posible este nuevo número que esperamos sea el primero de una larga tradición) han aportado su experiencia y conocimiento, a través de sus comentarios para mejorar los artículos y todo lo referente a la revista.

Finalmente, debo agradecer a todos los directivos del Campus Estado de México por creer en este proyecto académico y de investigación, muy en especial al Maestro Eduardo Carbajal Huerta, Director del Departamento de Finanzas quien fue un entusiasta impulsor del proyecto desde que presente la idea para crear esta revista, sin duda el apoyo de todos ello es invaluable y ha dado fruto en este primer número de nuestra ya querida Revista de Estadística, Econometría y Finanzas Aplicadas que estamos seguros que tendrá una larga y fructífera vida para el beneficio de toda la comunidad investigadora y muy en especial de los alumnos interesados en los temas que se presentan.

MF Pablo López Sarabia
Editor y Creador de la REEFA
Tecnológico de Monterrey,
Campus Estado de México

ESTIMACIÓN ECONOMETRICA DE LA ESTRUCTURA TEMPORAL DE TASAS DE INTERÉS PARA MÉXICO: EL MODELO DE VASICEK

Cristina Valero Ruelas

Estudiante LAF, Tecnológico de Monterrey
Campus Estado de México

Victor Vargas Osorio

Estudiante LAF, Tecnológico de Monterrey
Campus Estado de México

Alejandro Illanes Acosta

Estudiante LAF, Tecnológico de Monterrey
Campus Estado de México

RESUMEN

El artículo tiene como objetivo modelar la estructura temporal de tasas de interés de manera econométrica utilizando como referencia el modelo propuesto por Vasicek. Este modelo estocástico utiliza diversos parámetros que fueron estimados mediante tres series de tiempo que son variables proxy de las tasas de interés más corta que opera en el mercado financiero de México. La hipótesis que se plantea es que no deben existir diferencias significativas en la modelación de la estructura de tasas, es decir, el utilizar la información de las tasas de interés overnight, Cetes a plazo de 28 días en operaciones de reporto a un día y la tasa de interés del Cete a plazo de 28 días que se registra en la subasta semanal son iguales. Por lo anterior, los diferentes agentes económicos pueden valorar sus posiciones de forma eficiente con la estructura temporal simulada, independientemente de la serie de tiempo que haya sido utilizada para la estimación de los parámetros del modelo de Vasicek. Los resultados apuntan a que la tasa de reporto a un día y overnight presentan una estructura similar, pero no así la serie generada en las subastas semanales.

INTRODUCCIÓN

La evolución dinámica de nuevos productos en los mercados financieros y la creciente demanda de rendimientos atractivos por parte de los intermediarios financieros y agentes económicos que operan en el mercado mexicano, requieren de conocer con precisión la estructura temporal de tasas de interés que les permita valorar sus posiciones de forma eficiente y con ello elegir la mejor estrategia de inversión que permita obtener los mayores beneficios.

En este artículo se modela la estructura temporal de tasas de interés a partir de un modelo de equilibrio desarrollado por Vasicek utilizando tres series de tiempo diferentes como variables proxy de la tasa de interés de menor plazo. Antes de continuar con los detalles de la simulación es importante definir que se entiende por estructura temporal de tasas de interés. Podemos definir la estructura de los plazos de tasa de interés como la relación que existe entre los rendimientos y los vencimientos de los bonos. El modelo de Vasicek permite estimar la estructura de plazos de tasa de interés y con ella obtener la curva de rendimiento que no es más que el conjunto de datos aplicables a una fecha determinada.

La curva de rendimiento es una herramienta muy útil en las operaciones de mercado ya que permite valorar el rendimiento de un bono en un día o fecha específica que se presente en la curva construida. cabe aclarar que no es un pronóstico del rendimiento del bono, sino cuál sería la tasa de interés a diferentes plazos a partir de la información y estructura de las tasas actuales.

A lo largo del artículo se describirá la metodología econométrica del modelo Vasicek, presentaremos las curvas de rendimiento de tasas de interés con tres diferentes tasas: Cetes a plazo de 28 días registradas en la subasta semanal, tasa de Cetes en operaciones de reporto a un día y las tasas overnight. A partir de estas series se construirán diferentes curvas que representan la estructura temporal de tasas para México y con base en dichas curvas se verificará si independientemente de la serie de tiempo utilizada la estructura es similar.

JUSTIFICACIÓN

La motivación que tuvimos por desarrollar este artículo se debe a la incertidumbre existente a la hora de tener que evaluar instrumentos a valor de mercado a plazos para los cuales no existen instrumentos de referencia para el mismo periodo de tiempo.

Escogimos la tasa de descuento de los Certificados de Tesorería (Cetes), debido a que estos instrumentos son conocidos como bonos cupón cero que otorgan una tasa libre de riesgo y la cual es tomada como referente para una infinidad de operaciones financieras. Además, la emisión de estos bonos a plazo cortos son una variable *proxy* de la tasa de interés de corto plazo que opera en el mercado mexicano.

Muchos agentes ante la falta de información (puede existir, pero con altos costos de transacción, situación que se convierte en una barrera de acceso a dicha información) de las diversas tasas cortas como la overnight que se obtiene con dificultad, seguramente utilizarían la información de las tasas de Cetes en las operaciones de reporto a un día o en las registradas en la subasta semanal, la pregunta evidente que cualquiera de estos inversionistas o intermediarios se haría, es si la estructura de tasas obtenida puede variar significativamente dependiendo de la serie de tiempo que se utilice como tasa de interés de corto plazo.

La respuesta a la pregunta anterior, requirió usar un modelo que permitiera estimar la estructura de tasas para México con las tres series de tiempo, ya señaladas. Se eligió el modelo de Vasicek, ya que es modelo de equilibrio con regresión a la media, relativamente sencillo de estimar de manera econométrica con relación a otros modelos. Además de que nos brindará la información necesaria para la comprobación de nuestra hipótesis.

MARCO TEÓRICO

Siendo las finanzas un factor determinante en la economía nacional, los distintos agentes del sector público o privado que participan, necesitan un constante flujo de información que les permita estar al tanto de cada uno de los movimientos que sean significativos tanto a corto y largo plazo, para tomar las acciones necesarias que le permitan obtener las metas y objetivos planteados.

¹ Queremos agradecer la ayuda que nos brindó el profesor Alejandro Valenzuela con las bases de datos, al profesor Jesús Téllez por ayudarnos a comprender claramente la importancia de la estructura temporal de tasas. Finalmente, al profesor Pablo López Sarabia a quien sin su ayuda y orientación no podríamos haber realizado este proyecto.

Una de las herramientas existentes para poder evaluar un movimiento significativo, es la estructura de los plazos de las tasas de interés que se define como *la relación existente entre los rendimientos y los vencimientos de los valores* (Bonos).² La cual nos permite poner en comparación los distintos plazos e instrumentos financieros que den lugar a obtener un mayor rendimiento.

Entre las distintas formas de representarse se encuentra la "curva de rendimientos" gráfica que asocia cada uno de los rendimientos y vencimientos de los valores. La curva de rendimientos normal es aquella que presenta una pendiente ascendente, debido a que comúnmente las tasas de largo plazo se sitúan por arriba de las de corto plazo, sin embargo puede existir el caso en el que las tasas de corto plazo se encuentren por arriba de las de largo plazo, dando como resultado una curva de rendimientos invertida o "anormal".

En base a Weston entre las diversas teorías que tratan de explicar la forma de la curva de rendimientos existen principalmente tres:

- i) Teoría de las expectativas.
- ii) Teoría de segmentación de mercado.
- iii) Teoría de la preferencia por la liquidez.

La *teoría de las expectativas* nos afirma que la forma de la curva de rendimientos depende de las expectativas de los inversionistas en relación con las tasas de inflación esperadas a futuro. Específicamente $k_{RF,t}$ la tasa de interés nominal sobre un bono que vence en t años se obtiene como se describe a continuación basado en la teoría de las expectativas:

$$k_{RF,t} = k^* + IP_t$$

Dónde k^* es la tasa real de interés libre de riesgo, mientras IP_t es una prima inflacionaria igual al promedio de la tasa de inflación esperada a lo largo de t años hasta que el bono venza. Así la forma de la curva de rendimiento depende de las expectativas inflacionarias para los próximos años pudiendo quedar como una curva normal o invertida.³

La teoría de la preferencia por la liquidez afirma que si todo lo demás se mantiene igual, los prestamistas prefieren hacer préstamos a corto plazo y no a largo; por lo tanto prestarán fondos a tasas más bajas que la de los fondos a largo plazo. Es decir los inversionistas generalmente prefieren mantener valores a corto plazo, porque tales valores son más líquidos y poseen *poco riesgo de pérdida del principal*, por lo tanto los inversionistas aceptan un rendimiento más bajo sobre valores a corto plazo. Mientras que los prestatarios, por lo general prefieren las deudas a largo plazo, ya que las de corto plazo los exponen al riesgo de tener que desembolsar bajo condiciones adversas, en consecuencia, los prestatarios están dispuestos a pagar una tasa más alta.

² BESLEY, Scout y BRIGHAM, Eugene F. "Fundamentos de Administración Financiera". McGraw-Hill, 2001. p. 62

³ De acuerdo con la teoría de las expectativas, se supone que la prima de riesgo al vencimiento (PRV) es cero y, en el caso de los valores del tesoro, la prima de riesgo de incumplimiento (PRI) y la prima de liquidez (PL) también son cero.

Así la teoría de la *preferencia por la liquidez* indica que las preferencias de ambos, bajo condiciones normales, operan de tal manera que las tasas a corto plazo sean más bajas que las de largo plazo y por lo tanto existe una prima positiva de riesgo al vencimiento (MRP) que aumenta dependiendo el número de años al vencimiento, causando con ello que la curva de rendimiento muestre una pendiente ascendente.

La teoría de *segmentación de mercado* afirma que todo prestatario y todo prestamista tiene un vencimiento preferido y que la pendiente de la curva de rendimiento depende de la oferta y la demanda de fondos en el mercado a largo plazo con relación al mercado a corto plazo; por consiguiente, de acuerdo con esta teoría, la curva de rendimiento podría en cualquier momento ser plana, ascendente o descendente.

Una curva de rendimiento ascendente se presenta cuando la oferta de fondos a corto plazo supera ampliamente la demanda y existe, a la vez, una importante escasez de fondos a largo plazo; de forma similar una curva descendente indicaría una demanda relativamente fuerte en el mercado a corto plazo en comparación con la demanda a largo plazo; una curva plana indicaría un equilibrio entre los dos mercados.

De acuerdo con el autor Scott Besley autor del libro Fundamentos de administración financiera, entre los factores distintos a los ya expuestos anteriormente, la tasa de interés se ve afectada por otros tres agentes:

1.- Política de la Reserva Federal:

Como sabemos la oferta de dinero tiene un efecto mayor tanto sobre el nivel de la actividad económica, como sobre la tasa de inflación, esta oferta monetaria en el caso mexicano esta determinada por el Banco de México. Cuando el Banco de México (BANXICO) quiere controlar el crecimiento de la economía, reduce el crecimiento de la oferta de dinero. El efecto inicial de tal acción, es el aumento de las tasas de interés y la estabilización de la inflación. Sucederá lo opuesto si el Banco de México incrementa la oferta de dinero.

Durante los periodos en que BANXICO interviene en forma activa en los mercados, la curva de rendimientos se distorsiona. Las tasas de corto plazo serán temporalmente "demasiado bajas", si BANXICO incrementa el crédito, y serán demasiado altas si lo restringe. Las tasas a largo plazo no son tan afectadas por la intervención de BANXICO porque representan promedios de las expectativas a corto plazo.

2.- Déficit Federales:

Si los gobiernos gastan más de lo que reciben a través de sus ingresos fiscales, experimentaran un déficit, el cual deberá cubrir ya sea mediante la solicitud de fondos en préstamos o la emisión de dinero. Si el gobierno solicita fondos en préstamos esta demanda adicional eleva las tasas de interés. Si imprime dinero, incrementara las expectativas de una inflación futura, lo cual también impulsara al alza a la tasa de interés. De este modo, mientras más grande sea el déficit federal, (ceteris paribus), más alto será el nivel de las tasas de interés.

3.- Saldo de la Balanza comercial:

Si la población económica importa más de lo que exporta, se dice que experimenta un déficit en la balanza comercial. Cuando esto ocurre estos déficit comerciales, deben ser financiados, y la principal fuente de financiamiento son las deudas. Por consiguiente mientras más grande sea el déficit comercial, mayores cantidades deberán solicitar en préstamo, y a medida que incrementan la cantidad de la deuda, las tasas de interés tienden a la alza.

METODOLOGÍA

La muestra de datos de las series de tiempo utilizadas para las diferentes tasas de interés se obtuvieron para el periodo que va del 17 de junio del 2003 al 31 de mayo del 2004. Las tasas de interés de Cetes en operaciones de reporto a un día y la de subasta semanal de obtuvo de la página de Internet del Banco de México, mientras que la tasa overnight la obtuvimos de Reuters, una vez que se acomodaron los datos se prosiguió a obtener la regresión mediante el siguiente modelo

$$r_t = \beta_0 + \beta_1 r_{t-1} + v \quad (1.1)$$

Los coeficientes β_1 y β_2 fueron estimados mediante el método de mínimos cuadrados con la ayuda del software E-views. Con estos valores estimados calculamos los datos que se requieren para el modelo Vasicek (1977), que es un modelo de equilibrio con regresión a la media y con el cual conseguiremos las estructuras temporales de tasas de interés.

Este modelo asume que las tasas de interés siguen un proceso que es definido con la siguiente ecuación:

$$dr = \alpha(\theta - r)dt + \sigma dz \quad (1.2)$$

Donde: α , θ y σ son constantes definidas:

$\alpha(\theta-r)$ = Es la tendencia en base al tiempo de las tasas de interés mientras son regresadas hacia la media θ , a la velocidad α . Para encontrar θ es necesario calcular:

$$\theta = \frac{\hat{\beta}_0}{\alpha} \quad (1.3)$$

$$\alpha = 1 - \hat{\beta}_1 \quad (1.4)$$

σ = El término estocástico es distribuido como normal, causando el proceso de fluctuación alrededor del nivel θ , con varianza constante σ^2 .

Después de α y θ procedemos a encontrar $D(t,T)$ y $A(t,T)$ que a su vez nos permitirán estimar $B(t,T)$ que se requiere para $R(t,T)$ que es una reexpresión del modelo de Vasicek. Para encontrar cada una de las funciones antes mencionadas, a continuación enlistaremos cada una de sus fórmulas que se obtienen al resolver las ecuaciones estocásticas:

$$D(t,T) = \frac{1 - e^{-\alpha(T-t)}}{\alpha} \quad (1.5)$$

$$A(t,T) = \left[\frac{1}{\alpha^2} (D(t,T) - T + t) \left(a^2 b - \frac{1}{2} \sigma^2 \right) \right] - \frac{\sigma^2 [D(t,T)]^2}{4\alpha} \quad (1.6)$$

* TELLÉZ, Jesús C. y HONOBÉ: Eric "Interest Rate Term Structure: A Neural Net Model for Mexican Treasury Bonds" (In Progress), Working Paper, 2004.

$$B(t, T) = e^{-A(t, T) - r_t D(t, T)} \quad (1.7)$$

$$R(t, T) = -\frac{\ln B(t, T)}{T - t} \quad (1.8)$$

Una vez aplicado el modelo de Vasicek, el cual representa la estructura temporal de tasas de interés para México, éstas se presentarán en una gráfica para comparar si hay diferencias significativas entre las curvas estimadas con cada serie de tiempo.

HIPÓTESIS

En este artículo se quiere demostrar empíricamente que la estructura temporal de tasas de interés estimada de forma econométrica a partir del modelo de Vasicek con la serie de tiempo de las tasas de interés *overnight*, reporto a un día y subasta semanal de Cetes son equivalentes.

Queremos dejar en claro que la curva de rendimientos nos es un pronóstico del valor del rendimiento de los Cetes, sino la tasa que se tiene que tomar para los Cetes al día que se construye la curva, y a un plazo determinado.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Bajo el supuesto de insuficiencia de información, ¿Es indistinto utilizar una curva de rendimientos *overnight*, reporto a un día o subasta semanal para estimar tasas de rendimiento con plazos atípicos utilizando el modelo de Vasicek?

ESTIMACIÓN Y ANÁLISIS

Después de organizar los datos obtenidos procedimos a estimar la regresión de cada una de las tasas de interés, obteniendo el valor de los estimadores β_0 y β_1 , para cada una de las tasas. Cabe recalcar que para cada una de las regresiones fue necesario probar y corregir los supuestos de Normalidad, No autocorrelación y Homocedasticidad, al hacer el análisis individual de cada serie de datos nos percatamos de lo siguiente:

Tasa a evaluar	Supuesto de Normalidad	Supuesto de No autocorrelación	Supuesto de Homocedasticidad
Tasa Overnight	No cumple (sin corregir)	Cumple	No cumple (Corregido)
Tasa Reporto A un Día	No cumple (sin corregir)	Cumple	No cumple (Corregido)
Tasa Semanal	Si cumple	Cumple	No cumple (Corregido)

Estimación de los parámetros del modelo de Vasicek.

Salida Betas de Modelo Tasa REPORTO:

Dependent Variable: RT1

Method: Least Squares

Sample(adjusted): 6/17/2003 5/18/2004

Included observations: 241 after adjusting endpoints

White Heteroskedasticity-Consistent Standard Errors & Covariance

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.000890	0.000584	1.524317	0.1288
RT	0.983795	0.010810	91.00464	0.0000
R-squared	0.961987	Mean dependent var		0.053012
Adjusted R-squared	0.961828	S.D. dependent var		0.008346
S.E. of regression	0.001631	Akaike info criterion		-9.991526
Sum squared resid	0.000635	Schwarz criterion		-9.962606
Log likelihood	1205.979	F-statistic		6048.394
Durbin-Watson stat	1.850185	Prob(F-statistic)		0.000000

Salidas Betas del Modelo Tasa SEMANAL:

Dependent Variable: RT1

Method: Least Squares

Sample(adjusted): 3/19/2003 3/31/2004

Included observations: 55 after adjusting endpoints

White Heteroskedasticity-Consistent Standard Errors & Covariance

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
RT	0.908618	0.051849	17.52439	0.0000
C	0.005275	0.002973	1.774529	0.0817
R-squared	0.794894	Mean dependent var		0.055231
Adjusted R-squared	0.791024	S.D. dependent var		0.008203
S.E. of regression	0.003750	Akaike info criterion		-8.298451
Sum squared resid	0.000745	Schwarz criterion		-8.225457
Log likelihood	230.2074	F-statistic		205.4030
Durbin-Watson stat	1.778109	Prob(F-statistic)		0.000000

Salida Betas del Modelo Tasa OVERNIGHT:

Dependent Variable: RT1

Method: Least Squares

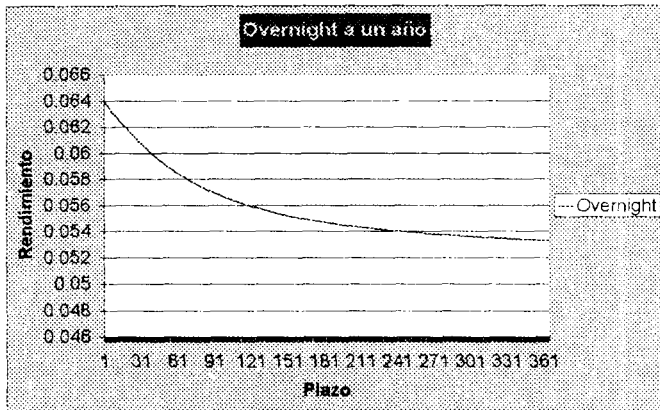
Sample(adjusted): 6/17/2003 5/18/2004

Included observations: 241 after adjusting endpoints

White Heteroskedasticity-Consistent Standard Errors & Covariance

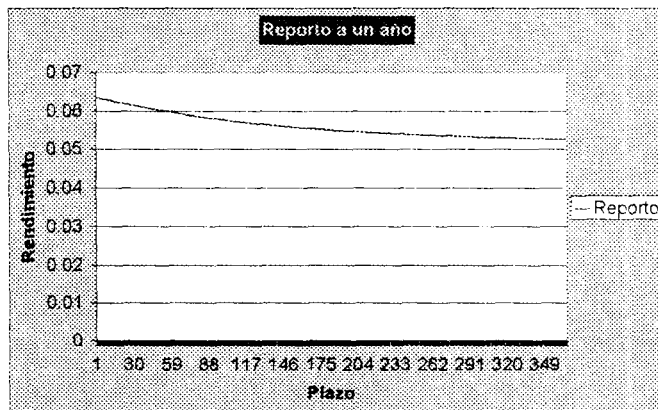
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.001457	0.000766	1.902982	0.0582
RT	0.973342	0.013357	72.87278	0.0000
R-squared	0.941672	Mean dependent var		0.053603
Adjusted R-squared	0.941428	S.D. dependent var		0.008170
S.E. of regression	0.001977	Akaike info criterion		-9.606054
Sum squared resid	0.000934	Schwarz criterion		-9.577135
Log likelihood	1159.530	F-statistic		3858.528
Durbin-Watson stat	2.133997	Prob(F-statistic)		0.000000

Una vez corregidos los supuestos y con los nuevos estimadores procedemos a encontrar los valores de $R(t, T)$ como ya mencionamos en la metodología. a partir de éstos estimamos los valores de las funciones 1.5 a 1.8 siendo de ésta última de donde obtenemos los valores de $R(t, T)$ con los cuales se estima la curva de rendimiento que se muestran a continuación.



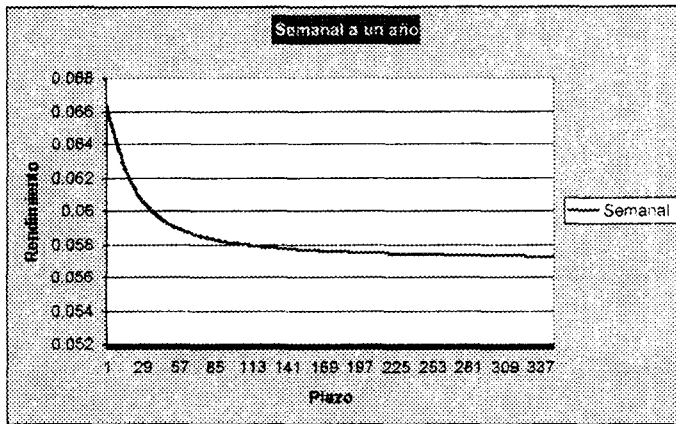
Gráfica 1.1

En la gráfica 1.1 podemos observar que los *Cetes Overnight* tienen una curva de rendimiento invertida lo cual nos indica que al día que se estima la curva bajo la teoría de las expectativas se espera que la inflación tenga una disminución en lo que resta del año.



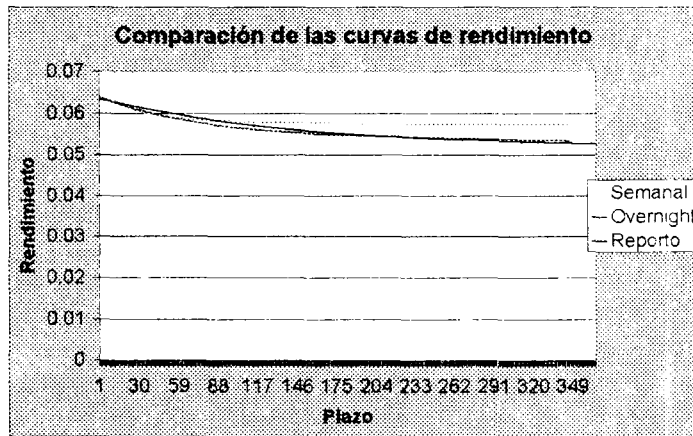
Gráfica 1.2

Concluimos de la gráfica 1.2 que la teoría de la segmentación de mercados nos permite interpretar el comportamiento de la curva de rendimiento de la tasa de reporto a un día, ya que describe la existencia de una demanda mayor de bonos el día de hoy en comparación a la demanda de largo plazo, debido a que el rendimiento que se espera será menor en comparación al que actualmente se obtiene.



Gráfica 1.3

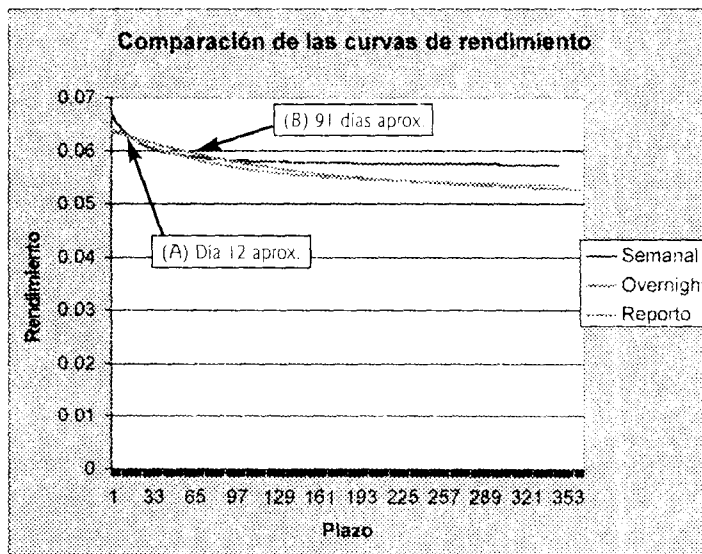
A partir de la gráfica 1.3 consideramos que la tasa de Cetes semanal, al igual que la curva de rendimiento del Cetes reporto y la overnight, presentan una pendiente negativa por lo cual no se cumple la teoría de la preferencia por la liquidez, ya que ésta solamente nos explica que la curva de rendimiento de tasas de interés debe ser ascendente.



Gráfica 1.4

Analizando la gráfica 1.4 podemos ver que las curvas de rendimiento de cada plazo son muy semejantes, a excepción de la tasa semanal, por lo tanto podríamos asumir la posibilidad de que bajo ciertas circunstancias sería congruente tomarlas indistintamente la reporto y la *overnight*, para la estimación de tasas a diferentes plazos. Es necesaria remarcar que esta es una demostración empírica por lo cual no necesariamente esta prueba podría arrojar la misma conclusión en diferentes muestras.

Así mismo es posible observar que las estructuras con tasas de plazos muy próximos, en este caso reporto y overnight, mantienen una tendencia muy cercana, por lo tanto se cruzan en diversos puntos.



Gráfica 1.5

Por otro lado observando con mayor detalle la gráfica 1.5 es posible notar que a pesar de que la diferencia entre las curvas de rendimiento es menor y pueden llegarse a tomar indistintamente, en algunos casos el rendimiento marginal de una u otra curva es un factor que puede interferir para la elección, debido a que por ejemplo el plazo a 12 días aproximadamente, la tasa semanal brinda un mayor rendimiento que las otras tres, las cuales durante el plazo de 72 días brindan un rendimiento marginal mayor, aunque en el punto (B) de la gráfica 1.5 la tasa semanal vuelve colocarse por encima de las tasas de reporto y un día y la overnight, para mantenerse así lo que resta del año, guardando una distancia muy pequeña pero significativa.

CONCLUSIÓN

Durante la realización de este trabajo se planteó la hipótesis de que podría parecer lógico el hacer comparable la estructura de tasas de interés de los Cetes a reporto de un día y subasta semanal, así como la tasa overnight. En este caso propusimos las tasas con plazo más corto que encontramos, después de hacer una investigación ardua y realizar las estimaciones econométricas descubrimos que esta hipótesis podría no ser equivocada en el caso de la simulación con las tasas de reporto a un día y la overnight, pero sí al utilizar la tasa de Cetes en la subasta semanal para el periodo analizado en las bases de datos.

Consideramos puntual el mencionar que la realización de este análisis se basa en una prueba empírica de la hipótesis y no podemos asegurar que se pueda aplicar a todos los casos, lo que afirmamos es que con la muestra que tomamos para el análisis de datos, la estructura temporal de tasas de interés para estas tres opciones es muy parecida en especial la de reporto diaria y la de overnight, comparando estas dos en particular podríamos decir que es indiferente utilizar una u otra.

Las tasas overnight y las de reporto tienen una relación muy semejante (para este periodo) y es por eso que debido a la dificultad de encontrar los datos de la tasa overnight podríamos utilizar la tasa reporto a un día y tener estructuras muy parecidas e incluso con la de subasta semanal de Cetes, pero en ésta última se encontraría una probabilidad mayor de error.

Afirmamos que esta investigación podría ser muy útil para el mercado secundario de Cetes, debido a que no siempre hay la suficiente información para vender o comprar un Cete de un plazo atípico, y mediante una tasa de un plazo parecido al que buscamos podríamos saber de una forma aproximada el valor que podría tomar la misma.

Profundizando, consideramos que la realización nos dio una perspectiva de las expectativas de estos años, lo que pudimos visualizar es que en todas las gráficas se podía observar que los inversionistas en general tenían la expectativa que las tasas iban a subir a largo plazo (ya que no se podría mantener durante mucho tiempo tasas bajas para los plazos largos con relación a los plazos cortos), aunque no nos estuviera dando un pronóstico, la estructura temporal de tasas de interés nos podría decir hacia donde se cree que se pueden mover las tasas de interés en los mercados financieros. Cabe recalcar que la estructura de tasas de interés se puede hacer diariamente y que la realización de ésta para otros periodos podría ser diferente al resultado que nos arrojó en la investigación.

En conclusión el artículo se enfocó en probar la hipótesis que fue planteada en la metodología y consideramos que aunque no tenemos los suficientes elementos para decir que ésta es cierta, creemos que la demostración empírica podría darnos un comienzo para que se hicieran más pruebas que confirmaran esta hipótesis, así como rechazarla, si por coincidencia este periodo que escogimos fue diferente a lo normal en la realidad.

RECOMENDACIONES

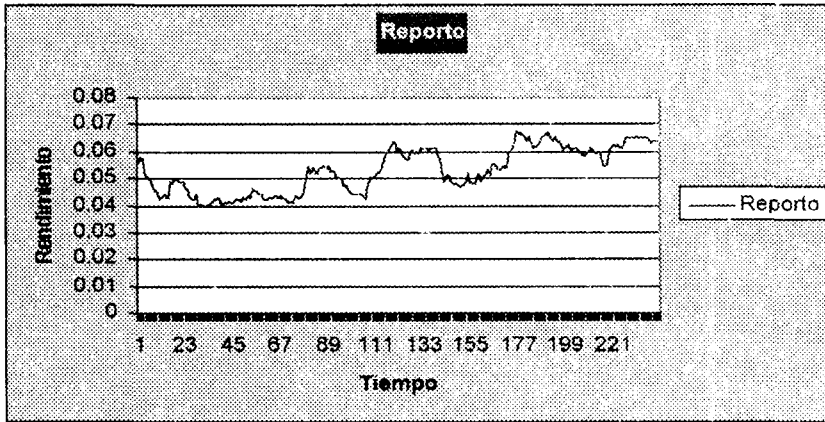
Exhortamos a la comunidad financiera a proseguir con las investigaciones para que se aclare la cuestión para la cual se realizó este proyecto, consideramos que si esta hipótesis es verificada para diferentes periodos o teóricamente de forma consistente podría ser de gran utilidad para el cálculo y la valuación de bonos a diferentes plazos

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

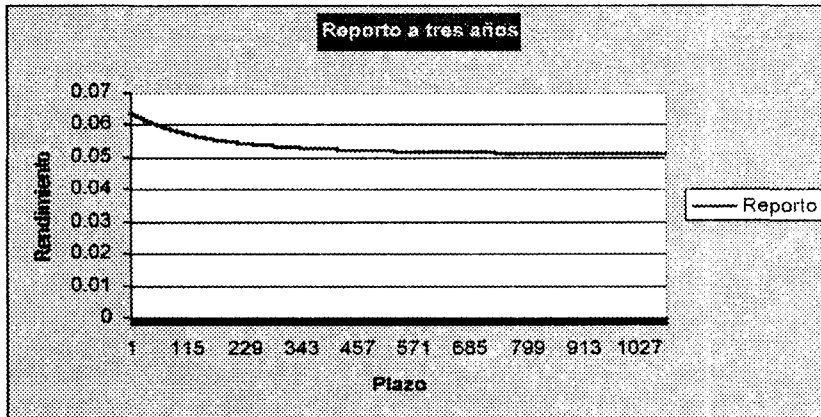
- BESLEY, Scout y BRIGHAM, Eugene F. "Fundamentos de Administración Financiera". México, McGraw-Hill, 2001, 63-68 pp.
- HILL, Carter R., JUDGE, George, et al. "Undergraduate Econometrics" 2a edición, John Wiley & Sons, 2000.
- LÓPEZ, Sarabia Pablo. "Apuntes de Econometría Financiera", mimeo, ITESM-CEM, 2004.
- VENEGAS-MARTINEZ, Francisco. "Apuntes de Cálculo Estocástico", mimeo, ITESM-CCM, 2004.
- TELLÉZ, Jesús C. y HONOBÉ Eric. "Interest Rate Term Structure: A Neural Net Model for Mexican Treasury Bonds" (In Progress), Working Paper, 2004.
- BANXICO, "Banco de México", 9 de julio de 2004. <http://www.banxico.org.mx/elnfoFinanciera/fSintoFinanciera.html> (9 de julio de 2004)
- REUTERS, Base de datos, Laboratorio de Finanzas, ITESM-CEM, 09 de julio de 2004.

ANEXO

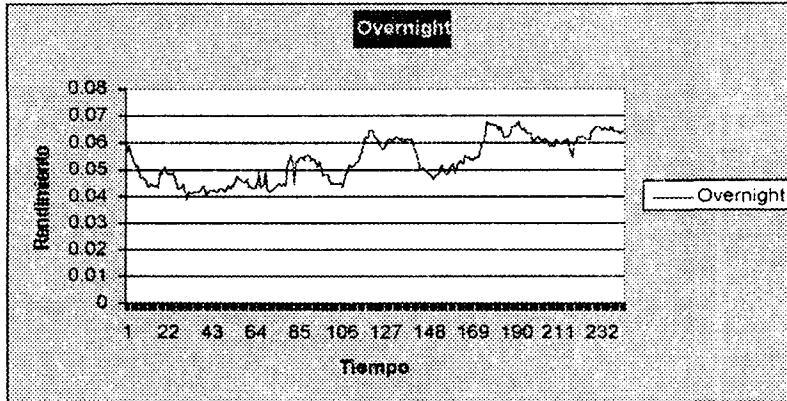
Comportamiento de la Serie Reporto a un día:



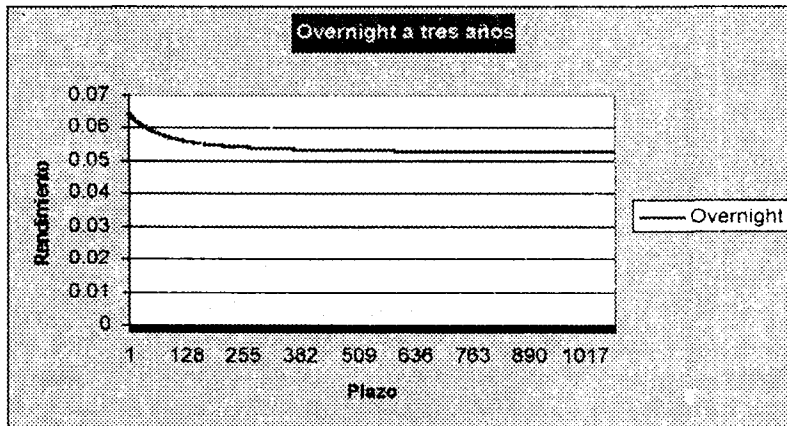
Curva de Rendimiento Tasa Reporto a un día a plazo de 3 años:



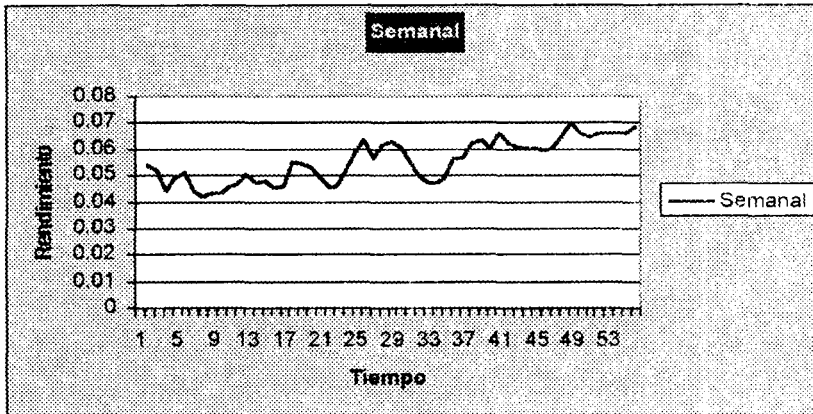
Comportamiento de la Serie Overnight:



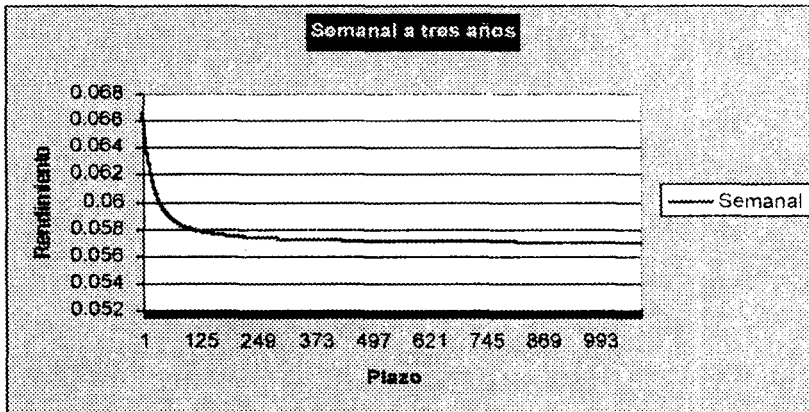
Curva de Rendimiento de la Tasa Overnight a 3 años:



Comportamiento de la Serie de la Tasa Semanal:



Curva de Rendimiento de la Tasa Semanal a plazo de 3 años:



PROPIEDADES DE LOS ESTIMADORES DE MÍNIMOS CUADRADOS ORDINARIOS (OLS) CON REGRESOR FIJO Y ESTOCÁSTICO: UNA SIMULACIÓN DE MONTECARLO

Anayeli Aguilar Gómez

Estudiante LAF, Tecnológico de Monterrey
Campus Estado de México

Felipe Gómez Gutiérrez

Estudiante LAF, Tecnológico de Monterrey
Campus Estado de México

Axel Rojas Correa

Estudiante LAF, Tecnológico de Monterrey
Campus Estado de México

Mario Rodrigo Aguilar Ortiz

Estudiante LAF, Tecnológico de Monterrey
Campus Estado de México

RESUMEN

En el artículo se demuestran empíricamente mediante simulación de Montecarlo, dos propiedades estadísticas (Insesgados y Consistencia) relevantes de los estimadores de Mínimos Cuadrados Ordinarios (OLS) generados en una ecuación de regresión lineal simple y múltiple según lo señalado por el Teorema de Gauss-Markov y se contrasta los resultados obtenidos a partir de considerar que no se viola ningún supuesto del modelo de regresión clásico (particularmente el que señala que los regresores son fijos) en relación con la presencia de un regresor estocástico que significa una violación a dichos supuestos. Los resultados simulados son consistentes con la teoría, ya que ante la presencia de un regresor fijo, los estimadores de OLS resultaron ser insesgados y consistentes, situación que hace que se cumpla el Teorema de Gauss-Markov. Sin embargo, la presencia de un regresor estocástico provocó que a pesar de que los estimadores fueran insesgados, ya no se pueda garantizar esta propiedad y mucho menos la de consistencia de manera general.

INTRODUCCIÓN

El artículo tiene como objetivo demostrar que la propiedad de consistencia e insesgados que se desea cumplan los estimadores de Mínimos Cuadrados Ordinarios (OLS) sólo se cumple si no se violan los supuestos básicos del modelo de regresión lineal clásico, como lo indica el Teorema de Gauss-Markov.

Las propiedades de los estimadores de OLS se realizaron a partir de generar datos poblacionales a partir de un proceso de simulación de Montecarlo, mediante el cual se generaron números aleatorios con una distribución normal de media cero y varianza constante, en nuestro caso generamos datos con una distribución normal estandarizada, es decir, con media cero y varianza uno. Después de generar los datos se fijaron los parámetros poblacionales de una regresión lineal simple, a fin

de poder contrastar los resultados de las muestras con los verdaderos valores poblacionales. Este procedimiento se realizó considerando que el regresor del modelo de regresión lineal simple es fijo y, en otro escenario que se trataba de un regresor estocástico.⁵

MARCO TEÓRICO

En los cursos elementales de estadística se enseña de manera simple que un parámetro es un valor numérico que proviene de la población mientras que los estimadores o estadísticos provienen de una muestra. Adicionalmente, a estas definiciones muy intuitivas se agrega el hecho de señalar que los estimadores también son una variable aleatoria que depende de la información muestral. Por lo anterior, todos los estimadores tienen una distribución de probabilidad y puede estimarse sus momentos (valores esperados) respecto al origen y la media que ayudan a describir todo el comportamiento de la variable aleatoria.

Las propiedades deseables en cualquier estimador son tres: insesgados, consistentes y eficientes.

La propiedad de *insesgados* se refiere a que un estimador es insesgado, si el valor esperado del estimador definido como b es igual al valor del parámetro definido por B como a continuación se expresa:

$$E(b) = B \qquad \text{Insesgados}$$

La propiedad de *eficiencia* se refiere a que ante la presencia de dos estimadores (b_1 y b_2) insesgados, el mejor de ellos será aquel que presenta varianza mínima (b_1). Por lo que se considera que dicho estimador es eficiente (b_1) con relación al otro (b_2).

La propiedad de *consistencia* se refiere a muestras grandes, esta propiedad lo que nos quiere decir, es que mientras el tamaño de la muestra aumente, la distribución de probabilidad del estimador se acerca cada vez más al verdadero valor del parámetro.

En los modelos de regresión lineal simple y múltiple simple se pretende estimar los coeficientes de la ecuación de regresión a partir de la información muestral, ya que en la mayoría de las ocasiones es imposible o muy costoso utilizar la información poblacional. En los cursos de Econometría elementales se demuestra que los coeficientes de la regresión son variables aleatorias, ya que dependen de la información muestral. Por lo que el objetivo es encontrar los mejores estimadores que permitan realizar inferencias confiables sobre los parámetros, por lo que siempre se desea obtener los mejores estimadores para la ecuación de regresión de la forma:

$$Y = B_1 + B_2 X_1 + B_3 X_2 + \dots + B_K X_{K-1} + E$$

El Teorema de Gauss-Markov señala que cuando se cumplen los supuestos del modelo de regresión lineal clásico y las propiedades de los estimadores. Entonces los estimadores generados mediante el método de OLS serán los mejores estimadores linealmente insesgados mejor conocidos en la literatura como BLUE. Por lo que si queremos que nuestros coeficientes estimados en una ecuación de regresión, sean los mejores estimadores para acercarnos al verdadero valor del parámetro, es fundamental que se cumplan las tres propiedades de los estimadores descritos previamente (insesgados, eficientes y consistentes).⁶

⁵ Queremos agradecer la ayuda que nos brindó el profesor Pablo López Sarabia a lo largo de este artículo, sin su ayuda y orientación no podríamos haber realizado este proyecto.

⁶ Los supuestos del modelo de regresión clásico se pueden revisar con detalle en Carter Hill et. al. (2000).

HIPÓTESIS

Nuestra hipótesis es que solamente bajo los supuestos del modelo de regresión lineal clásico, los estimadores de OLS cumplen las propiedades de insesgados, eficiencia y consistencia que hace que los estimadores sean BLUE. Es importante señalar que los supuestos relevantes del modelo de regresión clásico giran en relación a los errores. Por lo que al verificar que pasa ante una violación a los supuestos del modelo clásico de regresión se propuso incorporar la presencia de un regresor estocástico (esto significa que el regresor esta correlacionado con el término de error), en lugar de tener uno fijo en muestreo repetido como lo indican la teoría clásica de regresión.

PROBLEMA

Se demostrará mediante simulación de Montecarlo que al cumplir los supuestos del modelo de regresión clásico los estimadores son insesgados y consistentes. La eficiencia queda implícita en el momento en que los estimadores que salen del proceso de optimización de las ecuaciones normales garantizaron que son un mínimo (dadas las condiciones de segundo orden) y que no existe ningún otro punto crítico (formulas en relación a los valores de la muestra) que permitan obtener un mínimo.

PROPIEDAD DE INSESGADOS

Metodología para un regresor fijo

Se debe tener presente que el análisis de regresión lineal se basa en el supuesto de que los regresores son no estocásticos y supone valores fijos en muestreo repetido. Lo anterior, se debe a que generalmente se tiene acceso a datos no experimentales a diferencia de áreas como la física, química, etc.

La simulación de Montecarlo bajo los supuestos del modelo de regresión clásico se realizó de la siguiente manera:

Se estimaron 100 regresiones de la forma lineal de un conjunto de datos donde la X es fija y se obtuvo del tipo de cambio de los últimos 100 días que reporta el Banco de México (hasta el día 7 de julio del 2004), de esta se crearon errores con una distribución normal de media cero y varianza uno, mediante el comando de números aleatorios que proporciona el software de Excel, obteniendo así 100 modelos de la forma $y = B_1 + B_2 * (\text{tipo de cambio}) + E$ (creado aleatoriamente). A partir de los datos del tipo de cambio y de las 100 columnas de y generadas se corrieron las regresiones respectivas para estimar los valores de los coeficientes de b_1 y b_2 y comparar el promedio de estos con los valores fijados de los parámetros que fueron ($B_1=7$ y $B_2=3$). En el momento de que el promedio sea igual al parámetro se habrá demostrado la propiedad de insesgados. La regresión se estimó por medio el módulo de regresión de los paquetes de Excel y SPSS con niveles de confianza de 95%.

Desarrollo para un regresor fijo

Inicialmente se investigó la cotización de cierre del tipo de cambio pesos por dólar de manera diaria, para los últimos 100 días hábiles de cotización hasta el 7 de julio del 2004, al obtenerlo este se tomo como X fija.

También se calcularon 100 bloques de números aleatorios que simularon el error del modelo, considerando los valores del tipo de cambio fijos, se construyeron 100 columnas de Y mediante la ecuación de regresión propuesta de la forma $Y = B_1 + B_2 * (\text{tipo de cambio}) + E$ (creado aleatoriamente) y en la que los parámetro se fijaron con los valores de $B_1=7$ y $B_2=3$.

Al tener las 100 columnas de Y se corrió cada una de ellas contra el tipo de cambio que es una variable fija, teniendo como resultado 100 estimaciones de B_1 y B_2 con sus respectivos intervalos de confianza al 95%.

Finalmente para probar la propiedad de que los estimadores son insesgados se hizo un promedio de los 100 estimaciones de B1 y B2 que se obtuvieron de las regresiones específica y se verifico que el valor esperado del estimador fuera igual al parámetro.

$$E(\text{Estimador}) = \text{Parámetro}$$

Tabla 1. Resumen de los Coeficientes Estimados en cada Regresión, y sus Intervalos de Confianza.

NO		COEFFICIENTS	LOWER 95%	UPPER 95%		COEFFICIENTS	LOWER 95%	UPPER 95%
1	B1	5.320	-5.001	15.642	B2	3.164	2.249	4.079
2	B1	-0.092	-9.994	9.810	B2	3.630	2.752	4.508
3	B1	13.803	4.029	23.577	B2	2.398	1.531	3.264
4	B1	7.700	-2.802	18.203	B2	2.946	2.015	3.877
5	B1	1.382	-8.253	11.017	B2	3.498	2.643	4.352
6	B1	13.974	2.682	25.266	B2	2.377	1.376	3.378
7	B1	-0.094	-11.417	11.228	B2	3.621	2.617	4.625
8	B1	9.521	-0.883	19.925	B2	2.779	1.856	3.702
9	B1	14.827	4.697	24.958	B2	2.306	1.408	3.204
10	B1	16.003	4.388	27.618	B2	2.198	1.169	3.228
11	B1	3.675	-5.195	12.546	B2	3.297	2.510	4.083
12	B1	12.364	2.903	21.826	B2	2.518	1.679	3.357
13	B1	14.907	5.256	24.558	B2	2.302	1.446	3.158
14	B1	7.314	-1.914	16.541	B2	2.962	2.144	3.780
15	B1	4.689	-4.809	14.186	B2	3.204	2.362	4.046
16	B1	-2.034	-13.024	8.956	B2	3.812	2.837	4.786
17	B1	-4.027	-13.692	5.639	B2	3.961	3.104	4.818
18	B1	3.443	-6.178	13.063	B2	3.324	2.471	4.177
19	B1	4.754	-4.638	14.146	B2	3.216	2.383	4.049
20	B1	7.931	-3.634	19.496	B2	2.933	1.907	3.958
21	B1	2.481	-8.296	13.257	B2	3.396	2.440	4.351
22	B1	4.139	-6.152	14.430	B2	3.247	2.335	4.160
23	B1	17.677	6.208	29.145	B2	2.063	1.046	3.080
24	B1	4.093	-6.651	14.838	B2	3.243	2.291	4.196
25	B1	15.258	4.279	26.238	B2	2.272	1.299	3.246
26	B1	14.395	2.489	26.302	B2	2.357	1.301	3.412
27	B1	-1.668	-12.117	8.781	B2	3.775	2.849	4.702
28	B1	0.079	-8.982	9.139	B2	3.613	2.810	4.417
29	B1	2.803	-8.908	14.514	B2	3.365	2.326	4.403
30	B1	9.099	-0.535	18.732	B2	2.810	1.956	3.664
31	B1	3.548	-6.450	13.546	B2	3.290	2.404	4.177
32	B1	-1.811	-13.976	10.354	B2	3.789	2.710	4.868
33	B1	2.501	-8.259	13.262	B2	3.390	2.436	4.344
34	B1	8.383	-2.482	19.247	B2	2.879	1.916	3.843
35	B1	7.341	-2.707	17.388	B2	2.968	2.078	3.859
36	B1	11.111	1.364	20.859	B2	2.625	1.761	3.489
37	B1	5.034	-5.837	15.904	B2	3.174	2.210	4.138
38	B1	2.314	-8.464	13.092	B2	3.436	2.480	4.392
39	B1	13.365	2.833	23.897	B2	2.417	1.483	3.351
40	B1	11.332	1.552	21.111	B2	2.606	1.738	3.473
41	B1	9.848	-1.372	21.068	B2	2.750	1.755	3.745
42	B1	11.187	0.963	21.411	B2	2.637	1.730	3.543
43	B1	14.658	4.490	24.826	B2	2.305	1.403	3.207
44	B1	2.152	-8.470	12.774	B2	3.436	2.495	4.378
45	B1	4.634	-4.755	14.022	B2	3.215	2.383	4.048
46	B1	14.128	3.390	24.865	B2	2.361	1.409	3.313
47	B1	8.134	-2.171	18.439	B2	2.893	1.980	3.807
48	B1	6.227	-4.049	16.503	B2	3.076	2.164	3.987
49	B1	9.648	-1.159	20.455	B2	2.761	1.803	3.719

Tabla I. Resumen de los Coeficientes Estimados en cada Regresión, y sus Intervalos de Confianza.
(Continuación)

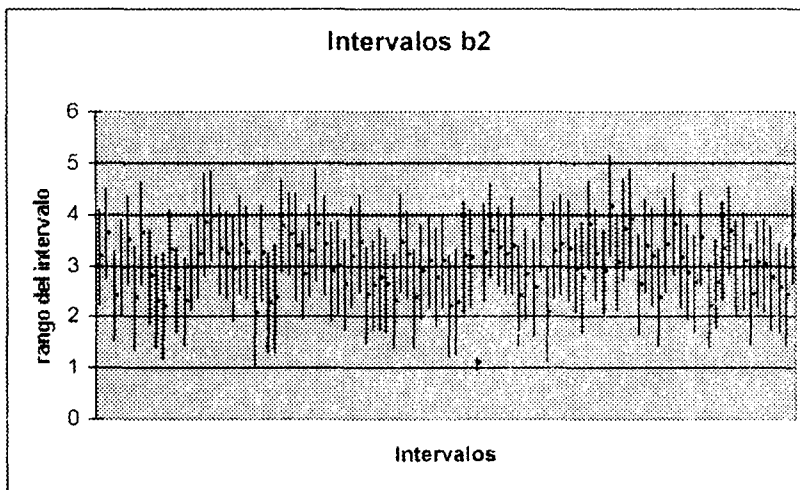
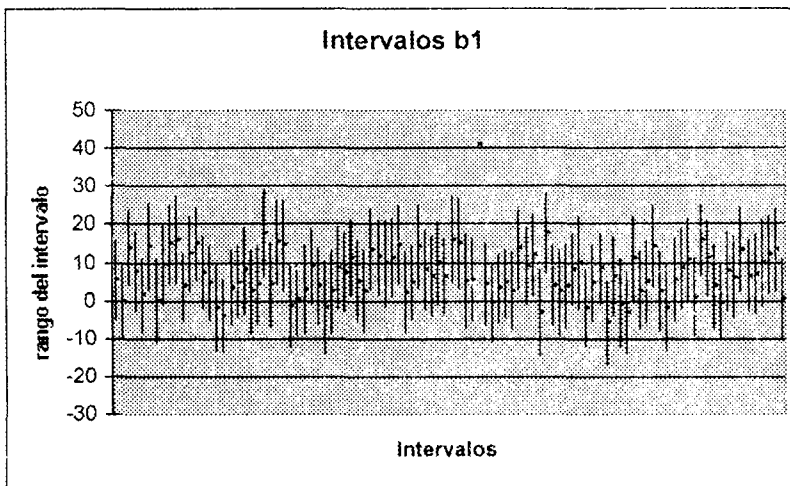
NO.		COEFICIENTS	LOWER 95%	UPPER 95%		COEFICIENTS	LOWER 95%	UPPER 95%
50	B1	6.205	-3.970	16.380	B2	3.084	2.182	3.986
51	B1	15.774	4.610	26.939	B2	2.220	1.230	3.210
52	B1	14.916	3.365	26.466	B2	2.283	1.259	3.307
53	B1	4.937	-7.258	17.133	B2	3.173	2.091	4.254
54	B1	5.533	-5.283	16.348	B2	3.132	2.173	4.091
55	B1	40.829	40.703	40.956	B2	1.099	0.984	1.214
56	B1	4.093	-6.849	15.035	B2	3.259	2.289	4.229
57	B1	-0.589	-10.995	9.817	B2	3.671	2.748	4.594
58	B1	3.091	-5.613	11.794	B2	3.351	2.579	4.123
59	B1	4.474	-4.364	13.313	B2	3.219	2.435	4.003
60	B1	2.642	-7.693	12.977	B2	3.386	2.470	4.302
61	B1	13.686	2.727	24.645	B2	2.406	1.434	3.378
62	B1	9.114	-0.830	19.057	B2	2.813	1.931	3.695
63	B1	12.025	1.462	22.589	B2	2.557	1.620	3.493
64	B1	-3.169	-14.447	8.109	B2	3.896	2.896	4.896
65	B1	17.714	7.188	28.241	B2	2.065	1.131	2.998
66	B1	3.882	-6.521	14.286	B2	3.282	2.359	4.204
67	B1	2.422	-8.610	13.453	B2	3.405	2.427	4.383
68	B1	3.809	-7.165	14.782	B2	3.297	2.324	4.270
69	B1	8.141	-1.013	17.296	B2	2.905	2.093	3.716
70	B1	9.674	-2.431	21.780	B2	2.769	1.696	3.843
71	B1	-1.895	-11.698	7.907	B2	3.781	2.912	4.650
72	B1	4.733	-5.205	14.672	B2	3.203	2.322	4.084
73	B1	8.448	-0.759	17.656	B2	2.882	2.065	3.698
74	B1	-5.987	-17.130	5.156	B2	4.155	3.167	5.143
75	B1	6.270	-3.975	16.514	B2	3.064	2.156	3.973
76	B1	-0.899	-12.306	10.509	B2	3.699	2.687	4.710
77	B1	-3.192	-14.031	7.648	B2	3.893	2.932	4.854
78	B1	11.031	0.102	21.961	B2	2.637	1.668	3.606
79	B1	2.568	-7.466	12.602	B2	3.389	2.499	4.279
80	B1	4.966	-5.692	15.625	B2	3.173	2.228	4.118
81	B1	14.243	3.657	24.829	B2	2.372	1.433	3.310
82	B1	2.385	-7.933	12.702	B2	3.413	2.498	4.328
83	B1	-2.066	-13.085	8.953	B2	3.809	2.832	4.786
84	B1	5.476	-5.232	16.185	B2	3.131	2.182	4.081
85	B1	8.388	-1.942	18.718	B2	2.867	1.951	3.783
86	B1	10.753	0.106	21.399	B2	2.667	1.723	3.611
87	B1	0.793	-9.445	11.031	B2	3.532	2.624	4.440
88	B1	15.816	6.661	24.972	B2	2.222	1.410	3.033
89	B1	11.039	1.291	20.786	B2	2.647	1.782	3.511
90	B1	3.539	-7.291	14.368	B2	3.296	2.336	4.256
91	B1	-0.591	-10.138	8.955	B2	3.678	2.832	4.525
92	B1	7.623	-2.751	17.996	B2	2.944	2.025	3.864
93	B1	6.002	-4.578	16.581	B2	3.087	2.149	4.026
94	B1	13.452	2.508	24.395	B2	2.419	1.449	3.390
95	B1	6.489	-2.890	15.869	B2	3.040	2.208	3.871
96	B1	6.943	-3.181	17.066	B2	3.002	2.104	3.899
97	B1	9.915	-1.317	21.147	B2	2.757	1.761	3.753
98	B1	12.011	2.102	21.919	B2	2.560	1.682	3.439
99	B1	13.344	2.530	24.158	B2	2.432	1.473	3.390
100	B1	0.200	-10.429	10.829	B2	3.593	2.651	4.536
PROMEDIO		6.984		PROMEDIO		3.012		

Con esto queda comprobado que el valor esperado de los estimadores (b_1) y (b_2) es igual a los parámetros (B_1) y (B_2), por lo que se cumple la propiedad de que los estimadores de OLS del tipo de cambio son insesgados.

$$E(b_1) = B_1 \Rightarrow 6.984 \cong 7$$

$$E(b_2) = B_2 \Rightarrow 3.012 \cong 3$$

Gráficas Intervalos de Confianza para los Estimadores al 95%



Metodología para un regresor estocástica

La presencia de un regresor estocástico significa una violación a los supuestos del modelo de regresión clásico, por lo que ahora la covarianza entre el término de error y el regresor es diferente de cero, situación que significa que ambos se encuentran correlacionados.

La simulación de la variable aleatoria se realizó generando 100 columnas de números aleatorios con una distribución normal de media cero y varianza uno que representan a los errores. A fin de que el regresor estuviera correlacionado con el término de error se hizo una combinación lineal del error para generar el regresor. A partir del regresor se fijaron los parámetros y se estimaron los valores de las columnas de Y , para generar entonces las regresiones respectivas que permitan probar que los estimados son insesgados.

Desarrollo ante un regresor estocástico

Los errores aleatorios que se generaron a través de Excel ayudaron al cálculo del regresor estocástico como $x = 1 - e$ (Combinación lineal que garantiza una correlación perfecta entre el término de error y el regresor). Se fijaron los parámetros poblacionales con los valores de $B_1 = 8$ y $B_2 = 2$ y mediante la ecuación de regresión lineal simple se obtuvieron las simulaciones de Y que permitan determinar las 100 regresiones y por tanto los valores estimados de los parámetros.

Tabla 2. Resumen de los Coeficientes Estimados en cada Regresión.

NO		COEFICIENTS	LOWER 95%	UPPER 95%		COEFICIENTS	LOWER 95%	UPPER 95%
1	B1	8.002	8.000	8.003	B2	1.999	1.998	2.000
2	B1	8.001	7.999	8.003	B2	2.000	1.998	2.001
3	B1	8.000	7.998	8.002	B2	2.000	1.999	2.001
4	B1	8.000	7.998	8.002	B2	1.999	1.997	2.000
5	B1	8.000	7.998	8.002	B2	2.000	1.999	2.001
6	B1	8.000	7.998	8.002	B2	1.999	1.998	2.001
7	B1	8.000	7.998	8.002	B2	2.000	1.999	2.002
8	B1	7.999	7.997	8.001	B2	2.001	1.999	2.002
9	B1	8.001	7.999	8.002	B2	2.000	1.999	2.001
10	B1	7.999	7.997	8.001	B2	2.000	1.999	2.002
11	B1	8.000	7.998	8.002	B2	2.000	1.999	2.001
12	B1	8.000	7.998	8.002	B2	2.000	1.998	2.002
13	B1	7.998	7.996	8.000	B2	2.001	2.000	2.003
14	B1	8.001	7.999	8.003	B2	2.000	1.998	2.001
15	B1	8.000	7.998	8.002	B2	2.000	1.999	2.001
16	B1	7.999	7.997	8.001	B2	2.000	1.999	2.001
17	B1	7.998	7.996	8.000	B2	2.000	1.999	2.002
18	B1	8.000	7.999	8.002	B2	2.000	1.999	2.001
19	B1	8.001	7.999	8.003	B2	2.000	1.999	2.001
20	B1	8.001	7.999	8.003	B2	1.999	1.998	2.001
21	B1	8.000	7.998	8.002	B2	2.000	1.998	2.001
22	B1	8.000	7.998	8.002	B2	2.001	2.000	2.002
23	B1	8.000	7.998	8.002	B2	2.000	1.999	2.001
24	B1	7.999	7.998	8.001	B2	2.000	1.999	2.002
25	B1	7.997	7.995	7.999	B2	2.001	2.000	2.003
26	B1	8.002	8.000	8.004	B2	2.000	1.998	2.001
27	B1	8.002	8.001	8.004	B2	2.000	1.998	2.001
28	B1	8.002	8.000	8.004	B2	1.999	1.997	2.000
29	B1	8.000	7.998	8.001	B2	2.000	1.999	2.001
30	B1	7.999	7.997	8.001	B2	2.001	2.000	2.002

Tabla 2. Resumen de los Coeficientes Estimados en cada Regresión.
 (Continuación)

NO.		COEFFICIENTS	LOWER 95%	UPPER 95%		COEFFICIENTS	LOWER 95%	UPPER 95%
31	B1	7.999	7.997	8.001	B2	2.001	1.999	2.002
32	B1	8.002	8.000	8.004	B2	1.998	1.997	2.000
33	B1	8.000	7.993	8.002	B2	2.000	1.998	2.001
34	B1	8.000	8.000	8.000	B2	2.000	2.000	2.000
35	B1	7.999	7.997	8.001	B2	2.001	1.999	2.002
36	B1	8.000	7.998	8.002	B2	2.001	2.000	2.003
37	B1	7.998	7.996	8.000	B2	2.001	2.000	2.003
38	B1	8.000	7.998	8.002	B2	2.000	1.999	2.001
39	B1	8.000	7.998	8.002	B2	2.000	1.998	2.001
40	B1	8.000	8.000	8.000	B2	2.000	2.000	2.000
41	B1	7.999	7.997	8.001	B2	2.000	1.998	2.001
42	B1	8.000	7.998	8.002	B2	2.000	1.998	2.001
43	B1	8.000	7.998	8.002	B2	2.000	1.999	2.002
44	B1	8.001	7.999	8.003	B2	1.999	1.998	2.001
45	B1	7.998	7.997	8.000	B2	2.000	1.999	2.001
46	B1	7.999	7.997	8.001	B2	2.001	1.999	2.002
47	B1	8.002	8.000	8.004	B2	1.999	1.998	2.001
48	B1	7.998	7.996	8.000	B2	2.000	1.999	2.002
49	B1	8.000	7.998	8.002	B2	1.999	1.997	2.000
50	B1	7.998	7.997	8.000	B2	2.000	1.999	2.002
51	B1	7.999	7.997	8.002	B2	2.000	1.999	2.002
52	B1	8.000	7.998	8.001	B2	2.000	1.999	2.001
53	B1	8.000	7.998	8.002	B2	2.001	1.999	2.002
54	B1	7.999	7.998	8.001	B2	2.000	1.998	2.001
55	B1	8.001	7.999	8.002	B2	2.000	1.999	2.001
56	B1	7.999	7.997	8.001	B2	2.000	1.999	2.002
57	B1	8.000	7.998	8.002	B2	2.000	1.998	2.001
58	B1	8.000	7.999	8.002	B2	2.001	2.000	2.002
59	B1	7.999	7.997	8.001	B2	2.001	2.000	2.003
60	B1	8.001	7.999	8.003	B2	2.000	1.998	2.001
61	B1	7.999	7.997	8.001	B2	2.001	1.999	2.002
62	B1	7.999	7.998	8.001	B2	2.000	1.998	2.001
63	B1	8.001	7.999	8.002	B2	2.000	1.999	2.002
64	B1	8.000	7.998	8.002	B2	2.000	1.999	2.001
65	B1	8.000	7.998	8.002	B2	2.000	1.999	2.002
66	B1	8.000	7.998	8.002	B2	2.000	1.999	2.002
67	B1	8.000	7.998	8.002	B2	2.000	1.998	2.001
68	B1	7.998	7.996	8.000	B2	2.001	2.000	2.003
69	B1	8.000	7.998	8.002	B2	2.001	2.000	2.002
70	B1	8.000	7.998	8.002	B2	2.000	1.999	2.002
71	B1	8.000	7.998	8.002	B2	2.001	1.999	2.002
72	B1	7.999	7.998	8.001	B2	2.000	1.998	2.001
73	B1	8.000	7.998	8.002	B2	2.000	1.998	2.001
74	B1	7.999	7.997	8.001	B2	2.001	2.000	2.002
75	B1	8.001	8.000	8.003	B2	2.000	1.999	2.001
76	B1	8.001	7.999	8.003	B2	2.000	1.999	2.001
77	B1	7.999	7.998	8.001	B2	2.001	2.000	2.002
78	B1	8.001	7.999	8.003	B2	2.000	1.998	2.001
79	B1	8.001	7.999	8.003	B2	2.000	1.999	2.001
80	B1	7.999	7.997	8.001	B2	2.000	1.999	2.002
81	B1	7.998	7.996	8.000	B2	2.001	1.999	2.002
82	B1	7.999	7.997	8.000	B2	2.000	1.999	2.002

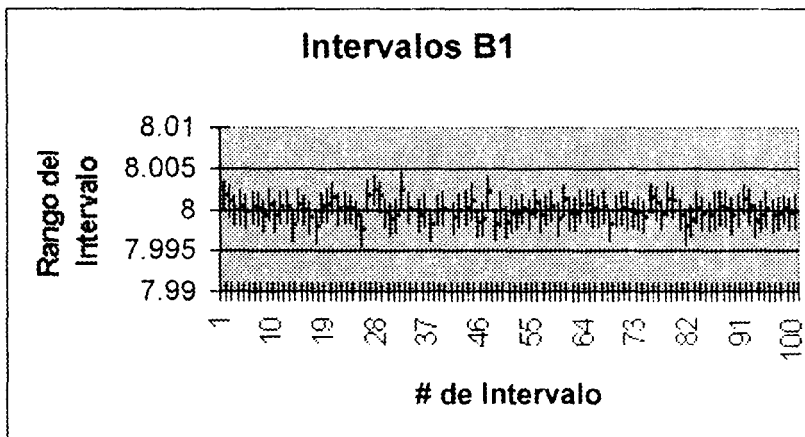
NO		COEFFICIENTS	LOWER 95%	UPPER 95%		COEFFICIENTS	LOWER 95%	UPPER 95%
83	B1	8.000	7.998	8.002	B2	2.000	1.999	2.001
84	B1	7.999	7.998	8.001	B2	2.001	1.999	2.002
85	B1	7.999	7.997	8.001	B2	2.001	2.000	2.002
86	B1	8.000	7.998	8.002	B2	2.000	1.998	2.001
87	B1	8.000	7.998	8.002	B2	2.000	1.998	2.001
88	B1	8.000	7.998	8.002	B2	2.001	1.999	2.002
89	B1	7.999	7.997	8.001	B2	2.001	1.999	2.002
90	B1	8.000	7.998	8.002	B2	2.000	1.999	2.002
91	B1	8.001	7.999	8.003	B2	2.000	1.999	2.001
92	B1	8.000	7.998	8.002	B2	2.000	1.998	2.001
93	B1	7.999	7.997	8.001	B2	2.001	1.999	2.002
94	B1	7.999	7.997	8.001	B2	2.000	1.999	2.002
95	B1	8.000	7.998	8.002	B2	2.000	1.999	2.002
96	B1	7.999	7.997	8.001	B2	2.001	1.999	2.002
97	B1	7.999	7.997	8.001	B2	2.000	1.999	2.002
98	B1	8.000	7.998	8.002	B2	2.000	1.999	2.001
99	B1	7.999	7.997	8.001	B2	2.001	1.999	2.002
100	B1	8.000	7.998	8.002	B2	1.999	1.998	2.001
		PROMEDIO	8.000		PROMEDIO		2.000	

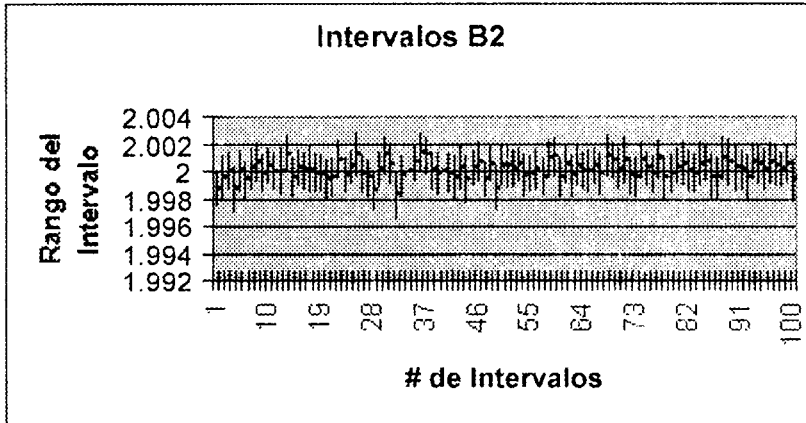
Con esto queda comprobado que el valor esperado de los estimadores (b1) y (b2) es igual a los parámetros (B1) y (B2). por lo que se cumple la propiedad de que los estimadores de OLS del tipo de cambio siguen siendo insesgados bajo la presencia de un regresor estocástico, aunque esto no se puede garantizar en todos los casos.

$$E(b_1) = B_1 \Rightarrow 8 \approx 8$$

$$E(b_2) = B_2 \Rightarrow 2 \approx 2$$

Gráficas Intervalos de Confianza para los Estimadores al 95%





PROPIEDAD DE CONSISTENCIA

Metodología y Desarrollo con regresor fijo

La metodología consistió en tomar mil observaciones del tipo de cambio de cierre peso por dólar de la página de Internet del Banco de México, se simularon 1000 números aleatorios asociados a la distribución normal estándar con media cero y varianza uno. Se fijaron los parámetros con los valores de $B_1 = 7$ y $B_2 = 3$ para calcular los valores de Y mediante la siguiente ecuación de regresión:

$$Y = b_1 + b_2 * x + E$$

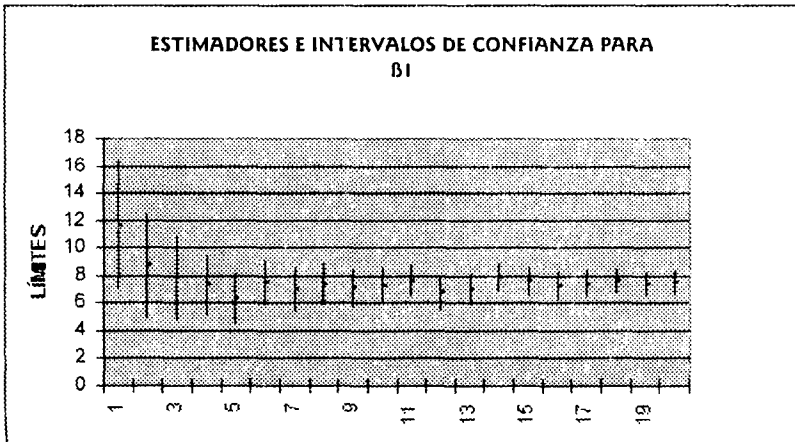
Se tomaron los mil datos del tipo de cambio y de la Y como la información poblacional, al correr la regresión estos coeficientes estimados se toman como los verdaderos valores poblacionales. A partir de estas series de datos se seleccionaron muestras aleatorias de tamaño 30, 50, 100 hasta 950, con base en estas muestras se estimaron los coeficientes de B_1 y B_2 . Los resultados muestran que a medida que se incrementa el tamaño de muestra el estimador converge al valor del parámetro (regresión 1000 datos) reflejando que ante la presencia de un regresor fijo, la consistencia es una propiedad de los estimadores de OLS.

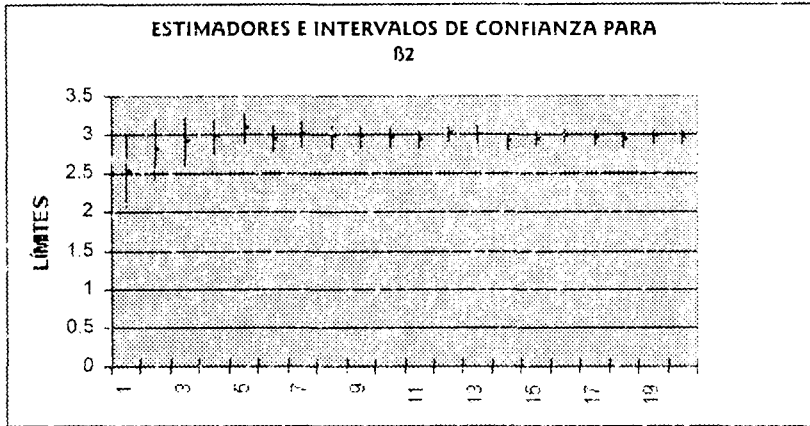
**Tabla 3. Resumen de los Coeficientes Estimados en cada
Regresión por Tamaño de Muestra.**

NÚMERO DE OBSERVACIONES	PARÁMETROS		LÍMITES B1		LÍMITES B2	
	B1	B2	INFERIOR 95%	SUPERIOR 95%	INFERIOR 95%	SUPERIOR 95%
1000	7.427115172	2.959959907	6.616344551	8.237885794	2.879462576	3.040457238

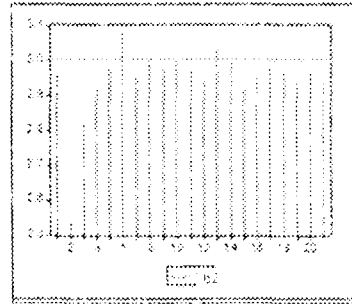
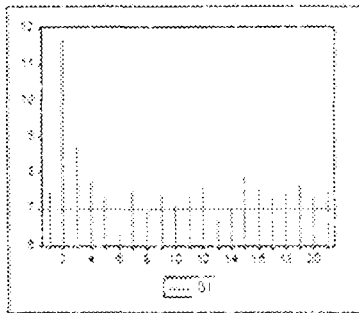
NÚMERO DE OBSERVACIONES	ESTIMADORES		LÍMITES B1		LÍMITES B2	
	B1	B2	INFERIOR 95%	SUPERIOR 95%	INFERIOR 95%	SUPERIOR 95%
30	11.6554	2.5355	7.0431	16.2657	2.0831	2.9879
50	8.6993	2.8186	4.9031	12.4956	2.4426	3.1946
100	7.8448	2.9149	4.8741	10.8156	2.6165	3.2134
150	7.3167	2.9737	5.1916	9.4418	2.7632	3.1843
200	6.2622	3.0839	4.4648	8.0596	2.9050	3.2628
250	7.4999	2.9488	5.9049	9.0948	2.7900	3.1075
300	6.9719	3.0091	5.4255	8.5184	2.8560	3.1622
350	7.3626	2.9728	5.9499	8.7753	2.8319	3.1136
400	7.1327	2.9903	5.8439	8.4214	2.8625	3.1181
450	7.2931	2.9673	6.0614	8.5248	2.8448	3.0898
500	7.5804	2.9444	6.4817	8.6791	2.8353	3.0535
550	6.7125	3.0311	5.6136	7.8114	2.9219	3.1403
600	7.0224	2.9993	5.9474	8.0975	2.8925	3.1061
650	7.8937	2.9135	6.9108	8.8766	2.8160	3.0110
700	7.5749	2.9488	6.5909	8.5589	2.8512	3.0463
750	7.2680	2.9793	6.3295	8.2065	2.8860	3.0726
800	7.4068	2.9624	6.5060	8.3077	2.8730	3.0518
850	7.5996	2.9432	6.7209	8.4783	2.8559	3.0304
900	7.3258	2.9707	6.4762	8.1754	2.8863	3.0552
950	7.4564	2.9564	6.6224	8.2903	2.8736	3.0392

Gráficas Intervalos de Confianza para los Estimadores al 95%

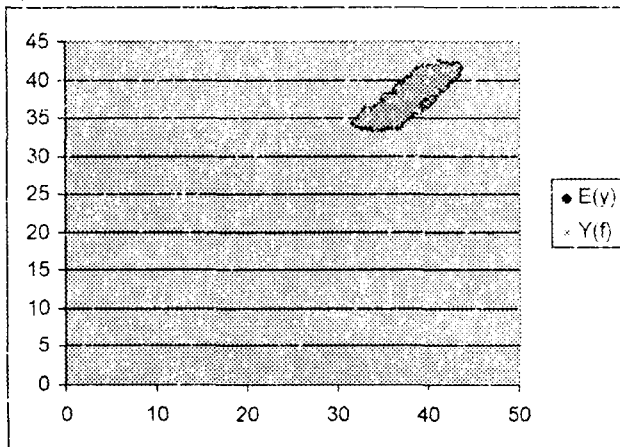




En las siguientes gráficas la línea horizontal representa el valor de B1 y B2, y las líneas verticales son los estimadores.

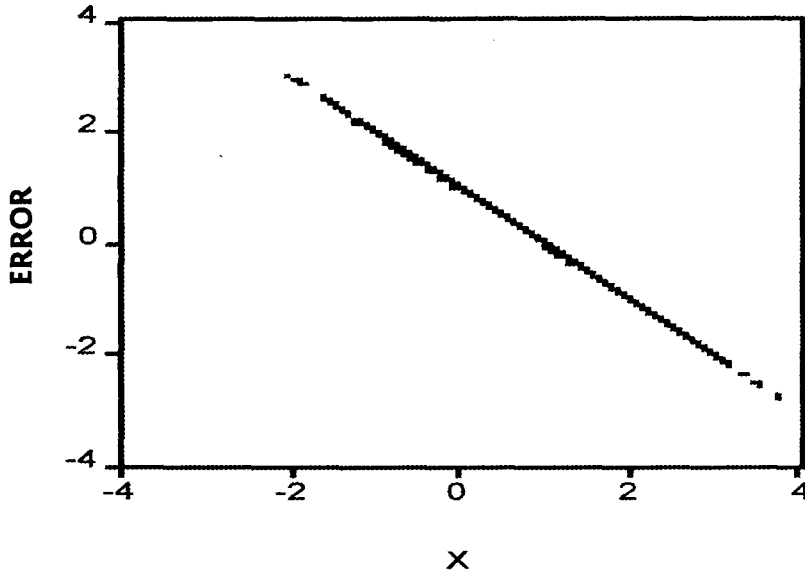


A continuación se presenta una gráfica donde se puede ver que la consistencia de los estimadores OLS ante la presencia de un regresor fijo se cumple



Metodología y Desarrollo con regresor estocástico

Los 1000 errores aleatorios que se generaron a través de Excel ayudaron al cálculo del regresor estocástico como $x = 1 - e$ que es una combinación lineal que garantiza una correlación perfecta entre el término de error y el regresor como se puede observar en la matriz de correlación y en la gráfica del término de error y el regresor.



Matriz de Correlación

	Error	x
Error	1	-1
x	-1	1

Se fijaron los parámetros poblacionales con los valores de $B_1 = 8$ y $B_2 = 2$ y mediante la ecuación de regresión lineal simple se obtuvo la simulación de 1000 observaciones de Y .

$$Y = b_1 + b_2 \cdot x + E$$

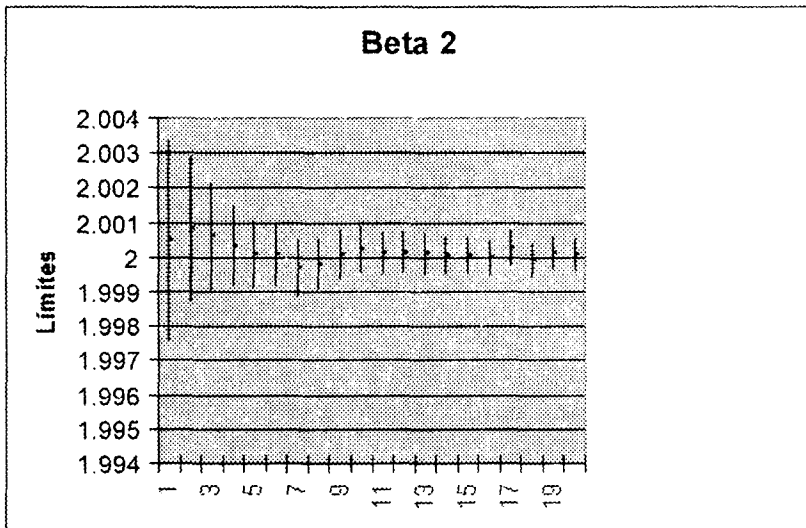
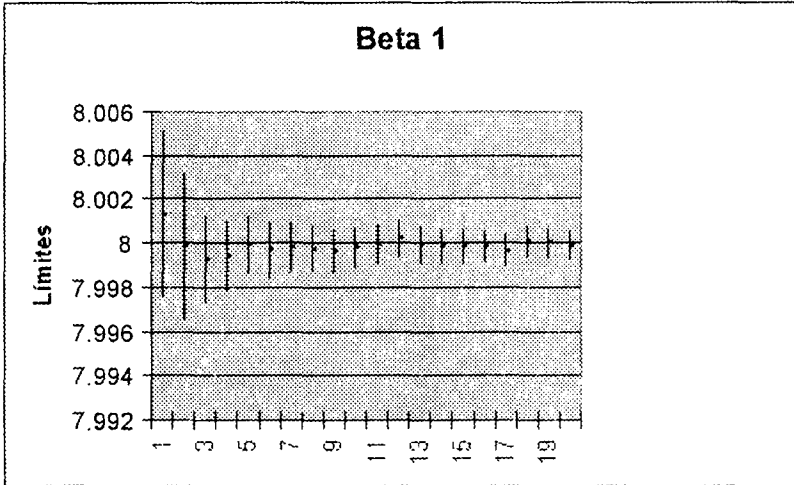
Se tomaron los mil datos del regresor estocástico y de la Y como la información poblacional, al correr la regresión estos coeficientes estimados se toman como los verdaderos valores poblacionales. A partir de estas series de datos se seleccionaron muestras aleatorias de tamaño 30, 50, 100 hasta 950, con base en estas muestras se estimaron los coeficientes de B_1 y B_2 . Los resultados muestran que a medida que se incrementa el tamaño de muestra el estimador no converge al valor del parámetro (regresión 1000 datos) reflejando que ante la presencia de un regresor estocástico, los estimadores de OLS ya no son consistentes y por lo tanto tampoco BLUE.

Tabla 4. Resumen de los Coeficientes Estimados en cada Regresión por Tamaño de Muestra.

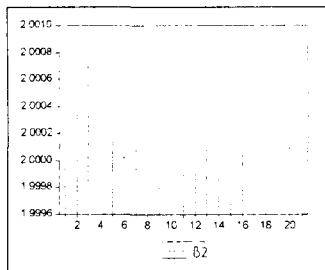
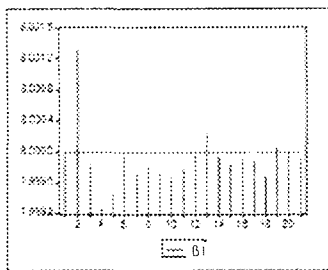
NÚMERO DE OBSERVACIONES	PARÁMETROS		LÍMITES B1		LÍMITES B2	
	B1	B2	INFERIOR 95%	SUPERIOR 95%	INFERIOR 95%	SUPERIOR 95%
1000	8	2	8	8	2	2

NÚMERO DE OBSERVACIONES	ESTIMADORES		LÍMITES B1		LÍMITES B2	
	B1	B2	INFERIOR 95%	SUPERIOR 95%	INFERIOR 95%	SUPERIOR 95%
30	8.00130929	2.00049135	7.99752219	8.00509638	1.99763605	2.003346656
50	7.99983739	2.00082713	7.99655371	8.00312107	1.99874906	2.0029052
100	7.99926215	2.00063047	7.99731114	8.00121316	1.99912329	2.002137648
150	7.99942211	2.00033741	7.99786035	8.00098386	1.99917878	2.001496038
200	7.9999242	2.00008974	7.99867029	8.0011781	1.99916513	2.001014344
250	7.99969648	2.00010298	7.99842523	8.00096773	1.99922175	2.000984214
300	7.99978431	1.99969205	7.99864023	8.0009284	1.99889691	2.000487203
350	7.99972915	1.99980385	7.99873596	8.00072234	1.99909312	2.000514572
400	7.99964079	2.00008909	7.99867838	8.0006032	1.99939197	2.000786208
450	7.99977114	2.00022844	7.99885684	8.00068544	1.99959442	2.000862468
500	7.99996147	2.00014418	7.99910729	8.00081565	1.99953941	2.000748941
550	8.00022597	2.00016139	7.99942248	8.00102946	1.99959915	2.000723637
600	7.99992875	2.00012519	7.99912397	8.00073353	1.99955109	2.000699298
650	7.99983052	2.00006382	7.99908163	8.00057941	1.99952999	2.000597662
700	7.99987725	2.00005141	7.9991341	8.0006204	1.99953027	2.000572552
750	7.99986556	2.00000113	7.99917051	8.0005606	1.99951183	2.000490427
800	7.99967118	2.00028389	7.99898727	8.00035509	1.99980036	2.00076743
850	8.00005428	1.99993412	7.99938098	8.00072758	1.9994619	2.000406336
900	7.99997854	2.00014652	7.99933866	8.00061842	1.9996944	2.000598631
950	7.99988594	2.00007436	7.99926439	8.00050749	1.99963356	2.000515162

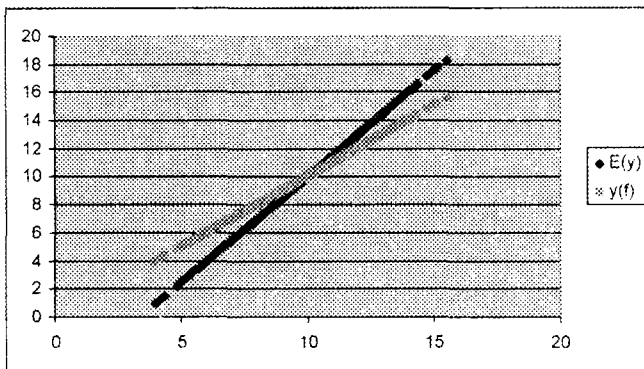
Gráficas Intervalos de Confianza para los Estimadores al 95%



En las siguientes gráficas la línea horizontal representa el valor de B_1 y B_2 , y las líneas verticales son los estimadores.



A continuación se presenta una gráfica donde se puede ver que la consistencia de los estimadores OLS no se cumple ante la presencia de un regresor estocástico.



CONCLUSIONES

Los estimadores de OLS son consistentes cuando el regresor es fijo, ya que a mayor tamaño de la muestra, el valor de los estimadores, se va acercando al del parámetro, cuando se viola el supuesto de que el regresor es fijo (estocástico), los estimadores dejan de ser consistentes.

Los estimadores son insesgados, debido a que el valor esperado del estimador converge al parámetro: $E(b_1) = B_1$, y $E(b_2) = B_2$, cuando se viola el supuesto de que la x es fija, los estimadores continúan siendo insesgados, pero ya no podemos garantizar que los estimadores de OLS van a seguir siendo BLUE.

La relevancia de que los estimadores de OLS cumplan con las propiedades de eficiencia, insesgados y consistencia radica en el hecho de que los estimadores obtenidos serán BLUE como lo indica el Teorema de Gauss-Markov, en caso contrario, ya no se puede garantizar que lo sean.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Gujarati, Damodar N. "Econometría", McGraw Hill, 3 era edición.
- Carter Hill, William Griffiths, George Judge. "Undergraduate Econometrics". John Wiley & Sons, 2nd edition, 2000.
- William Mendenhall, Terry Sincich. "Probabilidad y Estadística" Prentice Hall, 4ta Edición.
- www.banxico.org consultada el junio 2004

ESQUEMA DE COBERTURAS DE GAS NATURAL PARA PETRÓLEOS MEXICANOS: CUBRIENDO EL RIESGO CON FUTUROS Y OPCIONES

Jesús C. Téllez Gaytán

Departamento de Finanzas, Tecnológico de Monterrey
Campus Estado de México
jtellez@itesm.mx

Pablo López Sarabia

Departamento de Finanzas, Tecnológico de Monterrey
Campus Estado de México
plopezs@itesm.mx

RESUMEN

En este artículo se presenta una comparación del uso de futuros y opciones como instrumentos de cobertura en las fluctuaciones de los precios del gas natural, aplicados al contexto de la administración de riesgos de Petróleos Mexicanos. Lo anterior es motivado como consecuencia de las crecientes importaciones de gas natural que PEMEX ha realizado en los últimos años, derivado de la mayor demanda nacional y la mayor volatilidad que los precios de los energéticos han tenido. El periodo de estudio abarca de octubre a noviembre de 2002, y la aplicación de los respectivos instrumentos derivados nos muestran que al menos en este periodo y conforme a la fecha de entrega, fue más redituable la cobertura larga en futuros del gas natural que aquella realizada con un derecho de compra para la misma fecha de vencimiento.

INTRODUCCIÓN

Petróleos Mexicanos (PEMEX) es la empresa más grande de México y una de las diez más grandes del mundo, tanto en términos de activos como de ingresos. Con base en el nivel de reservas y su capacidad de extracción y refinación, se encuentra entre las cinco compañías petroleras más importantes en el ámbito mundial.

PEMEX opera por conducto de un ente corporativo y cuatro organismos subsidiarios:

1. PEMEX Exploración y Producción
2. PEMEX Refinación
3. PEMEX Gas y Petroquímica Básica
4. PEMEX Petroquímica

La subsidiaria PEMEX Gas produce gas seco (mejor conocido como gas natural), gas licuado, etano, azufre y gasolinas naturales. La producción de algunos de ellos es apoyada por las refinerías, que son parte de la estructura de PEMEX Refinación.

PEMEX-Gas ocupa una posición estratégica al tener la responsabilidad del procesamiento del gas natural y sus líquidos, así como del transporte, comercialización y almacenamiento de sus productos.

En el ámbito internacional, PEMEX-Gas es una de las principales empresas procesadoras de gas natural, con un volumen procesado en 1999 de 3.527 millones de pies cúbicos diarios (mmpcd); y la segunda empresa productora de líquidos, con

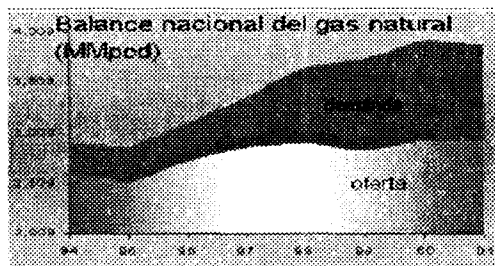
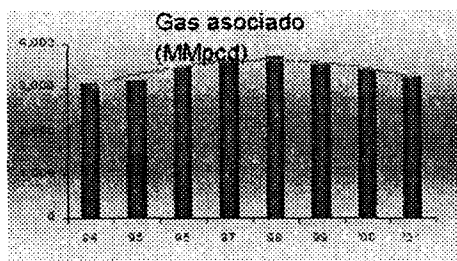
una producción de 446 miles de barriles diarios (mbd). Cuenta con una extensa red de gasoductos a través de la cual se transportan cerca de 4.000 mmpcd de gas natural, lo que la ubica en el 10° lugar entre las principales empresas transportistas de este energético en Norteamérica.

PEMEX Gas cuenta con 8 complejos procesadores de gas natural con las siguientes capacidades: endulzamiento de gas: 3.753 mmpcd; recuperación de líquidos: 5.309 mmpcd; fraccionamiento de líquidos: 554 mbd. Para el transporte de gas natural, opera: 9.031 km de gasoductos; 283.000 BHP de compresión y 620 estaciones de medición en puntos de entrega. Además de 6 interconexiones con sistemas de gasoductos norteamericanos. La logística del gas licuado se apoya en 16 terminales de distribución y 1.822 km de gasoductos con una capacidad de bombeo de 220 mbd. Para el manejo de petroquímicos básicos cuenta con 1.023 km de ductos.

En México, PEMEX Gas se encuentra entre las 10 más grandes empresas por su nivel de ingresos, los cuales en 1999 llegaron a ser superiores a 52.500 millones de pesos. Así también, reportó en activos un monto del orden de 41.000 millones de pesos. Adicionalmente, PEMEX-Gas constituye una fuente importante de trabajo, al emplear a poco más de 10.500 trabajadores

ENTORNO DE PEMEX-GAS

El escenario que ha afrontado PEMEX-Gas es complejo, ya que se ha registrado un decremento en la producción de gas natural de 1998 a la fecha, situación que ha provocado un incremento en las importaciones de dicho producto con el fin de cubrir la creciente demanda de gas natural en todo el territorio nacional. El des-balance nacional de la oferta y demanda de gas natural parece contradictorio, ya que las reservas probadas de gas natural a enero del 2001 fueron de 30 billones de pies cúbicos, monto que ubica a México en el lugar número 21 en términos de reservas.



El problema del gas natural parece estar en la falta de infraestructura e inversiones que permita explotar la cantidad de reservas de gas natural y con ello evitar las cuantiosas importaciones. Las proyecciones de PMI Servicios Comerciales, es que la trayectoria de las importaciones de gas natural se mantendrá hasta cerca del año 2010.⁷

Importación Gas Natural México	
Año	MMPCD
2002	673
2006	888
2010	918

Fuente: PEMEX Gas.

⁷ Según información proporcionada por la Ing Regina Trigeros y Lic. Francisco Téllez, analistas de PMI y PEMEX, respectivamente.

Además, de la imposibilidad de aumentar la producción de gas natural en el corto plazo, PEMEX Gas se enfrenta a un aumento de los precios del gas natural en los mercados internacionales, así como a una alta volatilidad que hace que los costos y el riesgo de PEMEX Gas se incremente y con ello que los precios de venta el gas de primera mano tengan fluctuaciones considerables.

A pesar del entorno adverso que muestra la subsidiaria PEMEX Gas existen grandes oportunidades de exploración en las reservas probadas de gas natural. Además de que los costos de extracción y producción son relativamente bajo en relación a otros países. Finalmente, la producción y reservas de gas natural tienen la ventaja de estar concentradas en pocas áreas de alta productividad. Sin embargo, la subsidiaria sigue mostrando algunas debilidades como la pérdida de reservas, la insuficiente inversión en actividades exploratorias, producción concentrada en pocos campos con reservas en descenso y fuertes rezagos en mantenimiento de instalaciones.

El incremento de las importaciones y la baja producción de PEMEX ha hecho que la subsidiaria tenga una disminución en el EVA (Valor Económico Agregado), situación que muestra la necesidad de disminuir los costos asociados a la producción, compra y distribución de gas natural. La proyecciones hechas por la gente del área de negocios de PEMEX estiman que el EVA aumentará a partir del 2003, a partir del proceso de reestructuración de la subsidiaria que incluye una mejor administración del riesgo.

A pesar del entorno adverso que muestra la subsidiaria PEMEX Gas existen grandes oportunidades de exploración en las reservas probadas de gas natural. Además de que los costos de extracción y producción son relativamente bajo en relación a otros países. Finalmente, la producción y reservas de gas natural tienen la ventaja de estar concentradas en pocas áreas de alta productividad. Sin embargo, la subsidiaria sigue mostrando algunas debilidades como la pérdida de reservas, la insuficiente inversión en actividades exploratorias, producción concentrada en pocos campos con reservas en descenso y fuertes rezagos en mantenimiento de instalaciones.

SITUACIÓN DE RIESGO Y COBERTURA DE PRECIOS

Las importaciones de gas natural en 2002 fueron superiores a las del año anterior, en virtud del incremento en la demanda nacional, alcanzando 570.4 millones de pies cúbicos diarios y representaron el 51.5% del consumo nacional de gas natural. Por lo anterior, la empresa se encuentra expuesta a las variaciones de los precios internacionales del gas natural y con ello los consumidores finales, los cuales tendrán que afrontar precios finales más altos, impactando los costos de las empresas y el nivel adquisitivo de los consumidores.

La fluctuación de los precios del gas natural en México obedece al comportamiento de los mercados internacionales de combustible, y no a una decisión unilateral de alguna autoridad o de PEMEX. Ante esta situación del mercado, PEMEX y los compradores de gas natural de primera mano analizan la posibilidad llevar a cabo una estrategia conjunta de cobertura de precios en el mercado de futuros. Es importante señalar que el primero de agosto del 2000, la Comisión Reguladora de Energía emitió una resolución que otorgaba incentivos para promover el uso de coberturas en precios de gas natural; sin embargo, éste esquema se contemplo hasta febrero del 2001.

PEMEX Gas ha llevado a cabo diversas esquemas de coberturas que tienen como objetivo cubrir el riesgo en el incremento en los precios de venta de primera mano, cuyos principales beneficios han sido:

- Conocimiento del precio o intervalo de precio futuro del insumo.
- Certidumbre de costos estimados de producción.

- Mayor certeza en la planeación estratégica de proyectos de inversión.
- Mayor exactitud en la estimación del presupuesto de la empresa.

El primer esquema de cobertura es denominado Precio Fijo, en el cual la empresa compradora de primera mano conoce por anticipado el precio que pagará por el Gas Natural en el futuro. Esto permite planear los desembolsos de efectivo sobre la cantidad cubierta. PEMEX gas se compromete a un precio de compra-venta determinado.

El segundo esquema es denominado Precio-Techo, el cual es equivalente a un seguro contra un precio máximo en donde con el pago de una prima la empresa fija el precio máximo al cual está dispuesta a pagar el gas. En caso de que al vencimiento el precio se encuentre por debajo del precio techo, la empresa no ejercerá el derecho y paga el gas al precio corriente. La empresa siempre paga el menor entre el precio techo y el precio de venta corriente. PEMEX Gas en esta estrategia toma el riesgo del incremento de precios donde el único costo de oportunidad es el importe de la prima.

Finalmente, el 1 de agosto del 2000 la Comisión Reguladora de Energía estableció un programa generalizado de incentivos para la contratación de instrumentos de coberturas de riesgos para el precio de venta del gas natural de primera mano.

ESTRATEGIAS DE COBERTURA COMPLEMENTARIAS PARA PEMEX GAS

El principal esquema de cobertura que opera PEMEX Gas se refiere al precio de venta de primera mano que afecta a las empresas y a los consumidores directamente. Sin embargo, las subsidiarias ha iniciado operaciones de contratos de futuros, swaps, y opciones en el mercado internacional para cubrir las ventas de gas natural pero no así las compras (información proporcionado por PMI Servicios Comerciales). Los índices de estos instrumentos derivados han sido principalmente gas natural del NYMEX, del Houston Ship Channel, Tectco, Texas Eastern, Tennessee y Permian.

Por lo anterior, en este documento se plantea y evalúa un esquema de coberturas de compra de gas natural con el uso de futuros y opciones, contrastadas con una posición sin cobertura. El objetivo de la estrategia es mejorar el precio de compra del gas natural y con ello la posición financiera de la empresa. Además de reducir el precio de venta del gas natural de primera mano a las empresas y consumidores finales.

DATOS UTILIZADOS PARA LAS COBERTURAS

El periodo de análisis de la estrategia de cobertura propuesta pretende cubrir la compra de gas natural para diciembre del 2002 a un precio menor respecto a las expectativas del mercado. La estrategia se instrumentó a partir del 4 de octubre, por lo que se utilizaron los precios de contado y futuros del gas natural Henry Hub cotizado en el NYMEX.

Para efectos de la estrategia con opciones, se utilizaron los precios de ejercicio de opciones sobre futuros del gas natural del 4 de octubre del 2002.

METODOLOGÍA

Cobertura con Futuros

- 1) Se tomó una posición larga en futuros del gas natural (Henry Hub) para diciembre del 2002 que se cotiza en el NYMEX.
- 2) Se estimó la razón de cobertura y con ello el número de contratos óptimos en la posición larga en futuros del gas natural. Así mismo se determinó la base para el periodo de estudio.

- 3) Se elaboró la Cuenta de Margen, considerando un margen inicial y de mantenimiento por contrato de \$4,725.00 y \$3,500.00, respectivamente. Estos requerimientos son al 26 de diciembre del 2002 de acuerdo a la referencia www.tradestation.com/lw_reports/report.pdf, a partir de la cual se obtuvo tanto el saldo final como la ganancia o pérdida de la posición adquirida.

Cobertura con Opciones

- 1) Se tomó una posición larga en opciones tipo Europeas sobre el gas natural cotizado en NYMEX, con la característica de que la liquidación de las posiciones son en efectivo y dichos derechos de compra vencen hasta el vencimiento.
- 2) La fecha de expiración es para diciembre de 2002 y se están considerando los diferentes precios de ejercicios para esa fecha con el objetivo de generar escenarios y comparar las ganancias / pérdidas contra la posición tomada en futuros.

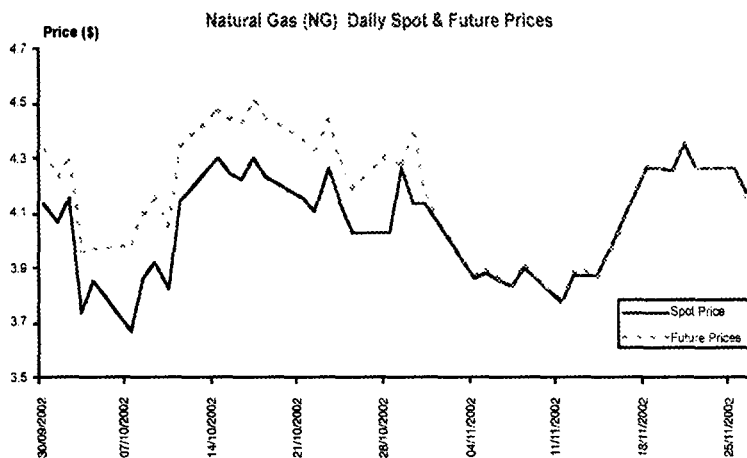
Evidencia de las Coberturas con Futuros y Opciones sobre Gas Natural

La base es la diferencia (spread) entre el precio de contado y de futuro, es decir,

$$\text{Base} = \text{spot} - \text{futuro}$$

La base se fortalece (debilita) cuando el precio de contado (futuro) es mayor que el precio de futuro (contado). Un debilitamiento de la base será benéfico cuando el tipo de cobertura es larga ya que se está buscando una protección contra el alza en los precios. Un fortalecimiento de la base será benéfico cuando el tipo de cobertura es corta ya que se está buscando una protección contra bajas en los precios.

En el periodo de estudio se apreció que los precios futuros del gas natural fueron en la mayoría del tiempo mayores a los precios de contado. Por lo que la base se debilitó y en consecuencia la cobertura tomada para la compra de gas natural fue benéfica. (Véase gráfico)



El beneficio por el debilitamiento de la base se aprecia en la ganancia obtenida en la posición larga sobre los futuros del gas natural, ya que el precio inicial de la cobertura fue de \$3.969 y el precio futuro en la fecha de vencimiento fue de \$4.27; lo que arroja una ganancia total de \$41,440.00.

El número de contratos "óptimos", dada una razón de cobertura de 0.88, resultaron ser 14 contratos (véase Anexo I); y con base en este número de contratos y los respectivos márgenes inicial y de mantenimiento, se elaboró la cuenta de margen en la cual se aprecia el beneficio en una cobertura larga dado el debilitamiento de la base. (Véase Anexo II)

Como segunda alternativa, se consideró una posición larga en un derecho de compra tipo Europea sobre el Gas Natural. Este tipo de opciones se liquidan en efectivo hasta el vencimiento y el valor de la liquidación en la fecha de expiración será: la diferencia entre el precio futuro del Gas Natural cotizado un día hábil antes del vencimiento del contrato y el precio de ejercicio, multiplicado por 10,000 mmbtu; ó cero.

El precio futuro un día hábil antes de la fecha de vencimiento del contrato fue \$4.35, y se consideró el mismo número de contratos, esto es, 14 contratos de opciones. De acuerdo a los precios de ejercicio para vencimiento en noviembre, la liquidación total fue:

Strike	Liquidación Total
3.650	98,000.00
3.700	91,000.00
3.750	84,000.00
3.800	77,000.00
3.850	70,000.00
3.900	63,000.00

Considerando la prima pagada para cada opción, el beneficio total fue:

Precio del Call	Beneficio Neto
0.495	28,700.00
0.466	25,760.00
0.437	22,820.00
0.411	19,460.00
0.386	15,960.00
0.362	12,320.00

CONCLUSIONES

El entorno adverso que enfrenta PEMEX Gas en cuanto a la volatilidad en los precios de los energéticos, ha hecho necesaria la implementación de estrategias de coberturas alternativas respecto con las que ha operado. Ello con el afán de incentivar a las empresas y consumidores finales de gran volumen en protegerse de las variaciones del precio internacional del gas natural Henry Hub como propuesta de una mejor administración de riesgos financieros.

Además, se debe tener en cuenta que las operaciones con futuros, opciones y swaps por parte de PEMEX Gas se han sujetado a operaciones de venta del gas natural. Por lo que en este trabajo se plantearon dos estrategias de compra de gas natural que permitan disminuir el riesgo al que está expuesta la empresa y con ello disminuir de manera colateral el riesgo en el precio de venta de primera mano.

La primera estrategia que se consideró fue una cobertura larga en futuros del gas natural Henry Hub con fecha de vencimiento a diciembre de 2002. La segunda alternativa fue un derecho de compra sobre el mismo activo con igual fecha de expiración. Las ganancias totales se consideran en un periodo de evaluación del 4 de octubre al 22 de noviembre del 2002, y se apreció al menos en este periodo de evaluación y los respectivos precios de ejercicios de las opciones que, la mayor ganancia se obtuvo en contratos de futuros. Además se debe considerar que el tipo de opción instrumentado fue Europea, lo que hace no poder ejercer el derecho antes de la expiración del contrato: También, la ganancia obtenida en futuros fue atribuida a un debilitamiento de la base, lo que favoreció a la cobertura larga en el respectivo contrato.

Dado lo anterior, no debe esperarse que siempre una operación con futuros será más redituable que una con opciones, se debe considerar la dirección de los precios de los energéticos, el periodo deseado de cobertura, valor de las primas con referencia a las opciones. Además, es importante otro tipo de estrategias con futuros y opciones como los spreads, donde el objetivo sea siempre minimizar las pérdidas y en consecuencia darle mayor valor a la empresa, esto es, administrar adecuadamente los riesgos financieros con el apoyo de la ingeniería financiera.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Catlett L.B. y Libbin, J.D., "Investing in Futures and Options Markets", Delmar Publisher, 1999.
- Diaz, Carmen, "Futuros y Opciones Sobre Futuros Financieros", Prentice Hall.
- Edwards Franklin R., "Futures and Options", McGraw-Hill International Editions, 1992.
- Hull John C., "Introducción a los Mercados de Futuros y Opciones", Prentice Hall, 2da. Edición., México, 1995.
- Hull John C., "Options, Futures and Other Derivates", Prentice Hall, Nueva Jersey, Estados Unidos, 4ta. Edición , 2000.
- Kolb, Robert W., "Futures, Options and Swaps", Brackwell Business Editor, 1997.
- Ran, Luis Costa y Vilalta, Montserrat Font, "Nuevos Instrumentos Financieros Derivados", ESIC Editorial, Madrid 1992.

PÁGINAS DE INTERNET.

- <http://octane.nmt.edu/marketplace/price/Default.asp>
(para precios spot del natural gas Nymex). Todas las páginas fueron consultadas a finales de noviembre de 2002.
- www.nymex.com
- <http://quotes.ino.com/chart>
- www.gasnaturalmexico.com
- www.gas.pemex.com
- www.oilenergy.com
- www.cre.gob.mx
- www.tradestation.com/lw_reports/report.pdf
- www.castletrading.com
- www.e-analytics.com
- www.wtrg.com
- www.energy.ca.gov

ANEXO I

Número de Contratos Óptimos

Estimación de la Razón de Cobertura:

Dependent Variable: DSPOT				
Method: Least Squares				
Sample(adjusted): 1 41				
Included observations: 41 after adjusting endpoints				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.004988	0.012812	0.389329	0.6992
DFUTURE	0.881632	0.104194	8.461459	0
R-squared	0.647366	Mean dependent var		0.000902
Adjusted R-squared	0.638324	S.D. dependent var		0.136313
S.E. of regression	0.081978	Akaike info criterion		-2.117182
Sum squared resid	0.262095	Schwarz criterion		-2.033593
Log likelihood	45.40224	F-statistic		71.59629
Durbin-Watson stat	3.399968	Prob(F-statistic)		0

Conversión de Unidades:

Energy and Work Equivalents		As of 10/10/02				
	Value to be converted	INTO				
FROM		Joule	Btu	Calorie	Kilowatt	Kilogram
Natural Gas						
Million Cubic Feet	1	1.0815E+12	1.0250E+09	2.6830E+11	3.0040E+03	1.1029E+11

	MMPCD	BTU
	1	1.0250E+09
Importacion Dic-2002	154.3333333	1.5819E+11
	En MMBTU's =	158,191.67

Estimación del Número de Contratos:

N_A = Tamaño de la posición de cobertura en unidades
 Q_F = Tamaño de un contrato de futuros en unidades
 N^* = Número óptimo de contratos de futuros por cobertura.
 h = hedge ratio

N_A =	158,191.67	MMBTU's
Q_F =	10,000.00	MMBTU's
h =	0.881632	
N^* =	13.94668354	
N^* =	14	contratos

ANEXO II

Cuenta de Margen

Natural Gas Price NGZ02 October 4,2002	\$3.969
Trading Unit	10,000.00 million British thermal units (MMBTU)
Number of contracts	14 (contracts)
Initial Margin	\$4,725.00
Maintenance margin	\$3,500.00
Initial Margin	\$66,150.00
Maintenance Margin	\$49,000.00

2002 MONTH	DAY	FUTURE SETTLEMENT PRICES \$ PER MMBTU	OPENING EQUITY	PROFIT /LOSS	EQUITY BEFORE MARGIN CALL/PROFIT	MARGIN CALL	CLOSING EQUITY
OCT	4	\$3.70	\$66,150.00	\$37,660.00	\$28,490.00	\$37,660.00	\$66,150.00
OCT	7	\$3.99	\$66,150.00	\$40,600.00	\$106,750.00	\$0.00	\$106,750.00
OCT	8	\$4.10	\$106,750.00	\$15,400.00	\$122,150.00	\$0.00	\$122,150.00
OCT	9	\$4.16	\$122,150.00	\$7,700.00	\$129,850.00	\$0.00	\$129,850.00
OCT	10	\$4.05	\$129,850.00	\$14,700.00	\$115,150.00	\$0.00	\$115,150.00
OCT	11	\$4.34	\$115,150.00	\$40,600.00	\$155,750.00	\$0.00	\$155,750.00
OCT	14	\$4.48	\$155,750.00	\$19,600.00	\$175,350.00	\$0.00	\$175,350.00
OCT	15	\$4.45	\$175,350.00	\$4,900.00	\$170,450.00	\$0.00	\$170,450.00
OCT	16	\$4.43	\$170,450.00	\$2,100.00	\$168,350.00	\$0.00	\$168,350.00
OCT	17	\$4.50	\$168,350.00	\$9,800.00	\$178,150.00	\$0.00	\$178,150.00
OCT	18	\$4.45	\$178,150.00	\$7,000.00	\$171,150.00	\$0.00	\$171,150.00
OCT	21	\$4.38	\$171,150.00	\$10,500.00	\$160,650.00	\$0.00	\$160,650.00
OCT	22	\$4.33	\$160,650.00	\$6,300.00	\$154,350.00	\$0.00	\$154,350.00
OCT	23	\$4.44	\$154,350.00	\$15,400.00	\$169,750.00	\$0.00	\$169,750.00
OCT	24	\$4.29	\$169,750.00	\$21,000.00	\$148,750.00	\$0.00	\$148,750.00
OCT	25	\$4.19	\$148,750.00	\$14,000.00	\$134,750.00	\$0.00	\$134,750.00
OCT	28	\$4.33	\$134,750.00	\$18,900.00	\$153,650.00	\$0.00	\$153,650.00
OCT	29	\$4.28	\$153,650.00	\$7,000.00	\$146,650.00	\$0.00	\$146,650.00
OCT	30	\$4.39	\$146,650.00	\$15,680.00	\$162,330.00	\$0.00	\$162,330.00
OCT	31	\$4.17	\$162,330.00	\$30,380.00	\$131,950.00	\$0.00	\$131,950.00
NOV	1	\$4.06	\$131,950.00	\$15,400.00	\$116,550.00	\$0.00	\$116,550.00
NOV	4	\$3.87	\$116,550.00	\$26,600.00	\$89,950.00	\$0.00	\$89,950.00
NOV	5	\$3.90	\$89,950.00	\$4,200.00	\$94,150.00	\$0.00	\$94,150.00
NOV	6	\$3.86	\$94,150.00	\$5,600.00	\$88,550.00	\$0.00	\$88,550.00
NOV	7	\$3.84	\$88,550.00	\$3,500.00	\$85,050.00	\$0.00	\$85,050.00
NOV	8	\$3.92	\$85,050.00	\$11,200.00	\$96,250.00	\$0.00	\$96,250.00
NOV	11	\$3.78	\$96,250.00	\$18,900.00	\$77,350.00	\$0.00	\$77,350.00
NOV	12	\$3.88	\$77,350.00	\$14,000.00	\$91,350.00	\$0.00	\$91,350.00
NOV	13	\$3.89	\$91,350.00	\$1,400.00	\$92,750.00	\$0.00	\$92,750.00
NOV	14	\$3.87	\$92,750.00	\$2,800.00	\$89,950.00	\$0.00	\$89,950.00
NOV	15	\$3.98	\$89,950.00	\$14,700.00	\$104,650.00	\$0.00	\$104,650.00
NOV	18	\$4.27	\$104,650.00	\$41,300.00	\$145,950.00	\$0.00	\$145,950.00
NOV	19	\$4.27	\$145,950.00	\$700.00	\$145,250.00	\$0.00	\$145,250.00
NOV	20	\$4.25	\$145,250.00	\$2,100.00	\$143,150.00	\$0.00	\$143,150.00
NOV	21	\$4.35	\$143,150.00	\$14,000.00	\$157,150.00	\$0.00	\$157,150.00
NOV	22	\$4.27	\$157,150.00	\$11,900.00	\$145,250.00	\$0.00	\$145,250.00

GANANCIA TOTAL:

(Forma 1) $\$4.27 - 3.969 = \$0.30 \times 14 \times 10.000 =$ **\$41,440.00**

(Forma 2) $\$145.250 - \$37.660 = \$107.590.00 - \$66.150 =$ **\$41,440.00**

ESTIMACIÓN DEL VALOR EN RIESGO HISTÓRICO Y NORMAL DE UNA CARTERA DE ACTIVOS FINANCIEROS DURANTE LA CRISIS CAMBIARIA DEL PESO MEXICANO DE 1994-1995

Ricardo A. Rodríguez Návarez

*Estudiante LAF, Tecnológico de Monterrey
Campus Estado de México*

Jesús Alberto Sánchez López

*Estudiante LAF, Tecnológico de Monterrey
Campus Estado de México*

RESUMEN

El artículo tiene como objetivo estimar el Valor en Riesgo (VaR) Histórico y Normal de una posición en activos financieros integrados en un portafolio de inversión durante la crisis cambiaria del peso mexicano que inició en diciembre de 1994. La hipótesis que se plantea en este trabajo es que la nueva Administración de Riesgos instrumentada a partir de los acuerdos tomados por el comité de Basilea han permitido prevenir riesgos y quebrantos considerables. Por lo que se simuló los efectos de la crisis del 1994 sobre un portafolio considerando dos escenarios, el primero bajo la existencia de medidas de regulación prudencial como el VaR y otro donde no existe dicho instrumento. La evidencia empírica refleja que la buena Administración de Riesgos permite reducir las potenciales pérdidas de forma significativa con relación al escenario donde se carece de toda medida precautoria, situación que explica el auge y desarrollo del VaR, así como de otros indicadores y modelos para la Administración de Riesgos.

OBJETIVO Y JUSTIFICACIÓN

Aplicación del VaR Normal (Paramétrico) y VaR Histórico (No Paramétrico) a una cartera de activos óptima y con un riesgo bajo en el período de Crisis Financiera de 1994 en México y comparar dichos VaR antes y después del suceso para saber que comportamiento pudo tener nuestro portafolio y que tanto se vio afectado por la Crisis.

MARCO TEÓRICO

La metodología de valor en riesgo, promovida y difundida por JP Morgan en 1994, se considera como un nivel de referencia (Benchmark) y un estándar en los mercados financieros, lo que permite comparar la exposición de riesgo de mercado entre diversas instituciones.

El valor en riesgo (VaR) es un método para cuantificar la exposición al riesgo de mercado por medio de técnicas estadísticas tradicionales.

El valor en riesgo es una medida estadística de riesgo de mercado que estima la pérdida máxima que podría registrar un portafolio en un intervalo de tiempo y con cierto nivel de probabilidad o confianza.

Es importante destacar que la definición de valor en riesgo es válida únicamente en condiciones normales de mercado, ya que en momentos de crisis y turbulencia la pérdida esperada se define por pruebas de stress o valores extremos.

En una empresa o institución financiera, los miembros del consejo de administración son quienes deben definir dos aspectos fundamentales para el cálculo del VaR: el nivel de confianza que desean tener para determinar el VaR, y el horizonte de tiempo con que se va a medir. El Banco Internacional de Liquidaciones (BIS) recomienda definir 99% de nivel de confianza y un horizonte de 10 días para los intermediarios financieros. Sin embargo, JP Morgan recomienda 95% de probabilidad en un horizonte de 1 día, para operaciones de mercados líquidos.

El VaR no otorga certidumbre con respecto a las pérdidas que se podrían sufrir en una inversión, sino una expectativa de resultados basada en estadística (series de datos en el tiempo) y algunos supuestos de los modelos y parámetros que se utilizan para su cálculo.

Por este motivo las instituciones deben, en adición al cálculo del VaR, complementar su medición de riesgos con otras metodologías, como el análisis del stress (valores extremos), las reglas prudenciales, los procedimientos y políticas de operación, controles internos, los límites y las reservas de capital adecuadas.

METODOLOGÍAS PARA EL CÁLCULO DEL VALOR EN RIESGO (VaR)

El Valor en Riesgo se puede calcular mediante 2 métodos:

- i) Métodos paramétricos
- ii) Métodos no-paramétricos

MÉTODOS PARAMÉTRICOS

Tienen como característica el supuesto de que los rendimientos del activo en cuestión se distribuyen de acuerdo con una curva de densidad de probabilidad normal, como se indicó con anterioridad. Sin embargo, en la práctica se ha observado que la mayoría de los activos no siguen un comportamiento estrictamente normal, sino que son aproximados a la curva normal y, por tanto, los resultados que se obtienen al medir el riesgo son una aproximación.

El valor en riesgo de un activo individual

Bajo el supuesto de normalidad y de media de rendimientos igual a cero, el modelo paramétrico que determina el valor en riesgo de una posición es la siguiente:

$$\text{VaR} = F \times S \times \sigma \times \sqrt{t}$$

Donde:

F = Factor que determina el nivel de confianza del cálculo. Para un nivel de confianza de 95%, F=1.65, y para un nivel de confianza de 99%, F=2.33.

S = Monto total de la inversión o la exposición total en Riesgo.

σ = Desviación estándar de los rendimientos del activo

t = Horizonte de tiempo en que se desea calcular el VaR (holding period)

El valor en riesgo en riesgo de un portafolio de activos (Método de varianza-covarianza o delta-normal)

A este VaR se le conoce también como VaR diversificado porque toma en cuenta las correlaciones de los rendimientos entre los instrumentos. Note que el VaR diversificado es menor que la suma aritmética de los VaR individuales. Si las correlaciones son menores a 1, entonces el VaR diversificado es menor que la suma de los VaR individuales. Cuando se trata del cálculo del valor en riesgo de un portafolio de n activos, es necesario utilizar matrices y manipular este tipo de instrumentos.

Una matriz es un arreglo de números compuesto de renglones y columnas. Cuando el número de renglones y columnas coinciden, se le denomina matriz cuadrada.

FACTORES DE RIESGO

Cuando se tiene un portafolio con instrumentos de diferente naturaleza, es preciso identificar los factores de riesgo, a fin de construir una matriz de varianza-covarianza que refleje los riesgos del portafolio. Un solo factor de riesgo podría representar cientos de activos individuales. Cada activo individual puede ser mapeado o descompuesto en uno o más factores de riesgo.

Factor de Riesgo es un parámetro cuyos cambios en los mercados financieros causarán un cambio en el valor presente neto del portafolio.

MÉTODO NO PARAMÉTRICO O DE SIMULACIÓN HISTÓRICA

Consiste en utilizar una serie histórica de precios de la posición de riesgo (portafolios) para construir una serie de tiempo de precios y/o rendimientos simulados o hipotéticos, con el supuesto de que se ha conservado el portafolio durante el período de tiempo de la serie histórica.

Para aplicar esta metodología se deben identificar primero los componentes de los activos del portafolio y reunir los datos de los precios diarios históricos considerando un periodo que oscila entre 250 y 500 datos. A partir del histograma de frecuencias de los rendimientos simulados se calcula el cuantil correspondiente de dicho histograma (primer percentil si el nivel de confianza es de 99%)

Existen tres tipos de simulación histórica: crecimientos absolutos, crecimientos logarítmicos y crecimientos relativos.

Simulación histórica con crecimientos logarítmicos.

Pasos a seguir:

- i) Obtener una serie de tiempo de precios de la posición en riesgo (250 a 500 datos)
- ii) Conseguir los rendimientos de los precios de la siguiente manera:

$$\text{Rendimiento} = \ln \left(\frac{P_t}{P_{t-1}} \right)$$

iii) Determinar una serie de tiempo simulada de crecimientos de acuerdo con lo siguiente:

$$P = P_0 (1 + \text{rend})$$

iv) Obtener una serie de tiempo de pérdidas-ganancias simulada: $P_0 - P$

v) Calcular el valor de riesgo tomando el percentil (en Excel con la instrucción: Percentil) que está de acuerdo con el nivel de significancia deseado (.01 si el nivel de confianza es del 99%), del histograma de pérdidas-ganancias simulados.

Problemas del VaR

A continuación se enumeran algunos problemas que pueden presentarse en el cálculo del valor en riesgo:

- i) Puede ser fuertemente dependiente de algunos supuestos, en particular en el comportamiento de las correlaciones y volatilidades.
- ii) Puede haber problemas en la recolección de datos u observaciones.
- iii) El VaR no establece que hacer con el problema de alta kurtosis (fat tails) y, por tanto, no se conoce hasta cuánto podrían llegar las pérdidas en 1 o 5% de las veces.
- iv) Puede haber problemas de interpretación como el peor escenario o la exposición total del riesgo y generar una falsa sensación de seguridad.

Por lo anterior se recomienda que:

- El VaR se use en conjunto con otros métodos, como pruebas de Stress.
- Realizar pruebas de retroalimentación con datos reales. BackTesting.

METODOLOGÍA

Lo primero que se realizó fue ver en que periodo de la 1994 exactamente afectaba la crisis, esto con respecto al tipo de cambio o la moneda, a partir de ellos, se tomaron 2 periodos para comparar, uno antes de la crisis y otro después de la crisis. La fecha seleccionada sería el 22 de Diciembre de 1994, y ese sería nuestro pivote por haber sido un cambio relativamente grande, se tomarían datos de aproximadamente 1 mes antes de esa fecha y 1 mes después de esa fecha para comparar el efecto de la crisis y determinar la respectiva pérdida máxima (VaR). La fecha anteriormente seleccionada sería nuestra última fecha para el VaR histórico del antes de la crisis y nuestro primer valor para después de la crisis.

Después de esto se seleccionaron para invertir una serie de activos que se consideraban representativos para invertir debido a las ganancias obtenidas históricamente:

Dólar, Cetes a 28 días, TelmexL, GCarsoAI, TelevisaCPO, CemexCPO y AlfaA.

Se decidió que para efectos de este proyecto se contaría con \$5 millones de pesos para invertir en los diferentes activos. Una vez que se tenían estos 7 activos, se decidió buscar la proporción óptima en la que se buscaría invertir en cada uno de ellos, siempre procurando obtener el mejor portafolio posible, con la menor volatilidad y el mayor rendimiento posible.

Mediante el Solver de Excel se buscaría obtener la proporción óptima, dando como restricciones que se invertiría todo el dinero (Total Portafolio = 1), la volatilidad sería la menor de nuestra muestra y por último las restricciones acerca de que no habría ventas en corto o que nuestras proporciones no debían ser negativas.

Ya que se tuvieran las proporciones óptimas lo siguiente sería multiplicar nuestra cantidad a invertir por la proporción de cada una de nuestros activos que mejor conformaran el portafolio. Y es así como tendríamos nuestra cantidad a invertir en cada activo. Cabe hacer mención que aquellos activos que dieran 0 en el Solver, se eliminarían de nuestro portafolio. Teniendo la cantidad de dinero a invertir en cada activo se dividiría entre los últimos precios de los activos nuestro primer periodo de estudio, y es así como obtendríamos la cantidad de activos en los que se invierte nuestro dinero.

Posteriormente se realizaría primero el VaR Histórico antes de la crisis, obteniendo los rendimientos continuos diarios, luego la estimación de escenarios, valor de la posición en pesos, las pérdidas y ganancias y las pérdidas y ganancias ordenadas, ya que se tenían estas últimas se determinarían los VaR al 95% y se multiplicaría esta proporción por el número de datos para saber cuál sería nuestro VaR definitivo para este periodo, entonces se quitaría la parte de VaR que nos resultara de la proporción y tendríamos los VaR individuales de los activos, el del portafolio y el beneficio por diversificación. Se hace la misma operación del VaR histórico, pero ahora con los precios después de la crisis.

Ya teniendo el VaR histórico, se buscaría obtener el VaR Normal de cada activo, este se determina también al 95% y su cuantil (1.64), el tiempo de 1 día (raíz), la cantidad de dinero que se tiene invertida en cada activo, y la volatilidad (Desviación estándar anual). Una vez estimado el de cada activo, se determinaría el VaR normal del portafolio, con la cantidad total del portafolio, el cuantil al 95%, el tiempo (1 día) y la volatilidad, que esta vez sería determinada mediante la multiplicación de matrices: Matriz de covarianzas (Excel), Proporción X y su traspuesta. Y lo mismo con los 2 periodos (antes y después de crisis 1994). Finalmente se compararían los resultados de ambos periodos con sus VaR.

HIPÓTESIS Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Mucho han escrito los especialistas en temas económicos y políticos en relación con el que denominaron "El Error de Diciembre", para marcar así el inicio y la razón de la peor Crisis Económica en la historia de nuestro País. Esto fundamentalmente porque no solamente afectó las finanzas del Gobierno Federal, sino también a miles de empresas y quizá millones de ciudadanos que se encontraban seriamente endeudados, una buena parte de empresas en dólares y muchos otros con tasas de interés variables que materialmente se vieron imposibilitados de pagar.

Es por ello que se buscó obtener el VaR antes y después de la crisis, para saber que tanto afectó y como se movió la pérdida que hubo en dichos periodos. Se considera que a partir del VaR y tomando en cuenta una posición aversa al riesgo y buscando obtener el portafolio de mínima varianza, se obtendrá a partir de esto las menores pérdidas posibles a pesar del periodo de crisis.

ESTIMACIÓN

VaR Histórico:

- Antes de Crisis = 11/3/94 (F. Inicial) al 12/22/94 (F. Final)
- Después de Crisis = 12/22/94 (F. Inicial) al 2/7/95 (F. Final)
- Intervalo de Confianza al 95%

VaR Normal:

- Antes de Crisis = 11/3/94 (F. Inicial) al 12/22/94 (F. Final)
- Después de Crisis = 12/22/94 (F. Inicial) al 2/7/95 (F. Final)
- Intervalo de Confianza al 95%
- Tiempo de 1 día
- Volatilidad = Desviación Estándar Anual

VERIFICACIÓN DE LOS SUPUESTOS DEL VaR

Se verificará que fueron precios por lo que aplicaría el modelo de distribución Normal, el único posible detalle sería el periodo de estudio, en el cual se toman datos de periodos relativamente cortos y con respecto al intervalo de confianza se busca que sea de acuerdo con JP Morgan, quien recomienda 95% de probabilidad en un horizonte de 1 día, para operaciones de mercados líquidos. Por otra parte nuestra comparación entre dichos VaR sería únicamente entre periodos, no en cuanto a métodos de estimación puesto que llevan un diferente tratamiento o metodología que los hace distintos uno del otro.

PRONÓSTICOS Y RESULTADOS

Se busca obtener el VaR antes y después de la crisis, para saber que tanto afectó y como se movió la pérdida que hubo en dichos periodos, por métodos tanto paramétrico como no paramétricos y así también checar la posición de los activos, de acuerdo al portafolio buscando y al método a estar se espera que se tengan pérdidas mínimas en comparación con un portafolio en donde se pretende tener únicamente el mayor rendimiento, es por ello que se pronostica una pérdida mínima de acuerdo al periodo por el que se piensa realizar el estudio.

Los resultados según Solver del portafolio nos condujeron a lo siguiente:

Cantidad de activos			
Dólar	Cetes28	CemexCPO	AlfaA
894,888	2,915,743	11,217	101,585

Ponderaciones recomendables (Solver):			
Dólar	Cetes28	CemexCPO	AlfaA
71.63%	3.70%	4.21%	20.46%

Dinero a invertir de acuerdo a ponderaciones:			
\$5,000,000.00			
Dólar	Cetes28	CemexCPO	AlfaA
\$ 3,581,341.28	\$185,126.56	\$ 210,295.41	\$ 1,023,236.76

De acuerdo a los VaR estimados tanto Históricos como Normal, obtuvimos:

		Antes de la Crisis				
		Dólar	Cetes28	CemexCPO	AlfaA	Portafolio
Posición		894,888	2,915,743	11,217	101,585	0
Valor		\$3,581,341.28	\$185,126.56	\$210,295.41	\$1,023,236.76	\$5,000,000.00
Ganancia						
		Dólar	Cetes28	CemexCPO	AlfaA	Portafolio
VaR Histórico		\$4,162.28	\$3,671.40	\$13,029.51	\$86,463.47	\$76,596.60
Benef. x diversif.		\$10,416.00				
VaR	Individuales		\$88,512.53			
	Portafolio		\$76,596.60			
		Dólar	Cetes28	CemexCPO	AlfaA	Portafolio
VaR Normal		\$2,349,011.85	\$144,943.32	\$134,899.45	\$880,359.67	\$129,522.57
Benef. x diversif.		\$3,299,378.92				
VaR	Individuales		\$3,428,961.29			
	Portafolio		\$129,522.57			

De acuerdo a los resultados obtenidos para antes de la crisis, se tenían invertidos 5 millones de pesos, los cuales se distribuyeron en 4 activos, que resultaron óptimos para el portafolio, estos 4 activos fueron el Dólar, Cetes a 28 días, Cemex CPO y AlfaA, los resultados antes de la Crisis de 1994 dieron un VaR histórico de \$76,096 y un beneficio por diversificación de \$10,416, es decir que la pérdida si se hubiera escogido sin portafolio o individualmente era mayor que la del portafolio, como se puede ver.

Por otra parte, el VaR Normal nos dio \$129,522, mucho mayor con respecto al VaR histórico y también se tuvo un beneficio por diversificación de mas de 3 millones de pesos, es decir mas de la mitad de lo que tenemos en nuestro portafolio.

Las pérdidas de los portafolios nos indican que podríamos cubrirnos ante una pérdida de dichas dimensiones o que en caso de perder hubiéramos perdido dependiendo del método y probablemente: \$76,096 o \$129,522.

		Después de la Crisis				
		Dólar	Cetes28	CemexCPO	AlfaA	Portafolio
		894,888	2,915,743	11,217	101,585	0
		\$4,805,547.89	\$376,848.25	\$154,486.25	\$1,207,419.31	\$6,544,301.70
		\$1,224,206.61	\$191,721.89	(\$5,809.16)	\$184,182.95	\$1,544,301.70
		Dólar	Cetes28	CemexCPO	AlfaA	Portafolio
		\$426,129.48	\$17,112.76	\$21,311.22	\$66,610.66	\$884,998.71
						\$53,605.38
VaR	Individuales		\$631,463.33			
	Portafolio		\$884,998.71			Mejor individual

	Dólar	Cetes28	CamexCPO	AlfaA	Portafolio
	\$3,382,100.60	\$1,237,347.47	\$270,423.36	\$1,285,664.27	\$676,180.36
					\$10,699,253.74
VaR	Individuales	\$11,476,444.72			
	Portafolio	\$676,180.36			

Una vez que pasó la crisis vemos que primero que nada se obtuvo un incremento en el valor del Portafolio a \$6,544,301.70, es decir una ganancia de más de 1 millón de pesos y principalmente por los dólares, siendo que en Cemex se tuvo una pérdida.

Por otra parte el VaR Histórico del Portafolio, con respecto al periodo anterior, aumentó considerablemente a más de medio millón de pesos. Sin obtener ningún beneficio por diversificación, y explicando esto que sería mejor invertir no en portafolio sino de manera individual en los activos. Mientras que el VaR Normal también se incrementa considerablemente de \$129,522 a más de medio millón de pesos también. Al igual que con el VaR histórico.

Un dato que nos parece curioso es el del Beneficio por Diversificación del VaR normal del portafolio, el cual atribuimos al hecho de la volatilidad, ya que nos dieron valores sumamente altos, sobre todo que individualmente se incrementó demasiado la pérdida máxima del dólar.

CONCLUSIÓN

A partir de los datos anteriores podemos concluir que el hecho de que en la posición total de nuestro portafolio se tuvieron ganancias tan extraordinarias es debido a que se tomó una posición inicial para la estimación de la cartera totalmente conservadora, en la cual se cubrió prácticamente con dólares debido a que antes de la crisis era el activo que menos variaba y seguramente si una persona quería obtener ganancias nunca las hubiera esperado de este tipo de activos, mientras que si se realiza dicho estudio con una posición relativamente más aversa al riesgo o con mayor volatilidad (de acuerdo a un anexo en este trabajo) se podrá ver que se llega a tener pérdidas por más de 2 o 3 millones de Pesos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- De Lara Haro Alfonso, "Medición y control de Riesgos Financieros", (2002), 2a edición, Editorial Limusa.
- <http://eles.freeservers.com/Voto/Crono94FP.htm> , consultada en mayo 2004.
- Hull John C., "Introducción a los Mercados de futuros y Opciones", Prentice Hall, 2da. Edición., México, 1995.
- Hull John C., "Options, Futures and Other Derivates", Prentice Hall", Nueva Jersey, Estados Unidos, 4ta Edición , 2000.

CANTIDAD Y PRECIO DE EQUILIBRIO DEL MERCADO DE LA CERVEZA EN MÉXICO: UNA ESTIMACIÓN ECONOMETRICA CON MÍNIMOS CUADRADOS EN DOS ETAPAS (TSLS)

Enrique Armando Arenas González

Estudiante de la Facultad de Economía.

Universidad Nacional Autónoma de México

Alberto Guillén Osorio

Estudiante de la Facultad de Economía.

Universidad Nacional Autónoma de México

RESUMEN

El artículo busca determinar la cantidad y precio de equilibrio del mercado de la cerveza en México para el período de 1994 al 2002. Se utilizó un modelo econométrico que se basa en la técnica de Mínimos Cuadrados en Dos Etapas (TSLS), ya que se busca corregir el problema de regresor estocástico que presenta el sistema de ecuaciones estructurales que definen al mercado de la cerveza en México. Los resultados de los coeficientes son consistentes con la teoría. Sin embargo, el precio de la cerveza sorpresivamente no salió significativo al 5%.

OBJETIVO GENERAL

Se realizará un modelo econométrico para determinar el precio y la cantidad de equilibrio del mercado mexicano de la cerveza, en el periodo comprendido de enero de 1994 a diciembre de 2002.

JUSTIFICACIÓN

La justificación será dada bajo los criterios de Acroff (1967) y Miller (2002). Por lo que se refiere a la conveniencia, ésta investigación es conveniente por que conociendo los determinantes que explican a la oferta y a la demanda del mercado de la cerveza, los productores de este bien pueden tomar decisiones de política comercial y diseñar una estrategia competitiva.

MARCO TEÓRICO

En México como en la mayoría de las economías las decisiones relacionadas con la asignación de los recursos se toman a través del sistema de precios, en donde la oferta y la demanda actúan conjuntamente en numerosos mercados de bienes y servicios. En este sentido es menester tener definido los conceptos antes mencionados.

El mercado es esencial para el análisis de la asignación de los recursos a través del sistema de precios, como anteriormente se había mencionado, y este termino puede ser definido como cualquier conjunto de mecanismos mediante los cuales los

compradores y vendedores de un bien entran en contacto para comerciarlo, para lo cual es necesario poder fijar un precio y esto se puede hacer de distintas maneras. Todos los mercados tienen como núcleo básico común los modelos de oferta y demanda los cuales ayudan a simplificar la realidad.

La demanda es un término general que describe la conducta de los consumidores de un bien y para poder entender su mecanismo se tienen que conocer conceptos como la cantidad demandada, esta es aquella en la que están dispuestos los consumidores a adquirir bienes y servicios en un periodo determinado; y la función de demanda, que es la relación entre la cantidad demandada de un bien y su precio. Aunado a lo anterior tenemos que decir que la función de demanda se puede ilustrar en una gráfica conocida como curva de demanda y esta nos muestra la cantidad demandada a cada uno de los precios *ceteris paribus*, esta curva tiene la característica de tener una pendiente negativa lo que significa que la relación entre las variables de la función de demanda (precio y cantidad) es inversa.

La oferta es un término general que describe la conducta de los productores de un bien, y análogamente a la demanda se tiene que conocer los conceptos que en ella se describieron, como la cantidad ofrecida, la cual es aquella en que están dispuestos a producir los oferentes en un periodo determinado y la cual depende del precio del bien y de otros factores, principalmente los precios de los factores utilizados en la producción y las técnicas de producción de que disponen los productores. La función de oferta es la relación entre la cantidad ofrecida de un bien y su precio y esta se puede representar gráficamente *ceteris paribus* y tiene pendiente positiva.

El precio de mercado y la cantidad comprada y vendida, depende del juego de la oferta y la demanda y es este mecanismo el que permite encontrar en el mercado un precio de equilibrio el cual es el precio al que la cantidad demandada es igual a la ofrecida lo que permite encontrar a su vez una cantidad de equilibrio. Bajo esta estructura teórica podemos ofrecer una aproximación del cual podría ser el mercado de la cerveza, así como encontrar el precio y cantidad de equilibrio del bien en cuestión.

METODOLOGÍA

Para poder encontrar las ecuaciones, gráficas y punto de equilibrio del mercado de la cerveza utilizando datos reales, es decir modelar dicho mercado, se pueden utilizar diversos métodos entre los cuales destaca el modelo de ecuaciones simultáneas.

La definición del modelo de ecuaciones simultáneas es el siguiente: Este tipo de modelos es determinado de manera conjunta para dos o más relaciones económicas, en estos modelos pueden existir dos o más variables dependientes en lugar de una y por este hecho requiere de un tratamiento estadístico especial, es decir, la estimación por Mínimos Cuadrados Ordinarios (OLS) ya no es el método más apropiado. Las ecuaciones que describen el modelo son conocidas como ecuaciones estructurales para las cuales debe existir una condición de equilibrio.

En las ecuaciones estructurales del modelo, deben estar contenidas las variables endógenas así como las variables exógenas, dichas variables ya no presentan el mismo tratamiento que se realiza al definirse en una sola ecuación. En este caso las variables endógenas son aquellas variables que se quieren explicar mas aquellas variables que se presentan como explicativas pero que se repiten en las ecuaciones estructurales; y las variables exógenas son aquellas variables explicativas que solamente se encuentran en una ecuación del sistema, es decir no se repiten.

En el modelo de ecuaciones simultáneas, para cada una de sus ecuaciones se tiene que cumplir que el valor esperado de los errores sea cero y que estos presenten un comportamiento homocedástico, además de que la covarianza de los errores

de las ecuaciones del sistema sea igual a cero, es decir que no exista algún tipo de correlación entre los errores; sin embargo, por el hecho de que una variable explicativa sea o se convierta en endógena por aparecer repetida en las ecuaciones estructurales nos presenta el problema de un regresor estocástico, por lo tanto como ya se había mencionado en la definición, el modelo de OLS falla, teniéndose la necesidad de modelarse por Mínimos Cuadrados en Dos Etapas (TSLS) ya que si no se hiciera de esa manera los estimadores de las ecuaciones estructurales se vuelven sesgados e inconsistentes, dejando de ser BLUE.

Este modelo además de presentarse como ecuaciones estructurales se puede representar con ecuaciones reducidas las cuales se conocen como aquellas ecuaciones que expresan a las variables endógenas como una función de las variables exógenas del modelo.

Las ecuaciones reducidas si pueden ser estimadas por el modelo de OLS debido a que en su transformación se resuelve el problema del regresor estocástico. Las ecuaciones de la forma reducida se revisten de importancia por que permiten realizar un análisis económico, ya que estas ecuaciones relacionan los valores de equilibrio de las variables endógenas con respecto a las variables exógenas, además estas ecuaciones pueden ser utilizadas para predecir el valor del precio y la cantidad de equilibrio para diferentes niveles de ingreso.

El modelo de ecuaciones simultáneas que se resuelve por TSLS tiene al igual que los OLS algunas propiedades de sus estimadores como son que los estimadores son sesgados pero consistentes y las varianzas y covarianzas en muestras pequeñas son desconocidas y en muestras grandes se puede aproximar su estimación.

Uno de los factores fundamentales que hay que tomar en cuenta para el caso del sistema de ecuaciones es que existen tres posibilidades de resultados en su solución. El primer caso es el que tenga solución numérica y única. La segunda posibilidad es que tenga solución numérica pero con solución en todos los puntos. Y la tercera es que no tiene solución numérica lo que indica que las curvas nunca se interceptan. Por tal motivo antes de realizar cualquier operación es recomendado realizar una prueba de identificación para el sistema de ecuaciones. El método a seguir es identificar las variables endógenas y exógenas del sistema, donde M son las variables endógenas en el modelo, m son las variables endógenas en las ecuaciones dadas, K son las variables predeterminadas en el modelo y k son las variables predeterminadas en una ecuación dada.

El criterio para determinar cual es la condición del sistema es el siguiente:

$K - k > m - l$	Sobre identificada
$K - k = m - l$	Exactamente identificada
$K - k < m - l$	Subidentificada

Determinado así el sistema podemos saber antes de empezar cualquier modelo cual es la característica del resultado. Con esto terminamos la especificación de la metodología y continuamos con la especificación y la hipótesis del modelo.

HIPÓTESIS Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La hipótesis de esta investigación, es que, para el caso de la demanda de cerveza esta determinada por los precios negativamente y el ingreso disponible positivamente, para el caso de la oferta de cerveza esta determinada por los precios positivamente y los salarios negativamente y esto conlleva a un precio de equilibrio del mercado de cerveza.

Respecto a lo del planteamiento del problema tenemos que empezar identificando el tipo de solución de nuestras ecuaciones. Las ecuaciones son las siguientes:

$$Q^d = \beta_0 + \beta_1 P + \beta_2 Yd + \mu_d$$

$$Q^s = \alpha_0 + \alpha_1 P + \alpha_2 W + \mu_s$$

$$Q^d = Q^s$$

dadas las ecuaciones anteriores, tenemos lo siguiente:

$$K=2$$

$$k=1$$

$$M=2$$

Entonces para la ecuación 1 tendríamos que:

$$2-1 = 2-1$$

$$1 = 1$$

Por lo tanto es exactamente identificada. Para el caso de la ecuación 2 tenemos

$$2-1 = 2-1$$

$$1 = 1$$

Por lo tanto la ecuación es exactamente identificada. Por lo que el sistema tiene solución numérica. A continuación procederemos a encontrar las soluciones reducidas del sistema.

$$Q^d = \beta_0 + \beta_1 P + \beta_2 Yd + \mu_d$$

$$Q^s = \alpha_0 + \alpha_1 P + \alpha_2 W + \mu_s$$

$$Q^d = Q^s$$

$$\beta_0 + \beta_1 P + \beta_2 Yd + \mu_d = \alpha_0 + \alpha_1 P + \alpha_2 w + \mu_s$$

$$\beta_0 + \beta_1 P + \beta_2 Yd - \alpha_1 P + \mu_d = \alpha_0 + \alpha_2 w + \mu_s$$

$$\beta_0 + \beta_1 P - \alpha_1 P = \alpha_0 + \alpha_2 w - \beta_2 Yd - \mu_d + \mu_s$$

$$\beta_1 P - \alpha_1 P = -\beta_0 + \alpha_0 + \alpha_2 w - \beta_2 Yd - \mu_d + \mu_s$$

$$P(\beta_1 - \alpha_1) = -\beta_0 + \alpha_0 + \alpha_2 w - \beta_2 Yd - \mu_d + \mu_s$$

$$P = \frac{-\beta_0 + \alpha_0 + \alpha_2 w - \beta_2 Yd - \mu_d + \mu_s}{\beta_1 - \alpha_1}$$

$$P = \frac{-\beta_0 + \alpha_0}{\beta_1 - \alpha_1} + \frac{\alpha_2 w}{\beta_1 - \alpha_1} - \frac{\beta_2 Yd}{\beta_1 - \alpha_1} + \frac{-\mu_d + \mu_s}{\beta_1 - \alpha_1}$$

$$P = \frac{-\beta_0 + \alpha_0}{\beta_1 - \alpha_1} + w \frac{\alpha_2}{\beta_1 - \alpha_1} - Yd \frac{\beta_2}{\beta_1 - \alpha_1} + \frac{-\mu_d + \mu_s}{\beta_1 - \alpha_1}$$

$$P^* = \theta_1 + w\pi_1 - Yd\pi_2 + v$$

$$P^* = \theta_1 + \pi_1 w - \pi_2 Yd + v$$

Sustituyendo

P^* en Q^*

$$Qd = \beta_0 + \beta_1 P + \beta_2 Yd$$

$$Qd = \beta_0 + \beta_1 \left(\frac{-\beta_0 + \alpha_0}{\beta_1 - \alpha_1} + w \frac{\alpha_2}{\beta_1 - \alpha_1} - Yd \frac{\beta_2}{\beta_1 - \alpha_1} + \frac{-\mu_d + \mu_s}{\beta_1 - \alpha_1} \right) + \beta_2 Yd$$

$$Qd = \beta_0 + \beta_1 \frac{-\beta_0 + \alpha_0}{\beta_1 - \alpha_1} + \beta_1 w \frac{\alpha_2}{\beta_1 - \alpha_1} - \beta_1 Yd \frac{\beta_2}{\beta_1 - \alpha_1} + \beta_1 \frac{-\mu_d + \mu_s}{\beta_1 - \alpha_1} + \beta_2 Yd$$

$$Qd = \beta_0 + \frac{\beta_1(\alpha_0 - \beta_0)}{\beta_1 - \alpha_1} + w \frac{\beta_1 \alpha_2}{\beta_1 - \alpha_1} - Yd \frac{\beta_1 \beta_2}{\beta_1 - \alpha_1} + \frac{\beta_1(-\mu_d + \mu_s)}{\beta_1 - \alpha_1} + \beta_2 Yd$$

$$Q = \theta_2 + \pi_3 w + v - Yd \frac{\beta_1 \beta_2}{\beta_1 - \alpha_1} + \beta_2 Yd$$

$$Q = \theta_2 + \pi_3 w + v + Yd \left(\beta_2 - \frac{\beta_1 \beta_2}{\beta_1 - \alpha_1} \right)$$

$$Q = \theta_2 + \pi_3 w + v + \pi_4 Yd$$

$$Q^* = \theta_2 + \pi_3 w + \pi_4 Yd + v$$

Por lo tanto, las ecuaciones reducidas de equilibrio son las siguientes:

$$P^* = \theta_1 + \pi_1 w - \pi_2 Yd + v$$

$$Q^* = \theta_2 + \pi_3 w + \pi_4 yd + v$$

Por lo que a continuación presentaremos las salidas de las ecuaciones reducidas de equilibrio.

Dependent Variable: PD
 Method: Least Squares
 Sample: 1994:01 2002:12
 Included observations: 108

VARIABLE	COEFFICIENT	STD. ERROR	T-STATISTIC	PROB.
C	-14.31772	2.894571	-4.946405	0.0000
W	0.000482	4.21E-05	11.44096	0.0000
YD	0.004480	0.000830	5.395209	0.0000
R-SQUARED	0.933548	MEAN DEPENDENT VAR		9.519444
ADJUSTED R-SQUARED	0.932283	S.D. DEPENDENT VAR		6.003155
S.E. OF REGRESSION	1.562175	AKAIKE INFO CRITERION		3.757420
SUM SQUARED RESID	256.2410	SCHWARZ CRITERION		3.831923
LOG LIKELIHOOD	-199.9007	F-STATISTIC		737.5483
DURBIN-WATSON STAT	1.155033	PROB(F-STATISTIC)		0.000000

La ecuación de arriba, sería la ecuación del precio de equilibrio. Ahora correremos la cantidad de equilibrio

Dependent Variable: Q

Method: Least Squares

Sample: 1994:01 2002:12

Included observations: 108

VARIABLE	COEFFICIENT	STD. ERROR	T-STATISTIC	PROB.
C	1.62E+08	65720732	2.471782	0.0151
W	-1952.357	956.2078	-2.041771	0.0437
YD	25184.60	18854.95	1.335702	0.1845
R-SQUARED	0.050411	MEAN DEPENDENT VAR		2.40E+08
ADJUSTED R-SQUARED	0.032324	S.D. DEPENDENT VAR		36056444
S.E. OF REGRESSION	35468914	AKAIKE INFO CRITERION		37.63360
SUM SQUARED RESID	1.32E+17	SCHWARZ CRITERION		37.70810
LOG LIKELIHOOD	-2029.214	F-STATISTIC		2.787097
DURBIN-WATSON STAT	1.309635	PROB(F-STATISTIC)		0.066163

Como podemos observar en la ecuación de la cantidad estimada no es ni siquiera buena. Esto es provocado por la falta de información incorporada al modelo. A continuación presentaremos la estimación del sistema por el método de Mínimos Cuadrados en Dos Etapas (TSLS).

$$Q^d = \beta_0 - \beta_1 P + \beta_2 Yd + \mu_d$$

$$Q^s = \alpha_0 + \alpha_1 P - \alpha_2 W + \mu_s$$

$$Q^d = Q^s$$

Esta es la especificación del modelo econométrico, los resultados y los signos deben coincidir con el modelo pues de no ser así se tendría que replantear nuevamente el modelo.

A continuación se presentará la salida del sistema con el método de TSLS.

System: MERCADO1

Estimation Method: Two-Stage Least Squares

Sample: 1994:01 2002:12

Included observations: 108

Total system (balanced) observations 216

	COEFFICIENT	STD. ERROR	T-STATISTIC	PROB.
C(1)	77979658	71881396	1.084838	0.2792
C(2)	-189071.7	1559659.	-0.121226	0.9036
C(3)	57606.24	21342.03	2.699192	0.0075
C(4)	2.62E+08	7991938.	32.79163	0.0000
C(5)	12668356	4234726.	2.991541	0.0031
C(6)	-6195.133	2938.720	-2.108106	0.0362

DETERMINANT RESIDUAL COVARIANCE 2.94E+29

EQUATION: $Q=C(1)+C(2)*PD+C(3)*YD$

INSTRUMENTS: W YD C

OBSERVATIONS: 108

R-SQUARED	0.418046	MEAN DEPENDENT VAR	3.08E+08
ADJUSTED R-SQUARED	0.406961	S.D. DEPENDENT VAR	36197647
S.E. OF REGRESSION	27875450	SUM SQUARED RESID	8.16E+16
DURBIN-WATSON STAT	1.165130		

EQUATION: $Q=C(4)+C(5)*PD+C(6)*W$

INSTRUMENTS: W YD C

OBSERVATIONS: 108

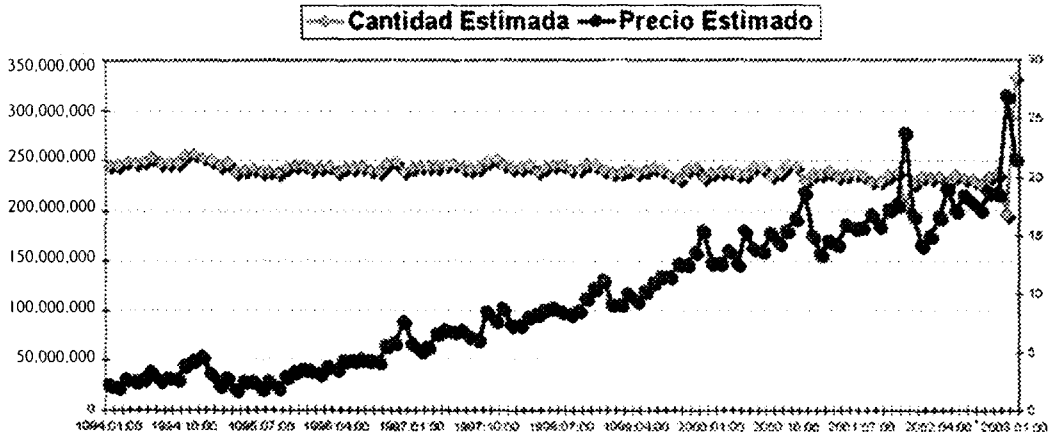
R-SQUARED	0.045950	MEAN DEPENDENT VAR	3.08E+08
ADJUSTED R-SQUARED	0.027777	S.D. DEPENDENT VAR	36197647
S.E. OF REGRESSION	35691368	SUM SQUARED RESID	1.34E+17
DURBIN-WATSON STAT	1.655273		

Al igual que en el sistema de ecuaciones reducidas tenemos que la demanda ajusta de manera correcta tanto en signos como en propiedades pero la oferta presenta serios problemas de ajuste en el modelo

PRONÓSTICO

A continuación presentaremos la grafica que nos presenta el valor estimado de las ecuaciones reducidas tanto en la cantidad como en el precio la estimación es para el periodo 2003:01.

Ilustración 1: Cantidad y Precio Estimado del mercado de la Cerveza de 1994:01 a 2003:01.

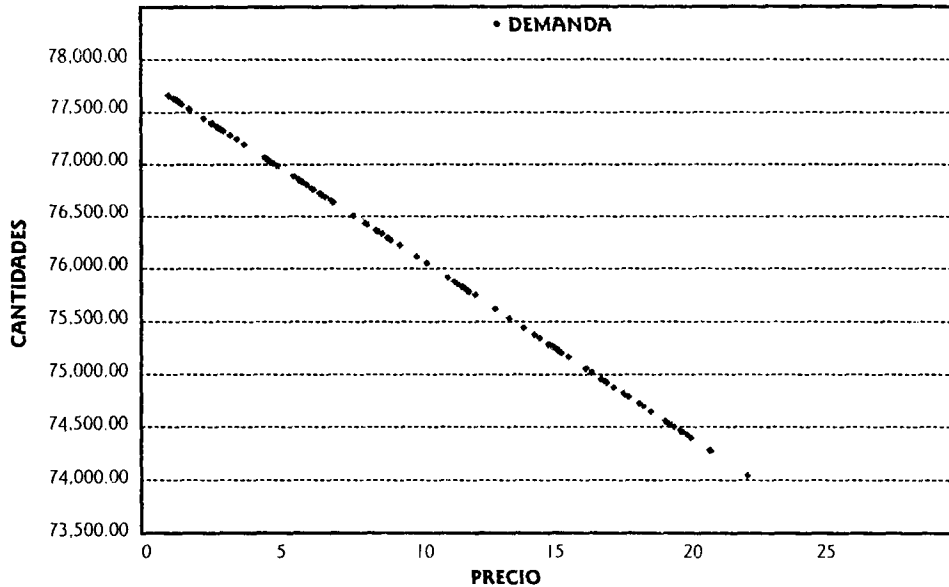


Como podemos observar en nuestra estimación del precio y la cantidad demandada inmediatamente salta a la vista como los dos datos pierden el ciclo que llevaban sus series por lo que sabemos que los problemas que presentan nuestros modelos generaron problemas a la hora de estimar el periodo 2003:01.

RESULTADOS

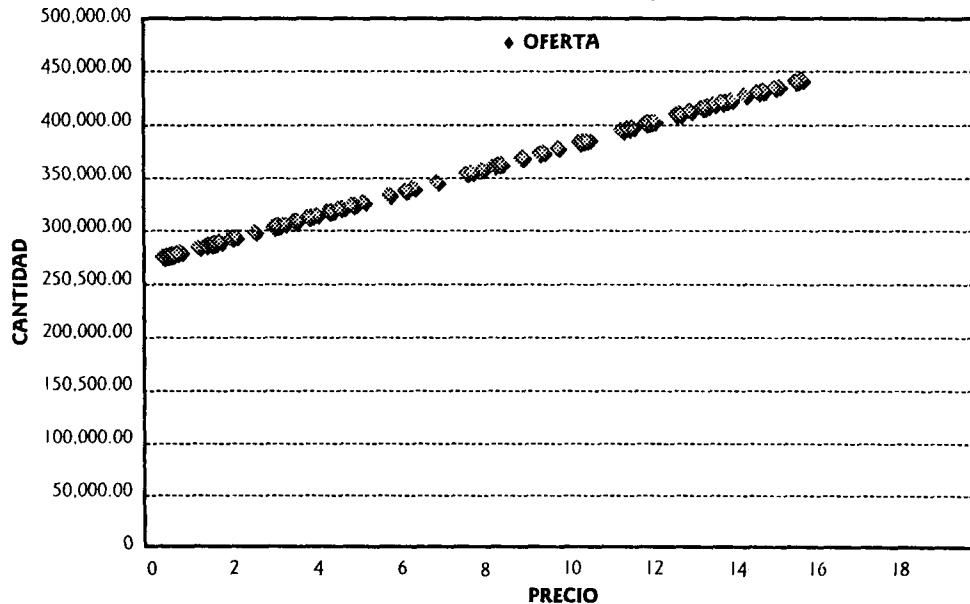
Dada las limitaciones de información tendríamos que decir que la investigación no tuvo los resultados deseados. Teniendo en cuenta que la oferta y la demanda de cerveza dependen de una gran cantidad de factores que no incorporamos al modelo. A continuación presentamos la curva de demanda para clarificar de manera grafica como se comporta los consumidores de cerveza.

Ilustración 2: Curva de demanda del mercado de cerveza para el periodo de 1994:01 a 2002:12.



Ahora presentaremos la curva de oferta del mercado de cerveza.

Ilustración 3: Curva de Oferta del Mercado de la Cerveza en el periodo de 1994:01 a 2002:12



De esta manera tendríamos que determinar de manera cualitativa el equilibrio en el mercado de la cerveza. Utilizando solo las funciones lineales del modelo tendríamos los siguientes precios y cantidades de equilibrios.

Precio de equilibrio -14.31 pesos

Cantidad de equilibrio 75,273,592.7 litros de cerveza.

Los cuales sin duda son datos aberrantes pues no podríamos consentir un precio negativo. Las ecuaciones en su totalidad encontradas son las siguientes:

$$Q_d = 77,979,658 - 189,071.7P + 57,606.24Y_d$$

$$Q_s = 262,000,000 + 12,668,356P - 6195.133w$$

Lo que nos lleva a decir que los signos de las ecuaciones son correctos. La interpretación de los resultados en la demanda de cerveza son los siguientes:

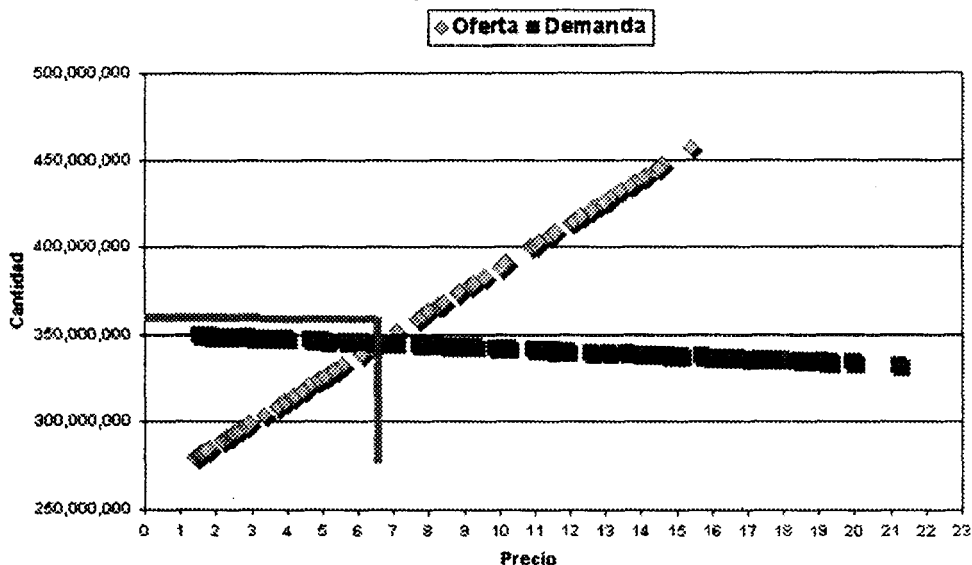
1. Cuando los consumidores detecten que el precio de la cerveza es cero y el ingreso disponible también, entonces el consumo de cerveza será de 77,979,658 litros de cerveza.
2. Por cada peso que se incremente el precio de la cerveza la cantidad demandada disminuye en 189,071.7 litros de cerveza.
3. Por cada peso que se incremente el ingreso disponible de las personas la cantidad demandada aumenta en 57,606.24 litros.

Para el caso de la oferta tendríamos que las conclusiones serían las siguientes:

1. Cuando el precio de la cerveza fuera cero y los salarios también lo fueran tendríamos que la cantidad producida sería 262,000,000.
2. Cuando el precio de la cerveza se incremente en 1 pesos la cantidad ofrecida se incrementa en 12,668,356 litros.
3. Cuando los sueldos y salarios de los trabajadores se incrementan en un peso la cantidad ofrecida disminuye en 6195.1 litros.

Bajo las condiciones anteriores lo único que podemos realizar para que nuestro modelo sea por lo menos didáctico al lector es hacer una transformación lineal a las ordenadas al origen para que por lo menos generemos un gráfico que explique de manera próxima como se podría comportar el mercado si contásemos con información un poco más depurada.

Ilustración 4: Mercado de la cerveza con transformación Lineal
Para el periodo 1994:01 a 2002:12



Dada la transformación lineal aplicada a los datos anteriores tendríamos que el precio de equilibrio ahora cae 6.64 y la cantidad consumida de equilibrio es de 345.258.999. Lo cual no queda muy fuera de la realidad de lo que podría ser el mercado de cerveza con una información mas depurada y abundante.

CONCLUSIONES

Como conclusiones al modelo podríamos decir que el equilibrio de mercado encontrado bajo el método de TSLS no funciona de manera adecuada por la falta de información en el modelo así como la depuración misma de la serie. Adicionalmente, sé cálculo un mercado de cerveza realizando una combinación lineal a las ordenadas al origen con el cual se intento aproximar a lo posiblemente sea el precio y cantidad de equilibrio del mercado de cerveza.

Finalmente, podemos decir que este tipo de modelos caen en inconsistencias ya que debido a que los datos están presentados en forma de series de tiempo generan que las condiciones de los precios y las cantidades sean por si mismo los precios de equilibrio para sus puntos temporales. Por lo podríamos decir que se estaría generando en precio y la cantidad de equilibrio promedio de los mismo precios y cantidades del mercado descrito.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Carter Hill, William Griffiths, George Judge. "Undergraduate Econometrics", John Wiley & Sons, 2nd edition.
- Gujarati, Damodar, "Econometría", McGraw Hill, Según edición, Colombia, 1990.
- Varian Hal. "Microeconomía Intermedia", Anthony Bosh, tercera Edición, México; 1994.
- www.inegi.gob.mx consultada diciembre de 2003.

ANÁLISIS CUALITATIVO Y CUANTITATIVO DEL DESEMPEÑO DE TELEvisa: UN ENFOQUE DE FINANZAS CORPORATIVAS

Rocío Cruz N.

*Estudiante LEM, Tecnológico de Monterrey
Campus Estado de México*

Gonzalo Lorenzo A.

*Estudiante LIN, Tecnológico de Monterrey
Campus Estado de México*

Sergio A. Robles A.

*Estudiante LIN, Tecnológico de Monterrey
Campus Estado de México*

Daniela De la Sierra A.

*Estudiante IIS, Tecnológico de Monterrey
Campus Estado de México*

RESUMEN

El artículo tiene como objetivo aplicar un análisis cualitativo y cuantitativo a una de las empresas de medios de comunicación más grande en habla hispana, Televisa S.A. de C.V. La metodología que se utiliza es el enfoque convencional de Finanzas Corporativas, es decir, se analiza la estructura de gobierno y organización de la empresa. Además, se estiman los rendimientos sobre la inversión, la estructura y costo del capital, así como la política de dividendos que aplica. Las conclusiones apuntan a que la empresa esta en una etapa de reestructuración y al parecer la solidez que la gente asocia con relación a la imagen de la empresa, parece no ser plenamente compatible con la realidad financiera que muestran las diferentes variables y análisis económicos y financieros.

INTRODUCCIÓN

El presente proyecto pretende explorar y difundir la trayectoria y la posición de una de las empresas públicas mexicanas con mayor presencia en territorio nacional y en el mundo: Grupo Televisa.

Grupo Televisa se inicia durante 1930, con la fundación de la XEW- Radio, en la Ciudad de México. Entre los años de 1950 y 1955, surgen y se desarrollan los canales 2, 4 y 5 con Emilio Azcárraga Vidaurreta como presidente de la compañía. Emilio Azcárraga Milmo después de la muerte de su padre, asume la presidencia de la compañía en 1972, y en el año siguiente "Telesistema mexicano" y "Televisión independiente de México" se fusionan para formar "Televisa" (televisión vía satélite). Durante 1992, Grupo Televisa anuncia su participación en la adquisición de Univisión. A su vez, adquiere la editorial Grupo América, para así convertirse en la compañía de publicaciones de habla hispana más grande del mundo. Grupo Televisa con News Corporation, Organizaciones Globo y TCI forman una alianza estratégica en 1996, para desarrollar y operar un sistema de DTH en la región de América Latina, la cuenca del Caribe y Europa. En 1997, Emilio Azcárraga Jean asume la presidencia de la compañía.

Grupo Televisa esta constituida actualmente por cuatro cadenas de televisión que comprenden 323 estaciones dentro de la república mexicana, su programación es distribuida en México y en aproximadamente 90 países alrededor del mundo. Sus operaciones se han diversificado de tal manera, que hoy existe un negocio para cada segmento de la población mexicana. Su preocupación constante por llegar a todos los rincones de la familia mexicana le ha obligado al Grupo a innovar y detectar nuevas oportunidades que satisfagan los deseos de entretenimiento de la población. Dicho objetivo deriva en el actual liderazgo y posicionamiento en el mercado mexicano de comunicaciones.

Emilio Azcárraga Jean, actual Director General y Presidente de Grupo Televisa han sido objeto de críticas empresariales, comenzando por ser una persona sin estudios universitarios, y no tener demasiada preparación en el negocio de la televisión.

Pretendemos analizar la situación financiera de la compañía a través de la reciente administración Azcárraga, y hasta que punto el "gabinete" administrativo ha sido protagónico de los éxitos en el sector de las comunicaciones.

La entrada en mercados domésticos y extranjeros a través de instrumentos como el índice de Precios y Cotizaciones (IPC) en México y El New York Stock Exchange (NYSE) han sido detonadoras para el éxito financiero de la compañía.

Introducimos para los análisis variables que incluyen el mercado financiero, la estructura de la Organización, el papel de la sociedad ante un gigante de las comunicaciones y finalmente la valuación de la Organización para actuales y futuros inversionistas.

A) GOBIERNO CORPORATIVO

1. El Director General de la compañía:

¿Quién es el director de la compañía?

Emilio Azcárraga Jean, Presidente del Consejo de Administración, Presidente y Director General, y Presidente del Comité Ejecutivo.

¿Durante cuanto tiempo ha sido DG de la compañía?

Emilio Azcárraga lleva en el cargo siete años, pues asume la presidencia de Grupo Televisa en 1997 a raíz de la muerte de su padre Emilio Azcárraga Milmo.

Si una familia dirige la compañía, ¿es el Director General parte de la familia?

Televisa es una compañía que es fundada y hoy dirigida por la familia Azcárraga, el cargo de la presidencia y de DG ha sido ocupado por las tres diferentes generaciones Azcárraga, siendo Emilio Azcárraga Jean, actual DG, nieto del fundador de Televisa, Emilio Azcárraga Vidaurreta.

¿El DG se formó en la organización o fue traído de fuera?

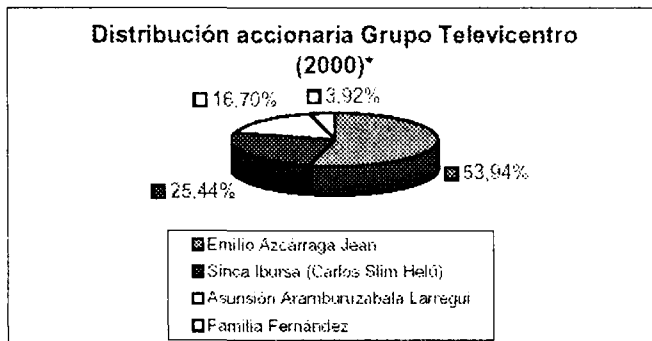
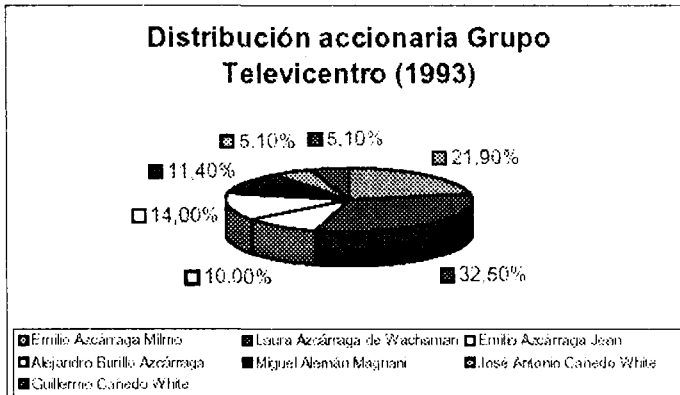
En 1988, Azcárraga Jean entró a Televisa como editor de promocionales y luego como director de cámaras y producción en la Televisora de Calimex, filial de la empresa en la ciudad fronteriza de Tijuana. Residiendo en San Diego, aprovechó para tomar algunas clases de mercadotecnia y administración de negocios a nivel de postgrado en el *Southwestern College*, aunque nunca se graduó.

Dos años más tarde, se convirtió en director general de Televisora de Calimex, con cinco estaciones de televisión. Pero quería probar que también era empresario y junto con dos amigos, Miguel Alemán Magnani -hijo del socio de su padre, Miguel Alemán Velasco-, y Guillermo González Guajardo -hijo del empresario Claudio González-, adquirió la franquicia del Hard Rock Café para la ciudad de México.

A pesar de ello, con sus jóvenes 23 años, lo único que "Emilito" quería era ser presidente del Club América, su equipo favorito de fútbol. Pero su padre, Emilio Azcárraga Milmo, el "Tigre", no lo permitió. Y en vez de darle el trono del América, lo puso a aprender sobre series cómicas, noticieros y telenovelas, nombrándolo Vicepresidente de Programación de Televisa en enero 1991 cediéndole el 10% de sus acciones.

Emilio asumió la presidencia de Televisa tenía 29 años y, a pesar de su escaso entrenamiento financiero, ha sido una persona que ha vivido y ha nacido en todo lo que es la industria del entretenimiento en México. Cuando su padre murió en 1997 nadie apostó al futuro de este joven, pero Azcárraga Jean ha demostrado que se ha quedado con las garras de su padre (de allí su apodo de "Tigrillo").⁵

¿Cuántas acciones y opciones posee sobre la compañía el DG?



*El paquete accionario del Grupo Televiscentro representa el 27.28% de las acciones del total de Televisa el resto (72.72%) son flotantes

⁵ <http://www.pyp-uba.com.ar/documentos/televisa.pdf>

⁶ Ibed

2. EL CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN

¿Quiénes participan en el Consejo de Administración de la compañía?

Consejeros Propietarios

Emilio Azcárraga Jean

Presidente del Consejo de Administración,
Presidente y Director General del Grupo y
Presidente del Comité Ejecutivo. *Ma. Asunción*

Ma. Asunción

Aramburuzabala Larregui

Vicepresidente del Consejo de Administración y
Miembro del Comité Ejecutivo de Grupo Modelo.

Por orden alfabético:

Juan Abelló Gallo

Presidente de Grupo Torreal, España.

Alfonso de Angoitia Noriega

Vicepresidente Ejecutivo de Administración
y Finanzas.

Julio Barba Hurtado

Prosecretario del Consejo de Administración;
Consejero de Grupo Televisión y
Asesor Legal de la Presidencia.

José Antonio Bastón Patiño

Vicepresidente Corporativo de Televisión.

Ana Patricia Botin O'Shea

Inversionista.

Manuel Jorge Cutillas Covani

Director de Bacardi Limited.

Jaime Dávila Urcullu

Vicepresidente Ejecutivo de Operaciones.

Carlos Fernández González

Director General y Vicepresidente del
Consejo de Administración de Grupo Modelo.

Bernardo Gómez Martínez

Director Adjunto a la Presidencia.

Claudio X. González Laporte

Presidente del Consejo de Administración y
Director General de Kimberly-Clark de México
y Presidente del Consejo Coordinador Empresarial.

Roberto Hernández Ramírez

Presidente del Consejo de Administración de
Banamex - Citibank (México).

Enrique Krauze Kleinbort

Director General de Editorial Clio.

Germán Larrea Mota Velasco

Presidente del Consejo de Administración de Grupo México.

Gilberto Perezalonso Cifuentes

Consultor Privado.

Alejandro Quintero Iñiguez

Vicepresidente Corporativo de Comercialización.

Fernando Senderos Mestre

Presidente del Consejo de Administración de Desc.

Enrique F. Senior Hernández

Vicepresidente Ejecutivo y Director de Allen
& Company Inc.

Lorenzo H. Zambrano Treviño

Presidente del Consejo de Administración y
Director Ejecutivo de Cemex.

A su vez, los señores Herbert Allen III, Alberto Montiel Castellanos, José Luis Fernández Fernández y Juan G. Mijares Dávalos, entre otros, han sido nombrados miembros suplentes del Consejo de Administración.

Miembros del Comité Ejecutivo

Emilio Azcárraga Jean

Presidente del Consejo de Administración, Presidente y Director General del Grupo y Presidente del Comité Ejecutivo.

Ma. Asunción

Aramburuzabala Larregui

Vicepresidente del Consejo de Administración y Miembro del Comité Ejecutivo de Grupo Modelo.

Por orden alfabético:

Juan Pablo Andrade Frich

Alfonso de Angoitia Noriega

Julio Barba Hurtado

Director de Inversiones.

Vicepresidente Ejecutivo de Administración y Finanzas.

Prosecretario del Consejo de Administración:

Consejero de Grupo Televicentro y

Asesor Legal de la Presidencia.

José Antonio Bastón Patiño

Jaime Dávila Urcullu

Bernardo Gómez Martínez

Alejandro Quintero Iñiguez

Vicepresidente Corporativo de Televisión.

Vicepresidente Ejecutivo de Operaciones.

Director Adjunto a la Presidencia.

Vicepresidente Corporativo de Comercialización.

¿Por cuánto tiempo han sido parte del Consejo de Administración?

En su mayoría han formado parte de la compañía desde la nueva presidencia de Emilio Azcárraga Jean, es decir desde 1997. Debido a la política de disminuir costos, la reducción en el personal fue una de las medidas del nuevo presidente, considerando que la compañía necesitaba de sangre nueva para su administración.

Directores Internos de la Compañía

Emilio Azcárraga Jean

Alfonso de Angoitia Noriega

Bernardo Gómez Martínez

Presidente del Consejo de Administración, Presidente y Director General, y Presidente del Comité Ejecutivo

Vicepresidente Ejecutivo

Vicepresidente Ejecutivo

Por orden alfabético:

Félix Araujo Ramírez

Maximiliano Arteaga Carlebach

José Antonio Bastón Patiño

Jean Paul Broc Haro

Salvi Folch Viadero

Eduardo Michelsen Delgado

Jorge Eduardo Murguía Orozco

Alexandre Moreira Penna

Alejandro Quintero Iñiguez

Raúl Rodríguez González

Vicepresidente de Telesistema Mexicano

Vicepresidente de Operaciones Técnicas y Servicios de Producción de Televisión

Vicepresidente Corporativo de Televisión

Director General de Cablevisión

Vicepresidente de Administración y Finanzas

Director General de Editorial Televisa

Vicepresidente de Producción

Director General de Innova

Vicepresidente Corporativo de Comercialización

Director General de Radio

¿Cuántos de los miembros del Consejo de Administración tienen otras conexiones con la firma (proveedores, clientes, etc.)?

Debido a la falta de información, nosotros inferimos la relación que tienen algunos de los miembros del Consejo de Administración con otras firmas. Ma. Asunción Aramburuzabala, actúa como cliente, en el sentido de utilizar los medios publicitarios de Televisa para promover líneas de productos de Grupo Modelo.

Carlos Fernández González, al formar parte de Grupo Modelo inferimos la misma relación que tiene con el miembro anterior. Claudio X. González Laporte, Kimberly- Clark, funciona como proveedor de muchos de los productos utilizados en Televisa, y de la misma manera es cliente, al utilizar los medios publicitarios para sus diferentes marcas.

Roberto Hernández Ramírez, Citigroup es una de las firmas que realiza informes y análisis financieros de la compañía actuando como cliente y proveedor de servicio.

¿Cuántos son Directores Generales de otras compañías?

Pedro Aspe Armella, Manuel Cutillas Covani, Carlos Fernández González, Claudio X. González Laporte, Enrique Krauze Kleinbort, Germán Larrea Mota Velasco, Fernando Senderos Mestre, Enrique F. Senior Hernández, Carlos Slim Domit, Lorenzo H. Zambrano Treviño.

3. INTERÉS DEL MERCADO FINANCIERO

¿Cuántos analistas siguen a la firma?

Nombre	Compañía	e-mail	Teléfono
Matthieu Coppet	UBS Warburg	matthieu.coppet@ubsw.com	(1 212) 713 4299
Eduardo Estrada	Grupo Financiero Banamex	eestrada@accival.com.mx	(5255) 1226 0621
Patrick Grenham	Citigroup Smith Barney	patrick.grenham@citigroup.com	(1 212) 816 1683
Manuel Jiménez	Véctor Casa de Bolsa	mjimenez@vector.com.mx	(5255) 5262 3600
José Ignacio Jiménez	Inbursa	jjimenez@inbursa.com.mx	(5255) 56 25 4955
Whitney Johnson	Merrill Lynch	whitney_johnson@ml.com	(1 212) 449 0695
Jean-Charles Lemardeley	JP Morgan	jean-charles.lemardeley@jpmorgan.com	(1 212) 622 6743
Fabiola Molina	Casa de Bolsa Banorte	fabiola.molina@cbbanorte.com.mx	(5255) 5169 9385
Ana Gabriela Ocejo	Scotia Inverlat Casa de Bolsa	aocejo@scotiainverlatcb.com	(5255) 5325 3309
Rodrigo Ortega	GBM Grupo Bursátil Mexicano	rortegas@gbm.com.mx	(5255) 5480 5723
Carlos Perezalonso	BBVA Bancomer	ca.perezalonso@bbva.bancomer.com	(5255) 5201 2925
René Pimentel	Deutsche IXE	rene.pimentel@deutscheixe.com	(1 646) 442 0720

Nombre	Compañía	e-mail	Teléfono
José Luis Ramírez	Deutsche IXE	jose.ramirez@deutscheixe.com	(5255) 5174 2284
Chris Recouso	Bear Sterns	crecouso@bear.com	(1 212) 272 6541
Vera Rossi	Morgan Stanley	Vera.Rossi@morganstanley.com	(1 212) 761 4484
Rogelio Urrutia	Banco Santander Central Hispano	rurrutia@bsantander.com.mx	(5255) 5269 1932

¿Qué volumen (absoluto y relativo) de las acciones se intercambia anualmente?

Volumen promedio 3.24 millones de acciones (Información de los últimos doce meses)

¿La acción es parte del S&P, DJ del IPC? ¿Desde cuando? ¿Qué porcentaje del índice representa?

Grupo Televisa celebró 10 años de cotizar en la Bolsa de Valores de Nueva York (NYSE). En diciembre de 1991, la Compañía ofreció acciones a inversionistas mexicanos e internacionales a través de una oferta pública de acciones en la Bolsa Mexicana de Valores (BMV). Posteriormente, en diciembre de 1993, los ADRs de la Compañía empezaron a cotizar en el NYSE.

- Grupo Televisa empezó a cotizar en la BMV en 1991 y en el NYSE en 1993
- Nuestra base de accionistas se ha incrementado de 100 en 1991 a más de 12.000 inversionistas en 2003.
- El volumen promedio diario operado en el NYSE durante el cuarto trimestre de 2003 fue de más de 473.000 acciones, equivalente a más de U.S.\$18 millones de dólares en promedio por día.

4. INTERÉS EN LA SOCIEDAD

¿Qué reputación tiene la firma como ciudadano corporativo?

Debido al posicionamiento en el mercado latinoamericano, Televisa mantiene una imagen positiva ante el público, pues manifiesta constantemente el compromiso con el ciudadano y en general con el país. En recientes y constantes publicaciones especializadas en finanzas y economía Televisa se ha posicionado por la salud en sus cuentas internas y en el impulso financiero de muchos de los negocios, parte del Grupo.10

¿Cómo se ha ganado esa reputación?

A través de la continuidad del ejercicio de la misión de la compañía, así como la proyección de valores para la mejora de la sociedad. Además a través de "Fundación Televisa", la compañía apoya tanto a regiones como a grupos menos favorecidos, lo que fortalece la imagen positiva y el prestigio de Televisa.

Si la firma ha sido objeto recientemente de la crítica social, ¿cómo ha respondido a ésta?

Televisa ha sido criticada recientemente por la transmisión de reality shows donde se promueve todo inenocencia y de manera más actualizada, por ser coprotagonista en el lanzamiento al aire de video escándalos de corrupción donde se manifiesta una imagen negativa para el país.

La compañía responde respecto a la primera crítica, que entre muchos otros objetivos se encuentra el de entretener, y para el segmento de cultura hay un amplio portafolio de programas que transmiten dicho contenido. Respecto a la segunda crítica, Televisa manifiesta la necesidad de informar puntualmente tal cuál es la noticia.

B) ESTRUCTURA DE LA ORGANIZACIÓN

II. Análisis del accionista

Cada acción en circulación de Televisa será dividida en 25 acciones de la misma serie. Las acciones de la Serie B serán comunes u ordinarias, tal y como lo son las acciones de la Serie A, sin expresión de valor nominal, sin derecho a dividendo preferente ni preferencia en caso de liquidación. Los tenedores de las acciones de la Serie B tendrán el derecho de nombrar cinco de los 20 miembros del Consejo de Administración, en una asamblea de accionistas que deberá celebrarse dentro de los primeros cuatro meses de cada año calendario, a partir del 2005.

Tal y como lo son para las acciones de la Serie A, (a) los tenedores de las acciones de la Serie B tendrán el derecho de votar en todos los asuntos sujetos a aprobación de accionistas mediante cualquier asamblea general de accionistas, (b) los tenedores de las acciones de la Serie B tendrán el derecho a votar cualquier asunto sometido para su aprobación en asambleas especiales para acciones de la Serie B, y (c) de conformidad con la legislación Mexicana, los extranjeros no pueden ser directamente tenedores de acciones de la Serie B ni ejercer cualesquier derechos de voto con relación a dicha serie de acciones, pero sí podrán ser indirectamente titulares de acciones de la Serie B a través del Fideicomiso Emisor de CPOs, mismo que controlará el voto de dicha Serie B de acciones.

Nuestros CPOs continuarán cotizando en la Bolsa Mexicana de Valores y nuestros GDSs continuarán cotizando en la New York Stock Exchange (Bolsa de Valores de Nueva York). Nuestras acciones no serán listadas ni cotizadas de ninguna otra manera en un mercado diferente.

Acciones del Fideicomiso de accionistas

Accionista	Serie A		Serie B		Serie D		Serie L		Total de acciones	
	Millones	%	Millones	%	Millones	%	Millones	%	Millones	%
F. Azcárraga	52.970	42.47	48	0.08	77	0.08	77	0.08	53.172	14.4
F. Inbursa	4.995	4	4.395	7.29	6.993	7.59	6.993	7.59	23.375	6.33
F. Inversionista	4.042	3.24	3.557	5.9	5.659	6.14	5.659	6.14	18.918	5.12
Total	62.007	49.7	8.001	3.28	12.729	13.82	12.729	13.82		

Las acciones de Televisa que integren el patrimonio del Fideicomiso de Accionistas serán votadas por el fiduciario de conformidad con las instrucciones que reciba del Comité Técnico compuesto por cinco miembros, 3 nombrados por el Fideicomiso Azcárraga, uno por el Fideicomiso Inbursa y el otro por el Fideicomiso Inversionista. Derivado de lo anterior, excepto por lo que se describe más adelante, Emilio Azcárraga Jean controlará el derecho de voto de las acciones afectadas al Fideicomiso de Accionistas. En lo que se refiere a la designación de consejeros, el Comité Técnico instruirá al fiduciario

para que vote las acciones Serie A afectadas al Fideicomiso de Accionistas para personas físicas a ser designadas por el Sr. Azcárraga Jean.

LIBERACIÓN DE ACCIONES

Los beneficiarios del Fideicomiso de Accionistas tendrán únicamente derechos limitados para transferir o gravar sus derechos como fideicomisarios sin el consentimiento de los otros fideicomisarios, pero sin embargo las podrán transferir libremente a partes relacionadas tal y como se define dicho término en el Fideicomiso de Accionistas.

Antes del 1 de julio de 2005, los fideicomisarios bajo el Fideicomiso de Accionistas no tendrán permitido liberar acciones del fideicomiso. A partir del 1 de julio de 2005, el Fideicomiso Inversionista podrá liberar o vender cualquiera o todas sus acciones del capital social de Televisa afectadas al Fideicomiso de Accionistas. El Fideicomiso Inbursa podrá liberar o vender hasta dos terceras partes de sus acciones del capital social de Televisa afectadas al Fideicomiso de Accionistas a partir del 1 de julio de 2005 y hasta el 30 de junio de 2009 y cualquiera o todas sus acciones a partir del 1 de julio de 2009. El Fideicomiso Azcárraga podrá liberar o vender cualquiera o todas sus acciones del capital social de Televisa afectadas al Fideicomiso de Accionistas a partir del 1 de julio de 2005, pero ante dicha liberación o venta, el Fideicomiso Inbursa podrá libremente liberar o vender sus acciones.

CREACIÓN DE LAS ACCIONES DE LA SERIE B

Crearemos la Serie B como una nueva serie de acciones, sin expresión de valor nominal, representativas de nuestro capital social. Las acciones de la Serie B serán comunes u ordinarias, tal y como lo son las acciones de la Serie A, sin derecho a recibir dividendo preferente y sin preferencia alguna en la liquidación de Televisa. Los tenedores de las acciones de la Serie B tendrán el derecho a nombrar a cinco de los 20 miembros de nuestro Consejo de Administración a través de una asamblea de accionistas que deberá celebrarse dentro de los cuatro primeros meses de cada año calendario, a partir del 2005.

Al igual que respecto de las acciones de la Serie A, (a) los tenedores de las acciones de la Serie B tendrán el derecho de votar en todos los asuntos sujetos a aprobación de accionistas mediante cualquier asamblea general de accionistas, (b) los tenedores de las acciones de la Serie B tendrán el derecho a votar cualquier asunto sometido para su aprobación en asambleas especiales para acciones de la Serie B, y (c) de conformidad con la legislación mexicana, los extranjeros no pueden ser directamente tenedores de acciones de la Serie B, ni ejercer cualesquier derechos de voto con relación a dicha serie de acciones, pero sí podrán ser indirectamente titulares de acciones de la Serie B a través del Fideicomiso emisor de CPOs, a través del cual se emite el voto de dichas acciones Serie B.

De conformidad con la legislación mexicana, únicamente los tenedores de CPOs y GDSs que son personas físicas de nacionalidad mexicana o morales mexicanas con cláusula de exclusión de extranjeros, tendrán el derecho de ejercer el derecho de voto respecto de las acciones comunes de Televisa, incluyendo el de las acciones Serie B representadas por los CPOs o GDSs. Conforme a los documentos base de emisión vigentes de los CPOs, las acciones de la Serie A que estén representadas por CPOs cuyos tenedores sean extranjeros, son votadas en el mismo sentido en que votan la mayoría de las acciones de la Serie A en una asamblea de accionistas. Después de la Recapitalización, las acciones comunes (acciones de la Serie A y de la Serie B) subyacentes a los CPOs de tenedores extranjeros o que no den oportunamente instrucciones respecto al ejercicio del derecho de voto de dichas acciones (a) serán votadas en asambleas especiales de accionistas de la Serie A o de la Serie B, según sea el caso, de conformidad con las instrucciones del Comité Técnico del Fideicomiso emisor de los CPOs, y (b) serán votadas en asambleas generales en el mismo sentido que la mayoría de las acciones de la Serie A.

Televisa fue calificada por Fitch México

Monterrey, N.L., Marzo 29, 2004. Fitch Ratings ratificó las calificaciones de Grupo Televisa, S.A. (Televisa) en la escala doméstica de "AA+(mex)" (Doble A Más) y las calificaciones en la escala global de deuda no garantizada en moneda extranjera de "BBB-" (Triple B Menos) y en moneda local de "BBB" (Triple B). La perspectiva de las calificaciones, tanto en la escala doméstica como internacional permanece estable. Fitch considera neutral para la calidad crediticia de Televisa las propuestas de recapitalización de acciones, política de dividendos en efectivo y de un dividendo extraordinario en efectivo para el año 2004 anunciados por la compañía. El plan de recapitalización consiste en distribuir a los accionistas de Grupo Televisión, empresa que controla a Televisa, acciones de la propia televisora. De acuerdo a la administración de la empresa, esta serie de transacciones no afectará la participación económica de ningún accionista. Mediante este intercambio se mantiene el control de la administración, lo cual nos permite presuponer continuidad en las estrategias comerciales y financieras que se han traducido en un fortalecimiento de la compañía y adicionalmente se simplifica la estructura accionaria Televisa.

Asimismo, en opinión de Fitch la política de dividendos aprobada por el Consejo de Administración de Televisa para los próximos tres años, aunada al programa de recompra de acciones, no afectan la calidad crediticia de la empresa. Al cierre de diciembre de 2003 la compañía generó \$7.5 mil millones de pesos de EBITDA y mantenía un saldo en efectivo e inversiones temporales de \$12.3 mil millones de pesos. El pago de dividendos propuesto para éste año sería de aproximadamente 3.850 millones de pesos, por lo que, en base proforma, el indicador de Deuda Neta / EBITDA se mantendría alrededor de 0.4 veces, igual que al cierre de 2003. El indicador Deuda / EBITDA deberá mantenerse cercano a los niveles registrados en 2003 de 2.0 veces. En adición a lo anterior, para los años 2004-2006 la compañía planea un plan de pago de dividendos por aproximadamente US\$100 millones de dólares por año e inversiones en activos fijos durante dicho periodo menor a US\$300 millones de dólares, por lo que estimamos no se deteriorará el flujo libre de efectivo de Televisa y los indicadores financieros deberán permanecer en rangos acordes al nivel de calificación asignado.

Televisa es la compañía de medios de comunicación más grande en el mundo de habla hispana. A través de sus subsidiarias y asociaciones estratégicas, la compañía produce y transmite programas de televisión en el mercado nacional e internacional, opera servicios de televisión directa al hogar vía satélite y por cable, siendo líder en el mercado publicitario nacional.

También fue calificada por Moodys de México

Moody's Investor Services confirmó las Calificaciones Globales de Grupo Televisa ("Televisa") y cambió la perspectiva a positiva, de estable, como se detalla a continuación:

Se confirmaron las siguientes Calificaciones Globales:

- Calificación Corporativa - Baa3.
- Calificación al Emisor de Deuda Senior No Garantizada - Baa3.
- US\$200 millones de Notas Senior no Garantizadas con cupón del 8 5/8% y vencimiento en 2005.
- US\$5.3 millones de Notas Senior no Garantizadas con cupón del 11 7/8% y vencimiento en 2006.
- US\$300 millones de Notas Senior no Garantizadas con cupón del 8% y vencimiento en 2011.
- US\$300 millones de Notas Senior no Garantizadas con cupón del 8 1/2% y vencimiento en 2032.

Las calificaciones de Grupo Televisa reflejan su posición como la mayor empresa de medios de comunicación en México, las oportunidades de crecimiento del mercado publicitario mexicano, la naturaleza duopólica del mercado mexicano de televisión abierta, la integración vertical de la empresa, su exitosa estrategia de programación, la mejoría operativa y bajo riesgo financiero, y los beneficios asociados con su participación minoritaria en Univision. Por el contrario, las calificaciones se ven limitadas por la vulnerabilidad de la empresa a los ciclos macroeconómicos y su participación en varios negocios de baja o nula rentabilidad.

La perspectiva positiva refleja nuestra expectativa de que Televisa se mantendrá como la mayor empresa de medios de comunicación en México, que se beneficiará de un mayor crecimiento económico, y que utilizará su generación de flujo de efectivo libre principalmente para seguir mejorando su situación financiera y para adquisiciones manejables en México y en el mercado Hispano de los Estados Unidos.

Las calificaciones podrán aumentar si el perfil crediticio de Televisa sigue mejorando y la empresa alcanza las expectativas en cuanto a ingresos, EBITDA y generación de flujo de efectivo libre como resultado de una mejoría gradual en el mercado publicitario Mexicano y / o una mayor participación de mercado con relación a TV Azteca; si el apalancamiento y la cobertura de intereses mejoran por esta o cualquier otra razón; si Televisa vende negocios de baja rentabilidad; y / o si la empresa evita cualquier adquisición de gran tamaño. Las calificaciones o la perspectiva podrían verse afectadas si Televisa no alcanza las expectativas en términos de ingresos, EBITDA y flujo de efectivo libre como resultado de condiciones macroeconómicas adversas, cambio desfavorables en la estrategia de programación o pérdida de mercado ante TV Azteca; si sus razones crediticias se debilitan; o si alguna adquisición de gran tamaño afecta la estrategia de reducción de apalancamiento de la empresa.

Televisa es la mayor empresa de medios de comunicación en México con negocios de televisión abierta, programación para televisión de paga, licencias de programación, televisión por cable y satelital, publicaciones, y radio. Además, la empresa cuenta con el mayor inventario de programación en español del mundo.

En opinión de Moody's, el mercado publicitario Mexicano ofrece oportunidades de crecimiento debido a la baja penetración con respecto a otros países similares de Latinoamérica. Estimamos que el mercado publicitario mexicano representó solamente un 0.45% del PIB en 2002, comparado con un 0.8% en Brasil.

El mercado de televisión abierta es un duopolio ya que Televisa compite principalmente contra TV Azteca. Las barreras de entrada son significativas ya que Televisa y TV Azteca son dueñas de los mayores estudios de producción y de la mayor parte de las estaciones repetidoras del país, tienen cobertura nacional, hay un número limitado de nuevas concesiones para operar estaciones de televisión y las inversiones requeridas son significativas.

La participación de audiencia de Televisa del 71.4% a nivel nacional (al 3T03) está apoyada en una estrategia de programación muy exitosa, la cual incluye principalmente "telenovelas", "reality shows", partidos de fútbol, noticias y programas de entretenimiento.

Televisa ha llevado a cabo una serie de medidas de reducción de costos durante los últimos años, con lo cual sus márgenes de EBITDA aumentaron de un 15.3% en 1996 a los niveles actuales de más de 30% y la situación financiera mejoró. Dentro de estas medidas se encuentra principalmente la continua disminución de la fuerza laboral, reducciones salariales a los artistas más populares, cancelación de exclusividades a los artistas menos populares, venta de activos no estratégicos, menores gastos promocionales y en bienes raíces, y transferencia de algunas operaciones de los EU a México.

Como resultado de la mejoría operativa y de una estrategia financiera conservadora, el perfil crediticio de Televisa ha mejorado. La deuda total fue de P\$14.8 mil millones (aprox. US\$1.3 millones) al cierre del 3T03, lo cual representó 2.1 veces el EBITDA anualizado, mientras que la cobertura de intereses pagados fue de más de 5v. También notamos que la caja reportada fué de P\$9.7 mil millones (aproximadamente US\$890 millones) al cierre del 3T03, que la empresa genera un flujo de efectivo libre positivo, y que cuenta con un perfil de vencimientos de deuda bien estructurado para los próximos años.

La participación minoritaria del 9% de Univisión, la empresa líder de televisión en español en los Estados Unidos, es estratégica por varias razones. Univisión representa una fuente de ingresos en el mercado Hispánico de los EU, que es de alto crecimiento. Además, esta inversión sirve como cobertura para la deuda denominada en dólares de Televisa.

Las calificaciones de Televisa se ven limitadas por su vulnerabilidad a los ciclos macroeconómicos. Televisa también está expuesta a ciertos negocios de baja o nula rentabilidad como distribución de publicaciones, radio y otros negocios.

Aviso de Tenedores

Apr 7 2004 12:18PM RCSCOTIA

Emisión: TLEVISA

Serie: P00U

Razón social: GRUPO TELEVISA, S.A.

Tasa de interés

Periodo del 14/4/2004 al 14/10/2004

Tasa neta: 0

Tasa bruta: 8.15

Procedimiento de cálculo: La tasa de interés anual neta será del 8.15%, la cual se mantendrá fija durante la vigencia de la emisión.

Pago de intereses

Periodo del 14/10/2003 al 14/4/2004

Fecha de pago: 14/4/2004

Tasa neta: 0

Tasa bruta: 8.15

Cupón: 8

No. días cupón: 183

Importe: 153'564,184.01

Valor nominal

Valor nominal: 100

Fecha de inicio: 14/4/2000

Procedimiento de cálculo: El valor nominal de la emisión permanecerá constante durante la vigencia de la misma.

1.- Beneficios de la deuda

¿Qué tasa de impuestos enfrenta la firma y cómo se compara ésta con las tasas de otras firmas en su misma industria?

Bueno, referente en este aspecto, tenemos que en México la tasa de ISR es el 34% para personas morales, lo cual, se supone, sitúa a todas las empresas dentro de la misma situación competitiva. El caso de Televisa ha sido a lo largo de los años, un

caso muy controvertido, ya que es muy sabido que recibe condonaciones a sus impuestos en montos y plazos. Como ejemplo, tenemos que analizando el estado de resultados de los años 2002 y 2003, encontramos los siguientes datos:

	2002	2003
Utilidad antes de provisiones	1,061,418	4,230,905
Total Impuestos	299,346	705,588
Tasa impositiva:	28.20	16.67

Como se puede observar, la tasa de impuestos que Televisa paga, es mucho menor a la estipulada, lo cual le da ventajas en el mercado y lo raro de esto, es que la tasa varía año con año, por prórrogas o cambios en el financiamiento posiblemente.

Para compararlo con otra firma de la misma industria, basamos nuestro análisis en TV - Azteca, ya que es la segunda radiodifusora más importante de México y principal competidor directo de Televisa.

Para TV Azteca, encontramos las siguientes tasas de impuestos:

2001	13.83%
2002	20.73%

Como podemos observar, las tasas de impuestos que pagan dichas empresas varían año con año, dependiendo, de la fuente de ingresos de la misma.

¿Tiene esta compañía niveles altos de flujos de efectivo libre?

Para responder a esta pregunta, se hizo un análisis de los flujos de efectivo de la empresa contra sus mayores gastos, para saber si contaba con flujos de efectivo suficientes para cubrir sus gastos de operación.

Se logró observar que los flujos de efectivo a lo largo de los años han variado demasiado, principalmente porque la empresa hizo por ejemplo en el año:

2001 - pagos fuertes a proveedores y otros pasivos que lo hicieron reducir considerablemente su efectivo.

2002 - 2003 - hubo aumentos considerables en los flujos de efectivo por 2,841,033 en el 2002 y 3,127,312 en el 2003.

Haciendo un análisis de los gastos operativos de la empresa, nos percatamos de lo siguiente:

	2000	2001	2002	2003
Gastos Operativos	3,271,150.00	3,306,114.00	3,502,241.00	3,461,186.00

Comparado con los flujos de efectivo iniciales por año:

	2000	2001	2002	2003
Flujo Deriv.	1,789,575.00	3,836,837.00	3,550,529.00	5,382,442.00
Result Neto				

Nos damos cuenta, que la empresa durante el 2000 tuvo flujos de efectivo insuficientes, y que en el 2000 y 2001 estuvo prácticamente a mano, saliendo de la crisis hasta el 2002, donde los flujos de efectivo (efectivo - gastos) libres fueron por **1,921,256**. Hasta el 2003 Televisa logró tener flujos de efectivo libre, que realmente no son muy altos.

2.- Costos de la deuda.

¿Qué tan apropiados son los flujos de efectivo de la firma para cubrir la deuda y qué tan estables son estos flujos de efectivo en el tiempo?

	2000	2001	2002	2003
Pasivo Total	27,441,948.00	30,471,593.00	35,148,976.00	37,219,018.00

Como podemos observar claramente al hacer la comparación entre los flujos netos de efectivo y los pasivos totales, podemos declarar que los flujos de efectivo no son en nada apropiados para cubrir el pasivo total, esto lo podemos justificar porque la mayor parte de la deuda se encuentra concentrada en fuertes inversiones de corto plazo e inversiones en empresas relacionadas que se han hecho en los últimos años principalmente.

En cuanto a estabilidad se refiere, podemos notar los siguientes cambios:

	2000	2001	2002	2003
Flujo Deriv Result Neto	1,789,575.00	3,836,837.00	3,550,529.00	5,382,442.00

2000 a 2001, los flujos crecieron un 114%.

2001 a 2002, los flujos decrecieron 7.46%.

2002 a 2003, los flujos crecieron 51.59%.

Por tal podemos establecer claramente, que los flujos de efectivo en el tiempo no son nada estables.

¿Qué tan satisfactorios son los resultados que han obtenido los tenedores de bonos?

La verdad es que los resultados esperados por los tenedores de bonos de Televisa, no han sido lo que realmente han estado esperando de la empresa, ya que como se puede observar en diversos análisis hechos a lo largo del proyecto, la inestabilidad de la empresa les ha generado pérdidas en algunos años donde la empresa ha tenido que tomar medidas fuertes para salir adelante en el mercado.

¿Son los activos de esta empresa principalmente tangibles o intangibles?

Podría pensarse que por el tipo de empresa que es Televisa (servicios), la mayor parte de sus activos serían intangibles; como firmas, contratos de exclusividad, prestigio, etc., sin embargo, cuentan con una gran infraestructura que determina que la mayoría de sus activos son tangibles, ya que encontramos lo siguiente:

Para el 2002:

Los activos fijos y circulantes tenían un valor de 40,407.1 mdp; los activos no circulantes un total de 18,251 mdp, por lo que los activos tangibles ocupaban un total de 68.8%.

Para el año 2003, los activos tangibles ocupaban un total de 68.49%, como podemos observar, la relación se ha mantenido constante.

V.- ESTRUCTURA DE CAPITAL ÓPTIMA.

¿Qué le pasa al costo de capital de la firma a medida que cambia la razón de deuda?

$$\begin{aligned} \text{Costo de capital: } r_e &= r_f + b (r_m - r_f) \\ r_e &= 6.47 + 0.045 (9.0) \\ r_e &= 6.875 \end{aligned}$$

$$\frac{P}{P + C} = \frac{37,219,018}{64,726,000} = 0.575 \qquad \frac{C}{P + C} = \frac{27,506,982}{64,726,000} = 0.4249$$

$$\text{WAAC} = (0.575) * 6.47(1 - .34) + (0.4249)(6.875)$$

$$\text{WAAC} = 2.4553 + 2.9211 = \mathbf{5.3764}$$

Podemos observar con los cálculos anteriores, que a la empresa le conviene financiarse por externos, ya que paga una tasa de 5.3764%, que internamente, ya que pagaría 6.875%.

Observamos, que si aumenta la razón de deuda, el costo de capital aumenta y viceversa, aún así, sigue siendo menor a que si trabaja con recursos propios.

2.- Identificación de restricciones dentro del proceso

¿Qué tan volátil es la utilidad de operación?

	2000	2001	2002	2003
Ganancia/Perdida Neta	-\$790,406.00	\$1,345,661.00	\$737,836.00	\$3,596,603.00

Como se puede observar en los datos anteriores, a partir del 2001 comenzó a haber utilidades para Televisa, sin embargo, las tasas de crecimiento o tendencias han sido muy cambiantes. En el 2000 hubo pérdidas por casi 800,000 pesos, en el 2001 ya hubo ganancias, sin embargo para el 2002, las ganancias fueron prácticamente la mitad de lo que hubo en el 2001, y para el 2003, hubo una tasa de crecimiento de 387% con respecto al 2002.

Como vemos claramente, la utilidad de operación aunque ha sido positiva en los últimos tres años, es muy volátil, ya que no sigue ninguna tendencia marcada de crecimiento estable.

Con base en esa volatilidad, si fuera a asignarle una calificación, ¿cuál sería? ¿Por qué?

La verdad es que es una empresa poco predecible, ya que en años anteriores sufrió crisis internas que la obligaron a cambiar su estrategia: adquirir deuda, inversiones, etc. Por lo cual en una escala del 1 al 10, la calificaríamos con 5, ya que es muy inestable.

I.- ANÁLISIS RELATIVO

Relativo al sector al cuál pertenece esta firma, ¿tiene mucho o poco pasivo?

Haremos la comparación nuevamente con TV Azteca.

Comenzaremos con el caso de Televisa, y haremos un análisis con base en porcentajes, para el año 2002, el porcentaje de pasivos de Televisa contra los activos totales era de **62.20%**, para el 2003, la cifra se redujo a **57.49%**. **Siendo en porcentaje en ambos años, mayor su pasivo que el activo.**

Para TV Azteca, tenemos que este porcentaje se movió de **73.11% a 69.56%**. Como se puede ver, el pasivo de estas dos industrias ha disminuido.

Respondiendo a la pregunta inicial, podemos responder con base en dos maneras:

- **Con base en porcentaje**, podemos decir que **TELEVISIA** con respecto a las industrias del mismo ramo, **tiene poco pasivo**, ya que para estos años, ha sido menor a la de TV Azteca.
- **Con base en dinero**, por ejemplo para el 2002, el pasivo de Televisa sumaba un total de 36,485.6mdp, y TV Azteca solo 15,067mdp. Con base en el dinero, **Televisa tiene un mayor pasivo**.

Relativo al resto de las firmas en el mercado, ¿tiene mucho o muy poco pasivo?

Para poder responder a esta pregunta, hicimos análisis de empresas líderes en el mercado para poder comparar su proporción, las empresas que analizamos fueron Grupo Herdez y Bimbo, de lo cual podemos concluir que Grupo Herdez por ejemplo, tiene en promedio un total de 52% de pasivos con respecto a los activos, por otro lado, Grupo Bimbo de 48.36 con respecto a los activos totales. Por tal, aunque Televisa tiene en proporción más activo que estas empresas, podemos decir que se mantiene dentro del rango de las empresas líderes.

VI. MOVIMIENTO DE LA ESTRUCTURA DE CAPITAL HACIA UN NIVEL ÓPTIMO

Si la firma tiene un bajo endeudamiento, ¿reúne las características de una firma candidata para ser objeto de una adquisición?

Televisa es una empresa que como observamos anteriormente, tiene un alto endeudamiento, la mayoría de este ha sido a través de bonos y acciones que ha emitido en los últimos años. Como ejemplo de esto, tenemos el reciente caso donde Bill Gates tuvo que hacer público, que era dueño del 7% de Televisa a través de la compra de acciones de la empresa. A pesar de todo esto, es difícil que Televisa sea objeto de adquisición, ya que aunque gran parte de sus activos están conformados por deudas, la empresa realiza proyectos y cuenta con la infraestructura suficiente para evitar ser vendida.

Si la firma está sobreendeudamiento, ¿está en peligro de bancarrota?

Televisa se encuentra en sobreendeudamiento, hace unos 3 años posiblemente hubiera estado en peligro de bancarrota, sin embargo, actualmente no presenta este peligro porque esta deuda está siendo bien aprovechada por los dueños para poder recuperar la deuda y aumentar las utilidades.

2.- *¿Qué tipo de proyectos de inversión lleva a cabo la empresa?, ¿Qué tipo de accionistas tiene la empresa?*

	2000	2001	2002	2003
Inversiones CP	6528185	5139409	7173631	11891774
Construc y Obras Infrs	9197860	9433837	11678581	12329877

Con base en los análisis realizados al estado de resultados, pudimos determinar claramente, que las inversiones que Televisa ha realizado durante los últimos años fuertes inversiones tanto para el corto como el largo plazo, que han ido aumentando.

do considerablemente del 2001 a la fecha, y por lo cual, se puede entender el porqué los flujos de efectivo han disminuido año con año y en ciertas ocasiones se han tenido pérdidas. Dentro de sus inversiones a corto plazo, más que nada contamos con firmas de contratos, programas de televisión, etc. En las inversiones de largo plazo se cuenta con la implementación de infraestructura para ampliar la cobertura de los canales actuales, reestructuración de los principales puntos de transmisión de Televisa como Chapultepec y San Ángel, convenios con algunas firmas asiáticas y europeas para la transmisión de producciones mexicanas en aquellos países.

¿Puede esperar rendimientos extraordinarios sobre esos proyectos?

	2000	2001	2002	2003
Recurs Generd en Inver	615,195.00	-5,866,789.00	-2,864,274.00	-1,830,509.00
Result Invers Perman	234,749.00	-4,621,771.00	-2,487,149.00	-588,798.00

Como se puede observar, de los años 2001 a 2003, las inversiones que la empresa ha realizado, han generado pérdidas considerables, ya que estas son deudas planeadas a largo plazo, que hasta el momento no les han generado ingresos, y que al contrario, han tenido que pagar intereses sobre esta deuda.

¿Qué tipo de accionistas tiene la firma? ¿Prefieren recibir dividendos, o que la empresa recompre sus acciones?

Para responder a esta pregunta, tuvimos que hacer un análisis histórico del estado de resultados, para poder saber cuáles eran las políticas de dividendos en caso de haberlos, o si la empresa prefería recomprar sus acciones, de lo cual obtuvimos lo siguiente:

	2000	2001	2002	2003
Dividendos Cobrados	0.00	0.00	0.00	0.00
Otros Financiamientos	0.00	0.00	0.00	0.00
Amort Financia Bancarios	-446,653.00	-483,237.00	-2,810,677.00	-227,214.00
Amort Financiam Bursátil	-5,282,397.00	0.00	0.00	-720,415.00
Amortiz Otr Financiam	-980,946.00	-929,989.00	-828,828.00	-739,361.00
Deriv por Financ Propio	-834,887.00	-221,704.00	-36,686.00	-1,129,172.00
Inc.Desc en Capit Social			-36,686.00	-557,301.00
Dividendos	0.00	0.00	0.00	-571,871.00

Televisa no ha repartido dividendos del 2000 al 2002, a pesar de que en algunos años ha tenido utilidades. Por lo cual, deducimos una política de dividendos de 0% y una política de recompra de acciones, por lo que la ganancia de los inversionistas se determina únicamente por el valor de las acciones en el mercado. Fue hasta el año de 2003, que se inició con reparto de dividendos para sus accionistas, con un alto porcentaje de la ganancia neta, la cual fue de 737,836.

1.- Tipo de Financiamiento

¿Qué tan sensible ha sido el valor de la compañía a los cambios en las variables macroeconómicas tales como tasas de interés, movimientos en la moneda, inflación y la economía?

En particular en este caso, como ya hemos observado y comprobado a lo largo del proyecto, la empresa siempre ha tenido más del 50% de sus activos totales en deuda, lo cual basados en los datos actuales del costo de capital, pues la ha traído ciertas ventajas, ya que esto le ha salido más barato que si se hubiera financiado con recursos propios. Sin embargo, esto

aumenta considerablemente el riesgo de modificar el valor de la compañía, ya que gran parte de este valor y de los intereses que paga, están determinados por la TIEE, en este momento es baja y estable, y por tal, la firma es más valiosa ya que su riesgo y la tasa de intereses que debe pagar es baja. Sin embargo, si esta tasa aumenta, impacta fuertemente en las finanzas de la empresa y en la imagen que esta pueda tener ante el mercado, ya que pagaría intereses altos por la deuda.

La inflación sin embargo es un factor que afecta nos parece, a todas las empresas y no solamente a esta, ya que aunque cierta parte la tiene cotizada en dólares, ante una fuerte inflación, el valor de sus activos tanto fijos, como circulantes y diferidos, pierden un fuerte valor.

A economía, de igual manera, nos parece que afecta a Televisa en gran manera, muchas personas pueden pensar que este no es un factor muy relevante, ya que en cierta medida, con o sin dinero la gente ve programas de televisión, sin embargo, debemos recordar que Televisa es una empresa que vive de vender publicidad, y por tanto, no es suficiente con ver la TV para que Televisa sea un negocio rentable, sino más que nada, se deben consumir los productos de las empresas que anuncia Televisa para que sea un negocio rentable. Es por esto, que la economía, también afecta fuertemente el valor de la firma de Televisa, ya que al no haber dinero para comprar productos, las empresas dejan de anunciarse normalmente por falta de recursos y Televisa deje de obtener dinero.

¿Qué tan sensible ha sido la utilidad de operación de la firma ha cambios en las mismas variables?

	2000	2001	2002	2003
Ganancia/Perdida Neta	\$-790,406	\$1,345,661	\$737,836	\$3,596,603

Pues podemos observar, que Televisa es ciertamente sensible a los cambios en las variables mencionadas anteriormente. Las variables mencionadas anteriormente han estado ciertamente estables debido a la economía del país, y esto lo podemos ver reflejados de los años 2001 a 2003. Sin embargo, durante el año 2000, se dio el cambio presidencial, que si bien, durante este año no se dieron cambios drásticos en la economía o crisis sexenales, la incertidumbre fue algo que hizo a Televisa pagar en este año el mayor precio por gastos de financiamiento.

3. *¿Qué tan sensible es el valor y la utilidad de operación del sector a las mismas variables?*

Para hacer este análisis, comparamos la información financiera de Televisa con la de TV Azteca, que es la competencia más directa de TV Azteca en el país:

	2000	2001	2002	2003
Ganancia/Perdida Neta	\$ 352,394.00	\$ 1,426,674.00	\$ 984,449.00	\$ 1,575,978.00

Podemos observar que tanto Televisa como TV Azteca siguen el mismo patrón de ganancias - pérdidas netas, con alzas y bajas considerables exactamente en los mismos años, aunque TV Azteca no ha tenido pérdidas. Por esto, consideramos que TV Azteca es al igual que Televisa, muy sensible a las variables de tasas de interés, inflación y economía.

¿Qué le dicen las respuestas a las 3 preguntas anteriores acerca del financiamiento que la firma debería usar?

Bueno, en cuanto a estructura de capital, pudimos observar a lo largo de la realización del proyecto, que las dos empresas se comportan de manera muy similar en cuanto a la proporción de deuda y capital que tiene la empresa.

Para el caso de Televisa, observamos que esta proporción le beneficia en cuanto a intereses que debe de pagar, sin embargo, es muy vulnerable a los cambios en la economía, ya que al ser la mayoría de su composición deuda, un pequeño cam-

bio en la percepción de la empresa o en las tasas de interés, impacta fuertemente en las medidas que Televisa debe hacer para mantener este dinero y las tasas de interés que ofrece a sus inversionistas. Lo mismo observamos con TV Azteca.

Es por esto, que concluimos como equipo, que pese a ser una manera más barata de financiamiento como están las dos empresas ahora, deberían buscar aumentar sus activos con base en capital, lo cual, reduciría el riesgo de pagar altos costos durante épocas de crisis o incertidumbre.

E) POLÍTICA DE DIVIDENDOS

Durante los años 2001-2002 no se pueden encontrar políticas de dividendos de la empresa analizada y los datos arrojados en sus estados de resultados muestran que durante estos años los dividendos pagados fueron cero.

En los últimos años no se tiene información exacta ya que depende mucho de la cantidad de proyectos de inversión que se le presenten a la empresa y de esta manera decide si recompra acciones o reparte utilidades.

El 30 de abril del 2003 la asamblea anual de accionistas aprobó, entre otros asuntos, los resultados financieros del año anterior de la compañía y el pago de dividendos por un monto de \$550 millones de pesos o el equivalente de 0.18936541 pesos por CPO, que incluye los dividendos correspondientes a las acciones Series A y L y el dividendo acumulado correspondiente a las acciones preferentes Serie D.

El 19 de abril de 2004, Grupo Televisa, S.A anunció que durante la asamblea ordinaria anual de accionistas, realizada el 16 de abril del 2004, los accionistas aprobaron el pago de dividendos por un monto de \$3,850 millones de pesos o el equivalente de \$1.219828 pesos por CPO, que incluye los dividendos correspondientes a las acciones serie A y L, y el dividendo acumulado correspondiente a las acciones preferentes Serie D. El dividendo se pagará el día 21 de mayo de 2004 por lo que no se ve reflejado en el estado de resultados del primer trimestre de este año.

Estado de Resultados Al 31 de marzo de 2004

(+/-) Partidas aplicadas a res. sin req. util. de Recur	267,022.00
(+) Depreciacion y Amortizacion del Ejercicio	340,535.00
(+/-) Incr./Decr. neto Rva Pens. y Pr. de Ant.	0.00
(+/-) Perdida (Ganancia) Neta en Cambios	0.00
(+/-) Perdida (Ganancia) Neta por Act. de Pas. y Act.	0.00
(+/-) Otras Partidas	0.00
(+/-) Otras partidas que no tienen que ver con EBITDA	-73,513.00
Flujo derivado de cambios en Capital de Trabajo	2,095,468.00
(+/-) Decremento/Incremento en Cuentas por Cobrar	5,005,542.00
(+/-) Decremento/Incremento en Inventarios	-9,169.00
(+/-) Decr./Incr. en Otras CtasXCob y o Act.	104,525.00
(+/-) Decremento/Incremento en Proveedores	-537,524.00
(+/-) Decremento/Incremento en otros Pasivos	-2,467,906.00

Estado de Resultados
Al 31 de marzo de 2004 (Continuación)

Flujo derivado por Financiamiento Ajeno	-267,924.00
(+/-) Otras Partidas	109,633.00
(+) Financiamiento Bancario y Bursatil a Corto Plazo	0.00
(+) Financiamiento Bancario y Bursatil a Largo Plazo	20,291.00
(+) Dividendos Cobrados	0.00
(+) Otros Financiamientos	0.00
(-) Amortizacion de Financiamientos Bancarios	-56,222.00
(-) Amortizacion de Financiamientos Bursatiles	0.00
(-) Amortizacion de otros Financiamientos	-231,993.00
Flujo derivado por Financiamiento Propio	162,748.00
(+/-) Incremento/Decremento en el Capital Social	162,748.00
(-) Dividendos Pagados	0.00
(+) Prima en Venta de Acciones	0.00
(+) Aportaciones para Futuros Aumentos de Capital	0.00
RECURSOS GENERADOS (UTIL.) EN ACT. DE INVERSION	-152,578.00
(+/-) Decr./Incr. en Inv. de Acc. con Carac. Perm.	-149,238.00
(-) Adquisicion de Inmuebles, Planta y Equipo	-138,297.00
(-) Incremento en Construcciones en Proceso	0.00
(+) Ventas de Otras Invers. con Caracter Perm.	0.00
(+) Ventas de Activos Fijos Tangibles	0.00

El 25 de marzo de 2004, Grupo Televisa, S.A. (BMV: TLEVISA CPO) anunció el día de que su Consejo de Administración ha aprobado una política de dividendos, bajo la cual la compañía pagará un dividendo anual ordinario de \$0.35 pesos por CPO.

Adicionalmente, el Consejo de Administración, aprobó el día de hoy un dividendo especial de \$0.87 pesos por CPO, que aunado al dividendo ordinario, resultaría en un dividendo total de \$1.22 pesos por CPO.

Para responder a la pregunta, de que el inversionista promedio que son ellos mismo, aquí se menciona:

Es importante mencionar la información encontrada de que en los siguientes años, en la medida que a la Compañía no se le presenten oportunidades de inversión atractivas, distribuiría capital adicional a sus accionistas, por encima de su dividendo ordinario, mediante dividendos especiales y/o recompras de acciones. Televisa confía plenamente en que su fortaleza financiera le permitirá distribuir utilidades de la Compañía a sus accionistas y continuar invirtiendo en su estrategia de crecimiento a largo plazo.

Considerando la información con la que contamos para realizar este análisis podemos afirmar que para la empresa es necesario utilizar la política de dividendos ya que muestra las posibilidades de inversión con las que cuentan en ese momento

F) VALUACIÓN

VIII. Valuación de la firma

1.- *¿Cuál es el valor de esta firma, basado en el modelo de flujo de efectivo descontado?*

Utilizando la información financiera de Televisa, basados en el flujo de efectivo y la depreciación de la empresa tenemos un valor de \$5,121,843.00 pesos mexicanos.

2.- *¿Está el precio actual de sus acciones en un nivel adecuado?. ¿Por qué?*

Después de consultar la información financiera necesaria y sabiendo que el costo de la acción de Televisa al consultar su precio de cierre al día lunes 10 de mayo de 2004 como \$24.24 con una variación de -\$0.29, en contraparte al analizar el valor de las acciones de su competencia TVAZTECA con un valor de \$6.29 con lo que podemos concluir que las acciones de Televisa están en un nivel adecuado a su capital y de acuerdo al valor de las acciones de su competencia.

CONCLUSIONES

1.- *¿En qué aspectos (inversiones, financiamiento o política de dividendos) tiene una posición ventajosa (o bien desventajosa) la empresa con respecto a su competencia?*

Con base en los análisis realizados a lo largo del trabajo, nos parece que la mayor ventaja que Televisa posee referente a estos parámetros y con base en su competencia, es su financiamiento, ya que como observamos anteriormente, tiene un 57% de pasivos, y su costo de financiamiento es más bajo que el de TV Azteca, por ser Televisa una empresa que pese a ser muy variable en los últimos años en cuanto a su utilidad, presenta en cierta medida mayor seguridad, y estas variaciones son causa de una recompra de acciones e inversiones en proyectos que en un futuro generarán más estabilidad a la empresa.

También, en cuanto a dividendos, podemos observar en los estados de resultados, que del 2000 a 2002, Televisa no repartió dividendos a sus accionistas, por lo que inferimos que la ganancia o pérdida de sus accionistas estaba basada en el precio de sus acciones, lo cual representa una ventaja y riesgo tanto para la empresa, como para los accionistas. En el año 2003, hubo ya una considerable paga de dividendos a los accionistas, por lo que podemos inferir, que el consejo observa cuál es la posición de la empresa y determina momentos óptimos para la empresa en los cuales se pueden repartir dividendos a los accionistas, lo cual es bueno para Televisa, ya que no se tiene una política fija de dividendos, que le impediría, en determinados momentos, aprovechar ciertas oportunidades.

2.- *Basado en un análisis de las fuerzas y debilidades identificadas en esta empresa, ¿qué recomendaciones puede hacer a la administración para mejorar el desempeño financiero de la empresa?*

Nuestra recomendación para la empresa que estamos analizando es principalmente disminuir sus pasivos o la relación con su capital, además de realizar o analizar proyectos de inversión a corto plazo más allá de proyectos a largo plazo ya que esto no permite la reinversión de capital de manera efectiva.

Por otro lado realizar actividades como el establecimiento de políticas de dividendos para de esta manera convertir el panorama más atractivo a posibles inversionistas y mantener el prestigio en el mercado financiero.

3.- *Por último, presente una argumentación clara de por qué recomendaría (no recomendaría) la inclusión de esta acción en un portafolio de inversión?*

Si recomendamos la inclusión de esta acción en un portafolio de inversión en un promedio, ya que el rendimiento de la acción es óptimo y el riesgo que representa es bajo. Contrariamente TVAZTECA presenta un rendimiento más alto a la

acción y el riesgo es mucho mayor. A pesar de que la utilidad de operación ha cambiado notablemente en los años, y por consiguiente no lo podemos recomendar en uno agresivo por el riesgo que representa. La situación financiera en general de la compañía en el 2003 fue favorable y esto ocasionó que alcanzará las calificaciones de las agencias FITCH y MOODY'S de México.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BESLEY, Scout y BRIGHAM, Eugene F. "Fundamentos de Administración Financiera". México, McGraw-Hill, 2001, 63-68 pp.
- <http://www.tvazteca.com.mx>, Fecha de consulta: 8 de mayo 2004
- <http://www.bmv.com.mx>, Fecha de consulta: 4 de mayo 2004.
- <http://www.televisa.com.mx>, Fecha de consulta: 9 de mayo 2004.
- <http://biblioteca.itesm.mx/cgi-bin/nav/salta?cual=bases:25>, Fecha de consulta: 6 de mayo 2004.
- Economática. Fecha de consulta: 3 de mayo 2004.
- <http://www.pyp-uba.com.ar/documentos/televisa.pdf> Fecha de consulta: 4 de mayo de 2004

INSTRUCCIONES A LOS AUTORES Y POLÍTICA EDITORIAL

Revista de Estadística, Econometría y Finanzas Aplicadas (REEFA).

Editor y Coordinador General:
MF Pablo López Sarabia
plopezs@itesm.mx

La Revista de Estadística, Econometría y Finanzas Aplicadas (REEFA) es un esfuerzo semestral del Departamento de finanzas del Instituto Tecnológico Superiores de Monterrey, Campus Estado de México y su Escuela de Negocios de tener un medio de difusión de las investigaciones de los profesores y alumnos del Campus, así como de las Universidades nacionales e Internacionales interesadas en el tema.

La revista es de tipo multidisciplinaria y se encuentra abierta a alumnos, profesores e investigadores de nivel profesional y postgrado (maestría y doctorado) interesados en publicar trabajos de investigación inéditos y que tengan especial énfasis en la parte aplicada en cualquier área de las matemáticas, economía, econometría, series de tiempo y finanzas.

Instrucciones para la presentación de trabajos de investigación en la Revista de Estadística, Econometría y Finanzas Aplicadas (REEFA).

- 1) La REEFA es una publicación semestral que se encuentra disponible en los meses de enero y julio de cada año y es distribuida por el Departamento de Finanzas del Tecnológico de Monterrey Campus Estado de México.
- 2) La REEFA recibe trabajos de investigación inéditos en cualquiera de las áreas de Matemáticas, Ecuaciones Diferenciales y Sistemas Dinámicos, Estadística Multivariada, Análisis de Regresión, Series de Tiempo Univariadas y Multivariadas, Muestreo, Redes Neuronales, Econometría, Crecimiento Económico, Macroeconomía, Microeconomía, Finanzas Públicas, Política Monetaria, Administración de Riesgos, Administración Financiera, Futuros, Opciones, Derivados, Matemáticas Financieras y Teoría Financiera por mencionar algunos; siempre que se trate de investigaciones empíricas o aportaciones teóricas de frontera. Se admiten trabajos en español e inglés y en otros idiomas, siempre y cuando se anexe traducción respectiva del texto original.
- 3) El envío de artículos para su consideración compromete a los autores a no someter de manera simultánea dicho artículo en otras publicaciones. Los autores otorgan permiso para que los artículos aceptados para su publicación se difundan a través de los medios de comunicación impresos, magnéticos, Internet, radio, televisión o cualquier otro medio que los Editores de la revista consideren pertinente.
- 4) Los trabajos de investigación se reciben en el editor del texto Word y en Scientific Word (este último en el caso de que más del 50 por ciento del artículo este compuesto por ecuaciones o notación matemática) en no más de 35 cuartillas a espacio seguido incluyendo cuadros y gráficas. El tipo de letra a utilizar debe ser Arial 12 con un espacio entre cada renglón de 1.5 puntos. Se remitirá original y copia en papel tamaño carta por una sola cara y un disquete de tres y media pulgadas o disco compacto que incluya el texto, gráficas y cuadros por separado, especificando el nombre de los archivos.
- 5) Los cuadros y gráficas deben ser elaborados en Excel. Los cuadros, gráficas y tablas se deben explicar por sí mismos sin recurrir al texto, las unidades de medida y las fuentes deben estar completas y sin abreviaturas.

- 6) Las personas que radiquen fuera de la Ciudad de México y su área Metropolitana, pueden enviar sus archivos sin necesidad de imprimir el documento a la siguiente dirección de correo electrónico: plopezs@itesm.mx
- 7) Las siglas que se utilicen en cualquier parte del documento deben ser explicadas al menos una vez.
- 8) Se sugiera la siguiente estructura para los artículos: introducción, Marco Teórico, Planteamiento del problema, Hipótesis, Metodología, Desarrollo o Modelo, Resultados y Conclusiones.
- 9) La primera página debe contener: a) título del trabajo; b) nombres (s) del (de los) autor (es); c) institución de adscripción; d) breve currículum académico y profesional; e) resumen de no más de 100 palabras; f) pie de página con dirección, teléfono y correo electrónico del autor que recibirá correspondencia.
- 10) Las gráficas, cuadros, tablas y fórmulas se numerarán consecutivamente.
- 11) La bibliografía debe presentarse al final, de acuerdo al siguiente ejemplo:
- Mendenhall, A. A. (1997). Introducción a la Estadística. 2da. Edición, John Wiley, New York.
- 12) El dictamen del Comité Editorial será inapelable en todos los casos. El proceso de dictamen se efectúa conforme el método de doble ciego, un dictamen en contra resultará en el rechazo de la publicación. Los resultados de los dictámenes se entregarán a los autores en no más de un mes y medio después de la recepción del trabajo. Las fechas límites de entrega para el primer semestre de publicación es el último día del mes de mayo de cada año y para el segundo semestre es el día último del mes de noviembre también de cada año hasta las 24 hrs. La revista se reserva el derecho de hacer los cambios editoriales requeridos para adecuarse a las políticas de la RIEFA.
- 13) La omisión de cualquier requisito puede ser motivo de que el trabajo no sea considerado. No se devolverán originales.
- 14) Toda la correspondencia referente a la revista y solicitud de ejemplares deberá remitirse al Editor y Coordinador General MF. Pablo López Sarabia a la siguiente dirección: Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Campus Estado de México, Departamento de Finanzas, Carretera Lago de Guadalupe Km. 3.4, Colonia Margarita Maza de Juárez, Atizapán de Zaragoza, Código Postal 52926, Estado de México, Teléfono y Fax 58- 64-55-55 Ext. 3161.

Directorio

Dr. Rafael Rangel Sostmann

Rector del Sistema Tecnológico de Monterrey

Dr. Roberto Rueda Ochoa

Rector de la Zona Metropolitana del Estado de México

Dr. Eugenio García Gardea

Director General del Campus Estado de México

Lic. Sergio Ortiz Valdéz

Director de la Escuela de Negocios

ME. Eduardo Carbajal Huerta

Director del Departamento de Finanzas

Comité Editorial y Asesor de la Revista

Dr. Francisco Venegas-Martínez

Director del Centro de Investigación en Finanzas, Tecnológico de Monterrey, Campus Ciudad de México

Dr. Roberto J. Santillán Salgado

Director de la Maestría en Finanzas de la EGADE, Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey

Dr. Humberto Vaquera Huerta

Director de la Maestría en Ciencias, Tecnológico de Monterrey, Campus Estado de México

Dr. Clemente Ruíz Durán

Jefe del Área de Política Económica del Posgrado de la Facultad de Economía, UNAM

Dr. Alejandro Fonseca Ramírez

EGADE, Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey

Dra. Norma A. Hernández Perales

EGADE, Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey

Dr. Miguel Mayorga Martínez

White & Case Consulting S.C sede Washington D.C.