

“Estructura de capital de las industrias extractivas en México”

DR. JUAN GAYTÁN CORTÉS¹

DR. GONZALO MALDONADO GUZMÁN²

DRA. JOSEFINA MORGAN BLETRÁN³

RESUMEN

El propósito de esta investigación consistió en identificar los principales factores del país y de la firma, así como determinar la relación matemática individual y conjunta que ejercen al incorporar deuda en la estructura de capital de las industrias extractivas en México. La muestra se conformó con la información financiera publicada en la Bolsa Mexicana de Valores, de las empresas que cotizaron de forma constante durante el período comprendido entre 2000 y 2009. Se realizó un estudio empírico donde la deuda a largo plazo fue la variable dependiente y mediante el programa *E-views versión 7.0* y la técnica conocida como *Datos de Panel*, se estimó la relación matemática que ejercen los factores independientes, que previamente fueron identificados y analizados, facilitando la construcción de postulados normativos y la toma de decisiones de financiamiento.

Palabras Clave: Estructura de Capital, Factores de la empresa, Factores del país, Industrias Extractivas.

ABSTRACT

The purpose of this research was to identify the main factors of the country and the firm, as well as assess and determine the mathematical relationship of individual and combined exercises, by incorporating debt into the capital structure of industries mining located in Mexico. The analysis was conducted with the financial information published in the Mexican Stock Market, during the period between 2000 and 2009. An empirical study was performed where long-term debt was the dependent variable and by using the E-views 7.0 program and the technique known as panel data, the mathematical relationship which independent factors execute were estimated, that were previously identified and analyzed, facilitating the construction of normative postulates and the taking of financing decisions.

Keywords: Capital Structure, Company Factors, Country Factors, Industries Mining.

¹ Profesor-Investigador del Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas, UDG.

² Profesor-Investigador de la Universidad Autónoma de Aguascalientes

³ Profesor-Investigador de la Universidad Autónoma de Querétaro

1. INTRODUCCIÓN

La investigación surge de la no constatación en el mundo real de la empresa de una estructura de capital normativa, regla o modelo para su formación, poniendo en evidencia y planteando la necesidad de revisar las teorías, los estudios empíricos, las hipótesis existentes así como los postulados que las fundamentan y que adoptan los diferentes enfoques en el estudio de los factores y su relacionan al formar la estructura de capital. La revisión de teorías y estudios empíricos le dieron fundamento sólido a los cuestionamientos, objetivos y problemas que nos planteamos.

Se inició con la reseña de la literatura publicada sobre las teorías de la estructura de capital y enseguida se analizaron las investigaciones empíricas que han identificado y determinado la relación de algunos de los principales factores que actúan como determinantes al incorporar deuda en la estructura de capital.

En seguida se estimó la relación conjunta de los principales factores, la técnica multivariante nos exigió una exploración previa de los datos a través del análisis univariante y bivariante. Los datos ordenados, graficados y analizados se utilizaron para alimentar el programa E-Views versión 7.0, identificando así la relación positiva o negativa que ejercen los principales factores de las industrias extractivas al incorporar deuda o apalancamiento al formar su estructura de capital.

Finalmente los resultados fueron confrontados con las investigaciones y teorías estudiadas, con la finalidad de confirmar o descartar la aplicación de las mismas en nuestro entorno económico nacional, considerando las industrias extractivas que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores, con la finalidad de dar un panorama general de los principales factores que influyen en la incorporación de deuda a largo plazo en su estructura de capital y a su vez, ofrecerles mayores elementos en la toma de decisiones.

2. MARCO TEÓRICO

La existencia o no de una de estructura de capital óptima para la empresa, así como la forma en que esta se debe de determinar, han sido uno de los temas más controvertidos en la literatura financiera desde que Modigliani y Miller (1958), publicaron su artículo y dieron a conocer sus proposiciones de la irrelevancia de la estructura de capital en el valor de la empresa. Han pasado 53 años de la publicación de este trabajo seminal el cual, dio origen a las finanzas corporativas que conocemos en nuestros días y que a su vez provocara que el estudio de la estructura de capital de las empresas captara y recibiera mucha atención de las áreas de finanzas y economía. No obstante las extensas

investigaciones realizadas sobre la teoría de la estructura de capital no se han proporcionado respuestas concluyentes.

Los modelos teóricos desarrollados durante los últimos años han pretendido validar y generalizar, unas veces, la tesis de la irrelevancia de Modigliani y Miller (1958), o adecuar, otras, la tesis de máximo endeudamiento de Modigliani y Miller (1963). De la convergencia de ambas líneas de investigación en la década de los años sesenta surgió una renovada teoría de la estructura de capital, que postula la existencia de una solución óptima al problema planteado.

En la presente investigación se revisaron entre otras las siguientes teorías: estructura de capital óptima, teoría de la base impositiva, teoría de la información asimétrica, teoría de jerarquía de preferencias o *pecking order theory* (POT), que fue formalmente propuesta por Myers (1984) y por Myers y Majluf (1984) cimentada en el trabajo preliminar de Donaldson (1961), teoría de los costos de agencia y la teoría de los flujos libres de efectivo. También se revisaron los estudios empíricos que soportan las teorías mencionadas, resaltando entre otros el estudio realizado por Rajan y Zingales (1995), y el estudio de Wald (1999), estos estudios ofrecieron evidencia empírica para los países G-7. En ellos se analizan algunos factores institucionales de la empresa, como lo son: el tamaño de la firma, la utilidad, la tasa de crecimiento, y el riesgo. Al igual que en el estudio de las teorías financieras, el conocimiento se ha incrementado y evolucionado, sin embargo no se ha logrado la construcción de un modelo que incluya todos los factores considerados como determinantes de la estructura de capital en las diversas investigaciones empíricas, mencionando entre otras las realizadas por Filbeck y Gorman 2000, Bradley, Chung 1993, Van el Der 1989, Kester 1986, Harrel y Kim 1984.

La evidencia empírica reciente sugiere que además de los factores específicos de la empresa, los factores macroeconómicos o institucionales de cada país son determinantes importantes de la estructura de capital. Booth L., Aivazian, V., Demircug-Kunt, A. y Maksimovic, V. (2001), Antoniou, Guney, y Paudyal (2008), Gaytán y Bonales (2009), Dias, Thosiro y Cruz, (2009) y Dias y Toshiro (2009). Sin embargo, la mayor parte del debate teórico y empírico sobre el financiamiento empresarial ha quedado condicionado por mercados de capitales bien desarrollados y con una arquitectura financiera bien estructurada, Zingales (2000). Arias, Arias, Pelayo y Cobián, (2009) argumentan que es necesario realizar investigación especializada sobre este tema en las empresas mexicanas con la finalidad de lograr un mayor entendimiento sobre sus decisiones de financiamiento, a efecto de diseñar instrumentos financieros adecuados a sus necesidades que le permitan y faciliten su crecimiento.

2.1. La estructura de capital y los factores macroeconómicos o institucionales del país

La evidencia empírica reciente sugiere que los factores específicos de cada país son determinantes importantes de la estructura de capital en los mercados emergentes. Booth, Aivazian, Demirguc-Kunt y Maksimovic, (2001); Antoniou, Guney y Paudyal, (2008); Gaytan y Bonales (2009); Dias, Thosiro y Cruz, (2009); Dias y Toshiro (2009). Sugieren que los factores específicos en la explicación de las decisiones de endeudamiento de la empresa están relacionados con el ambiente económico y mecanismos institucionales propios de cada país, como la estructura del sector financiero, el sistema impositivo, la tradición del sistema jurídico y las prácticas contables generalmente aceptadas.

En los estudios de las características particulares de los países se ha demostrado que tienen un impacto significativo como factores determinantes en la estructura de capital de las empresas mexicanas, entre otros: i) la inflación, ii) la tasa de interés libre de riesgo, y iii) el tipo de cambio. Por lo que en este estudio de sector de servicios se consideraron los factores macroeconómicos o institucionales del país, que se mencionaron con anterioridad.

2.2. Estructura de capital y los factores microeconómicos o específicos de la empresa

Se ha buscado de forma extensa el identificar los factores específicos de la empresa que podrían ser determinantes significativos al decidir su estructura de capital, así como la validez de las teorías que les dan sustento. Entre las características particulares de la empresa que pueden actuar como factores determinantes en la estructura de capital, Dias, Toshiro y Cruz. (2009), Gaytán y Bonales (2009), y Dias y Toshiro (2009), estudiaron la relación matemática de los factores específicos de empresas establecidas en México y empresas Latino Americanas. En los estudios empíricos que realizaron y que se relacionan con los determinantes de la estructura de capital, encontraron evidencia significativa en los siguientes factores: i) tamaño, ii) rentabilidad, iii) riesgo, y iv) crecimiento. Razón por la que en la presente investigación se consideraron estos mismos factores.

3. OBJETIVO

Los estudios sobre la estructura de capital en México son fundamentales, y debido a la falta de un modelo robusto que explique las decisiones de financiamiento de las empresas mexicanas y en particular de las industrias extractivas, este trabajo tuvo como objetivo el identificar los principales factores institucionales del país, así como los principales factores institucionales de la empresa y a su vez calcular la relación matemática positiva o negativa con la incorporación de deuda al formar

la estructura de capital utilizada por las industrias extractivas que cotizaron de forma constante en el periodo comprendido de 2000-2009 en la Bolsa Mexicana de Valores.

4. HIPÓTESIS

Los principales factores institucionales del país y de la empresa que se relacionan con la incorporación de deuda al formar la estructura de capital utilizada por las industrias extractivas que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores de forma constante durante el periodo 2000-2009 son: tasa de interés, inflación, paridad cambiaria e ISR, así como el tamaño de la empresa, crecimiento en ventas, rentabilidad y riesgo.

5. METODOLOGÍA

El modelo econométrico de *datos de panel* fue utilizado para calcular la relación matemática utilizando la información de la muestra de los factores para un periodo de tiempo determinado, la técnica de este modelo combina datos de dimensión temporal y corte transversal. El modelo también es conocido como conjunto longitudinal, datos agrupados, combinación de datos en series de tiempo y transversales, datos de micropanel, análisis de historia de sucesos y análisis de compañeros (Gujarati, 2003).

La técnica de datos de panel permite elaborar y probar modelos complejos, de acuerdo con Carrascal (2004), es aplicable en las áreas siguientes: a) Predicción de ventas, b) Estudios de costos y predicción, c) Análisis financiero, d) Predicción macroeconómica, e) Simulación, f) Análisis y evaluación de cualquier tipo de datos estadísticos. También permite observar las inferencias causales de los factores independientes sobre los factores dependientes, estas inferencias de la causalidad serían muy difíciles de percibir si sólo se aplica de manera aislada la técnica de “datos de corte transversal” o la técnica de “datos de serie temporal”. El análisis de datos de panel (o longitudinal) conjunta simultáneamente el estudio de corte transversal con el estudio de series de tiempo que permite capturar la heterogeneidad de los agentes económicos e incorpora el análisis dinámico. (Rivera, 2007), (Mayorga & Muñoz, 2000).

La característica fundamental de los datos de panel, que los distingue de las combinaciones de corte transversal, es el hecho de disponer y dar seguimiento a las mismas entidades o empresas a lo largo de un periodo continuo de tiempo (Wooldridge, 2001). En la organización de las observaciones, se sitúan en forma contigua los datos de los diez años de cada empresa; en todos los casos, el primer año antes del segundo. Para casi cualquier propósito práctico, ésta es la forma usual de ordenar los

conjuntos de datos de panel. La disponibilidad de información se presenta, por tanto, en dos dimensiones, generándose múltiples observaciones puntuales para cada unidad económica (Mur y Angulo, 2006).

En economía son frecuentes los conjuntos de datos que combinan series temporales con unidades de sección cruzada o corte transversal (empresas, países, estados, etc.), de tal forma que una aplicación de técnicas para su estudio por separado deja cuestiones sin resolver. El análisis de datos de panel estudia el grupo de datos conjuntando la técnica de corte transversal con series de tiempo. (Rivera, 2007), (Mayorga y Muñoz 2000).

Un conjunto de datos de panel (o longitudinal) dispone simultáneamente, de información de corte transversal y de serie temporal. Esto es cuando se dispone de observaciones sobre determinadas características de un conjunto de agentes (individuos, países, empresas, etc.) a lo largo de un período continuado de tiempo. La información disponible se procesa y presenta, en dos dimensiones, generándose múltiples observaciones puntuales para cada unidad económica, (Mur y Angulo, 2006).

El modelo reconoce dos efectos, por una parte los efectos individuales los cuales se refieren a aquellos que se afectan de manera desigual a cada uno de los agentes de estudio contenidos en la muestra y en segundo lugar a los efectos temporales los cuales afectan por igual a todas las unidades individuales del estudio que no varían con el tiempo. Lo que permite estudiar los cambios en los beneficios de una sola empresa en un periodo de tiempo así como la variación en los beneficios de varias empresas en conjunto (Pindyck, 2001).

Gracias a este método se pueden detectar y medir los efectos que no son observables en datos puramente transversales o de series de tiempo, por lo que se enriquecen el análisis empírico de tal manera que no serían posibles si sólo se utilizaran otros métodos de forma aislada. (Rivera, 2007), (Gujarati, 2003).

5.1 Especificación general del modelo de datos de panel

La especificación general de un análisis lineal de datos de panel en un modelo de regresión que de acuerdo a Pindyck y Rubinfeld (2001), consiste en la siguiente forma:

$$Y_{it} = X_{it}\beta + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

Donde el subíndice i toma los valores $i=1,2,\dots, N$ e indica la unidad de sección cruzada, $t = 1,2,\dots, T_{it}$ indica los diferentes periodos de tiempo, Y_{it} son las variables dependientes o explicadas (*regresando*), X_{it} son las variables independientes o explicativas (*regresor*), β es el vector de

parámetros a estimar y ε_{it} es el término de error o perturbación aleatoria. Estos son los componentes del modelo clásico de regresión lineal.

Si para cada unidad de sección cruzada existe el mismo número de observaciones temporales, es decir, si $T_{it} = T$ para cada i , se dice que el panel de datos está *equilibrado o balanceado*. De lo contrario, el panel está no equilibrado o desbalanceado.

La estimación de β en este modelo por Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) es consistente y eficiente. Sin embargo, existen generalizaciones de tal modelo, más frecuentes en econometría, para las cuales las estimaciones por MCO no son consistentes, (como se muestra más adelante). Es habitual para el estudio de los distintos estimadores disponibles asumir que el error aleatorio se descompone en dos términos, $\varepsilon_{it} = \alpha_{it} + U_{it}$, donde α_{it} es el efecto individual específico para cada unidad de sección cruzada y que se considera constante en el tiempo.

De esta manera, la especificación general de un modelo de regresión con datos panel a estimar queda de la siguiente forma:

$$Y_{it} = \alpha_{it} + X_{it} + \beta + U_{it} \quad (2)$$

Con $i = 1, \dots, N$; $t = 1, \dots, T$.

Donde i se refiere al individuo o a la unidad de estudio (corte transversal), t a la dimensión en el tiempo, α_{it} es un vector de interceptos de n parámetros, β es un vector de K parámetros y X_{it} es la i -ésima observación al momento t para las K variables explicativas. En este caso, la muestra total de las observaciones en el modelo vendría dado por $N \times T$.

5.2 Especificación de un modelo de datos panel en términos de error

Los modelos de datos panel también se pueden interpretar a través de sus componentes de errores. El término de error U_{it} incluido en la ecuación (1), puede descomponerse de la siguiente manera:

$$U_{it} = U_i + \delta_t + U_{it} \quad (3)$$

U_i representa los efectos no observables que difieren entre las unidades de estudio pero no en el tiempo. Generalmente se los asocia a la capacidad empresarial de la firma (Burdisso, 1997).

δ_t se le identifica con efectos no cuantificables que varían en el tiempo pero no entre las unidades de estudio.

U_{it} se refiere al término de error puramente aleatorio.

De acuerdo a Burdisso (1997), la mayoría de las aplicaciones con datos de panel utilizan el modelo de componente de error conocido como “one way” en el que $t = 0$. Las diferentes variantes del modelo “one way” ($t = 0$) de componentes de errores surgen de los distintos supuestos que se hacen acerca del término i , por lo que pueden presentarse tres posibles casos: mediante un modelo sencillo, con efectos fijos o aleatorios.

5.3 Modelos alternativos para combinar datos de series de tiempo y de corte transversal

Existen diversas alternativas de especialización de datos panel a partir del modelo general. Las diferentes variantes para el modelo “one way” ($t = 0$) de componentes de errores surgen de los distintos supuestos que se hacen acerca del término it . Pueden presentarse diversas posibilidades (Mayorga y Muñoz 2000):

5.4 Término constante.

El caso más sencillo es el que considera al $i = 0$, o sea, que no existe heterogeneidad no observable entre los individuos o firmas. Dado lo anterior, los i satisfacen todos los supuestos del modelo lineal general, por lo cual el método de estimación de mínimos cuadrados clásicos produce los mejores estimadores lineales e insesgados y tiene la ventaja de ganar grados de libertad.

$$Y_{it} = \alpha_{it} + \sum_{k=1}^k \beta_{kit} + U_{it} \quad (4)$$

En donde todos los coeficientes son constantes, $\beta_{kit} = \beta_k$ y e_{it} es heteroscedástico y autocorrelacionado. Sin embargo, la presencia del efectos aleatorio invariante en el tiempo α_i implica la aparición de heterogeneidad persistente inobservada y el incumplimiento del supuesto de homocedasticidad (varianza constante de las perturbaciones) y no autocorrelación (varianza 0 de las observaciones presedentes de una misma unidad cruzada). Por lo que una estimación mediante MCO no conducirá al mejor estimador lineal insesgado. Entonces, existen diferentes marcos para afrontar estos modelos que a continuación serán presentados (Cobacho, M. B. y Bosch, M. 2004).

En los datos de panel existen dos modelos de análisis: efectos fijos y efectos aleatorios. (Gujarati, 2003), (Mayorga, 2000), (Wooldridge, 2000).

5.5 Modelo de efectos fijos o intra grupos (within).

La segunda posibilidad consiste en suponer a i un efecto fijo y distinto para cada firma y los efectos individuales son independientes entre sí. Cada variable explicativa tiene un solo coeficiente (tiene el mismo impacto sobre la variable dependiente, pero cada individuo o empresa tiene distinta constante). En este caso, la heterogeneidad no observable se incorpora a la constante del modelo.

En este modelo se considera que las variables explicativas afectan por igual a las unidades de corte transversal y que éstas se diferencian por características propias de cada una de ellas, medidas por medio del intercepto. Es por ello que los N interceptos se asocian con variables dummy con

coeficientes específicos para cada unidad, los cuales se deben estimar. Para la i -ésima unidad de corte transversal, la ecuación es la siguiente:

$$Y_i = \alpha_i + \beta X_i + U_i \quad (5)$$

Donde el subíndice i representa un vector columna de unos. α_i es un parámetro desconocido que debe ser estimado. Y y X son las T observaciones de la i -ésima unidad y U_i el vector $T \times 1$ de errores asociado. En este modelo se presenta una pérdida importante de grados de libertad.

En el modelo de efectos fijos a pesar de que la intersección pueda variar para cada individuo, cada intersección en sí no varía con el tiempo, es invariante respecto al tiempo. (Gujarati, 2003).

5.6 Modelo de efectos aleatorios. Mínimos cuadrados generalizados.

La tercera alternativa es tratar a i como una variable aleatoria no observable que varía entre individuos pero no en el tiempo.

A diferencia del modelo de efectos fijos, este modelo considera que los efectos individuales no son independientes entre sí, sino que están distribuidos aleatoriamente alrededor de un valor dado. Una práctica común en el análisis de regresión es asumir que el gran número de factores que afecta el valor de la variable dependiente pero que no han sido incluidas explícitamente como variables independientes del modelo, pueden resumirse apropiadamente en la perturbación aleatoria (Mayorga y Muñoz, 2000).

De esta manera, con este modelo se considera que tanto el impacto de las variables explicativas como las características propias de cada banco son diferentes. El modelo se expresa de forma algebraica de la siguiente manera:

$$Y_{it} = (\alpha + U_i) + \beta' X_{it} + \varepsilon_{it} \quad (6)$$

Donde: “ i ” viene a representar la perturbación aleatoria que permitiría distinguir el efecto de cada individuo en el panel. Es el error aleatorio que caracteriza a la i -ésima observación y es constante a lo largo del tiempo, (Greene, W. H. 2002). Para efectos de su estimación se agrupan los componentes estocásticos, y se obtiene la siguiente relación:

$$Y_{it} = \alpha + \beta' X_{it} + U_{it} \quad (7)$$

Donde $U_{it} = \delta_t + U_i + \varepsilon_{it}$ se convierte en el nuevo término de la perturbación, U no es homocedástico, donde $\delta_t, U_{it}, \varepsilon_{it}$ corresponden al error asociado con las series de tiempo (t); a la perturbación de corte transversal (U_i) y el efecto combinado de ambas (ε_{it}).

En este caso, el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) no puede ser aplicable dado que no se cumplen los supuestos que permiten que el estimador sea consistente. Por lo que es preferible

utilizar el método de Mínimos cuadrados Generalizados (MCG) cuyas estimaciones son superiores al de MCO en caso de no cumplirse los supuestos tradicionales y son similares en caso contrario.

Una estimación de efectos aleatorios por MCG consiste en una regresión de desviaciones parciales de las Y_{it} sobre las mismas desviaciones parciales de las X_{it} .

En la presente investigación, se utilizó el modelo de efectos fijos tomando en consideración que fue el que mejor se ajustó.

6. E-VIEWS (ECONOMETRIC VIEWS)

El software que se utilizó en el procesamiento de la información recabada, para aplicar la técnica de datos de panel, fue el paquete econométrico E-VIEWS (visor econométrico) versión 7.0. En su versión para Windows, diseñado originalmente para TSP (*Times Series Processor*). El programa puede utilizarse para el estudio de series temporales, series atemporales y datos de panel. (Carrascal, González y Rodríguez, 2004).

El software de E-Views 7.0 proporciona varias herramientas especializadas que ayudan a trabajar con datos agrupados y ayudan a realizar operaciones en cualquiera de las series dimensiones temporales o de la sección transversal y aplicar métodos de estimación que muestren una estructura mancomunada de los datos.

Dentro de los estadísticos de la estimación encontramos varios factores que nos ayudan a la interpretación de los resultados como son los coeficientes asociados a cada una de las variables explicativas, su desviación estándar o desviación típica estimada, el error estadístico de significación individual y la probabilidad del mismo. (Carrascal, González y Rodríguez, 2004).

A su vez cada ecuación estimada nos muestra en la parte inferior un bloque de estadísticos que nos permiten evaluar parcialmente la regresión realizada: R-squared, Adjusted R-squared, S.D. dependent var, S.E. of regression, Sum squared resid, Log likelihood, F-statistic, Durbin-Watson stat, Prob(F-statistic).

7. FUENTE Y RECOLECCIÓN DE DATOS

Los datos de las variables específicas de la empresa se obtuvieron de los estados financieros publicados en los anuarios financieros de la Bolsa Mexicana de Valores, siendo esta una fuente muy confiable, tomando en consideración que de acuerdo a leyes específicas las empresas que cotizan en la Bolsa, tienen la obligación de generar reportes al cierre de cada trimestre. (Schneider, 2001). Los

datos de las variables macroeconómicas se obtuvieron de bases de datos y de publicaciones realizadas por el Banco de México.

La muestra de estudio fue no probabilística, debido a que fueron consideradas todas las industrias extractivas que cotizaron de forma constante en el periodo 2000-2009. En base a la estratificación publicada en el Diario Oficial de la Federación de junio de 2009 todas las empresas son clasificadas como empresas grandes.

En esta investigación se consideraron 4 variables específicas de la empresa y 4 variables macroeconómicas o institucionales del país, ver Cuadro No. 1.

CUADRO No.1 RESUMEN DE VARIABLES

VARIABLE DEPENDIENTES	MEDICIÓN
Pasivo a Largo Plazo	Deuda contratada
VARIABLES INDEPENDIENTES	MEDICIÓN
Total de activos	Tamaño de la empresa
Capital (Riesgo)	Capital Contable mayoritario + Minoritario
Ventas Netas (Crecimiento)	Ventas año actual – Ventas año anterior
Utilidad	Utilidad de Operación
ISR	Tasa impositiva
Tasa de Interés	Costo corporativo de financiamiento
Paridad Cambiaria	Promedio anual del tipo de Cambio FIX
Inflación	Índice Nacional de Precios al Consumidor

Fuente: Elaboración propia con las variables utilizadas en el modelo.

Se revisó cada una de las variables de manera individual, para medir si cada variable en cuestión es o no individualmente significativa para explicar el comportamiento de la variable endógena dentro del periodo y de manera conjunta para determinar los cambios en las correlaciones al considerar otros factores.

8. ESPECIFICACIÓN DEL MODELO

Se utilizó el *modelo de efectos fijos*. Este modelo tiene en cuenta las características únicas de cada unidad (empresa) de la sección transversal, causando que el intercepto varíe para cada unidad, sin embargo, considera que los coeficientes angulares son constantes entre las unidades. La estimación se realizó con el método de mínimos cuadrados generalizados (MCG) ya que es el que proporciona resultados más robustos para las características de nuestra muestra de estudio, así mismo se usó el

contraste White para identificar la heterocedasticidad y ésta se corrigió con la ponderación de sección cruzada.

La variable dependiente se representa por el pasivo a largo plazo que presentó cada una de las empresas de la muestra, así mismo, dentro de los regresores y como variables independientes están la integración de cada uno de los factores internos de la firma y los factores institucionales del país que podrían afectar la integración de deuda en la estructura del capital, los cuales se especifican dentro de un coeficiente común, de esta manera, EViews incluirá un coeficiente único para cada variable; para corregir el problema de heteroscedasticidad se incluyó el cálculo de las varianzas y errores estándar consistentes con heteroscedasticidad de White; para evitar el problema de multicolinealidad, inicialmente se analizaron cada una de las variables de manera bivariada y posteriormente de manera conjunta, ajustando mediante la técnica de la exclusión de factores; para verificar una posible autocorrelación, se usará el estadístico de Durbin-Watson.

El modelo a seguir será el de efectos fijos, estableciendo un coeficiente de intercepción mediante variables dicótomas de intersección diferencial, con la opción de ponderación de cruce transversal, utilizando la siguiente ecuación:

$$Y_{it} = \alpha_1 + \alpha_2 D_{2i} + \alpha_3 D_{3i} + \dots + \alpha_n D_{ni} + \beta_1 + \beta_2 X_{2it} + \beta_3 X_{3it} + \dots + \beta_n X_{nit} + \mu_{it}$$

Con $i = 1, \dots, N$; $t = 1, \dots, T$.

Donde:

i = se refiere al individuo o a la unidad de estudio (corte transversal)

t = a la dimensión en el tiempo

α = es un vector de interceptos de n parámetros

β = es un vector de K parámetros

X_{it} = es la i -ésima observación al momento t para las K variables explicativas

La muestra total de las observaciones en el modelo vendría dado por: $N \times T$. (Mayorga y Muñoz, 2000) y (Pindyck y Rubinfeld, 2001).

9. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Los resultados obtenidos después de aplicar las pruebas estadísticas mediante la técnica bivariada, muestran que los principales factores institucionales del país y de la empresa que se relacionan con

la incorporación de deuda al formar la estructura de capital utilizada por las industrias extractivas en México, son los que se aprecian en el resumen que se presenta en los cuadros No.2 y No.3:

**Cuadro No.2 RESUMEN DE FACTORES QUE TIENEN RELACIÓN MATEMÁTICA
AL INCORPORAR DEUDA EN LA ESTRUCTURA DE CAPITAL DE
LAS INDUSTRIAS EXTRACTIVAS AL APLICAR LA TÉCNICA BIVARIADA**

Dependent Variable: PASIVO?				
Method: Pooled EGLS (Cross-section weights)				
Date: 08/18/11 Time: 10:18				
Sample: 2000 2009				
Included observations: 10				
Cross-sections included: 3				
Total pool (balanced) observations: 30				
Linear estimation after one-step weighting matrix				
White cross-section standard errors & covariance (d.f. corrected)				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
VENTAS?	0.111548	0.063983	1.743409	0.0931
PARIDAD?	443183.5	113112.5	3.918076	0.0006
ACTIVO?	0.300071	0.040253	7.454690	0.0000
INFLACION?	18776829	5755786.	3.262253	0.0031

Fuente: Elaboración propia con datos financieros de la Bolsa Mexicana de Valores por los años comprendidos entre el periodo de 2000-2009

**Cuadro No.3 RESUMEN DE FACTORES NO QUE TIENEN RELACIÓN MATEMÁTICA
AL INCORPORAR DEUDA EN LA ESTRUCTURA DE CAPITAL DE
LAS INDUSTRIAS EXTRACTIVAS AL APLICAR LA TÉCNICA BIVARIADA**

Dependent Variable: PASIVO?				
Method: Pooled EGLS (Cross-section weights)				
Date: 08/18/11 Time: 10:18				
Sample: 2000 2009				
Included observations: 10				
Cross-sections included: 3				
Total pool (balanced) observations: 30				
Linear estimation after one-step weighting matrix				
White cross-section standard errors & covariance (d.f. corrected)				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
TASA_INT?	-488434.1	3118274.	-0.156636	0.8767
UTILIDAD?	-0.123907	0.147762	-0.838556	0.4094

ISR?	2471504.	4844397.	0.510178	0.6142
CAPITAL?	0.126641	0.095640	1.324149	0.1970

Fuente: Elaboración propia con datos financieros de la Bolsa Mexicana de Valores por los años comprendidos entre el periodo de 2000-2009

La aplicación de la técnica *multivariada de datos de panel*, nos muestran que los principales factores institucionales del país y de la empresa que se relacionan con la incorporación de deuda al formar la estructura de capital utilizada por las industrias extractivas en México, son los que se muestran en el resumen del cuadro No.4:

Cuadro No.4 DATOS DE SALIDA DEL PROGRAMA E-VIEWS 7.0
AL APLICAR LA TÉCNICA MULTIVARIADA DE DATOS DE PANEL

Dependent Variable: PASIVO?				
Method: Pooled EGLS (Cross-section weights)				
Date: 08/19/11 Time: 09:25				
Sample: 2000 2009				
Included observations: 10				
Cross-sections included: 3				
Total pool (balanced) observations: 30				
Linear estimation after one-step weighting matrix				
White cross-section standard errors & covariance (d.f. corrected)				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	13099126	1251233.	10.46898	0.0000
VENTAS?	-0.223080	0.068974	-3.234263	0.0037
ACTIVO?	0.314370	0.058725	5.353279	0.0000
TASA_INT?	-13480650	4372317.	-3.083182	0.0053
INFLACION?	36545526	10711633	3.411761	0.0024
Fixed Effects (Cross)				
_E1--C	-12987284			
_E2--C	16321014			
_E3--C	-3333730.			
Effects Specification				
Cross-section fixed (dummy variables) Weighted Statistics				
R-squared	0.974328	Mean dependent var	21402048	
Adjusted R-squared	0.967631	S.D. dependent var	15610134	

S.E. of regression	4513788.	Sum squared resid	4.69E+14
F-statistic	145.4879	Durbin-Watson stat	0.836761
Prob(F-statistic)	0.000000		

Fuente: Elaboración propia con datos financieros de la Bolsa Mexicana de Valores por los años comprendidos entre el periodo de 2000-2009

Los resultados de salida, después de realizados los cálculos matemáticos que son mostrados en el cuadro No.4, permitieron identificar los principales factores y su relación matemática al incorporar deuda al formar la estructura de capital de las empresas de la industria extractiva.

CUADRO No.5 PRINCIPALES FACTORES QUE TIENEN RELACIÓN RELACIONAN MATEMÁTICA AL INCORPORAR DEUDA EN LA ESTRUCTURA DE CAPITAL DE LAS INDUSTRIAS EXTRACTIVAS				
CONCEPTO	Ventas	Activo	Tasa Interés	Inflación
INDUSTRIAS EXTRACTIVAS	***	***	***	***

Fuente: Elaboración propia con los resultados de salida del programa E-Views (ver cuadros No.4)

9.1. Crecimiento (Ventas)

Los resultados que obtuvimos coinciden con los resultados que obtuvieron Antoniou, Guney y Paudyal (2008), en su investigación realizada con 4,854 empresas, de ellas pertenecen al sector del comercio o de mercado (1,562 Ucranianas y 1,127 Estadounidenses) y economías orientadas hacia los bancos (244 Francesas, 479 Alemanas y 1,442 Japonesas); determinaron su estructura de capital en el periodo 1987-2000 y usando datos de panel, encontrando que la razón de endeudamiento se relaciona negativamente con el incremento de las oportunidades de crecimiento expresadas como la razón de valor de mercado a valor en libros. También coincidimos con los resultados de otros autores como Rajan y Zingales (1995) y Myers (1977).

De la misma manera coincidimos con los resultados de estudios recientes realizados por Dias, Toshiro y Cruz (2009) y Dias y Toshiro (2009), a empresas Latino Americanas que cotizan en bolsa (México, Brasil, Argentina, Chile y Perú), en sus investigaciones encontraron una relación negativa del crecimiento de las empresas expresado como porcentaje de aumento del volumen de ventas, tanto con el endeudamiento a corto plazo a valor en libros como con el endeudamiento financiero oneroso a corto plazo.

Nuestros resultados discrepan con los resultados que obtuvieron Hall, Hutchinson, y Michaelas (2000), quienes estudiaron a 3,500 pequeñas y medianas empresas (PYME) del Reino Unido que no cotizan en bolsa, y utilizando el porcentaje de aumento del volumen de ventas como variable indicadora del crecimiento, encontraron que el nivel de endeudamiento a corto plazo se relaciona positivamente con el crecimiento de la empresa.

9.2. Tamaño (Activos)

El tamaño (Activos) parece ser el factor más importante para el acceso al financiamiento, especialmente para endeudamiento a largo plazo, (Vigrén, 2009). Los resultados que obtuvimos muestran una relación positiva con el tamaño de la empresa representado por los activos. Nuestros resultados coinciden con los resultados mostrados en el artículo clásico en este tema a nivel internacional, siendo este el de Rajan y Zingales (1995), quienes investigaron los factores determinantes de la estructura de capital de la empresa para el grupo de los siete países industrializados (G-7), durante el período de 1987 a 1991, encontrando que el tamaño si es un factor determinante, por lo que argumentaron que las compañías grandes tiende a tener un nivel más alto de endeudamiento. Otros investigadores como Frank y Goyal (2009), coinciden con lo argumentado por Rajan y Zingales. Así mismo autores como Dias, Toshiro y Cruz.(2009) y Dias y Toshiro (2009), también obtuvieron evidencia de que el tamaño de las empresas Latino Americanas, incluyendo las mexicanas, está relacionado positivamente con el endeudamiento.

Nuestros resultados discrepan con los resultados que obtuvieron en sus investigaciones Titman y Wessels (1988), Chung (1993) y Ozkan (2001), quienes encontraron una relación negativa entre el tamaño de la empresa y su endeudamiento.

9.3. Tasa de interés libre de riesgo

Los resultados que obtuvimos muestran que la tasa de interés libre de riesgo está relacionada de forma negativa con la incorporación de pasivo en las industrias extractivas, coincidiendo con los resultados de los estudios realizados por Barry, Mann, Mihov, Rodriguez. (2008), quienes encontraron que las empresas emiten más deuda, cuando las tasas de interés son más bajas con relación a los niveles históricos.

9.4. Inflación

El resultado que obtuvimos muestra que la inflación tiene una relación positiva con la incorporación de deuda por parte de las industrias extractivas, estos resultados coinciden con los resultados

obtenidos por Gaytán y Bonales (2009), en el estudio de filiales de empresas multinacionales pertenecientes al sector de la electrónica, establecidas en el estado de Jalisco, México, quienes encontraron que la tasa de inflación también tiene una relación positiva al incorporar deuda en su estructura de capital.

9.5. Hipótesis nula

Se rechaza la hipótesis nula en donde las diversas variables independientes, como factores determinantes de la estructura de capital, no se relacionan con la incorporación de deuda utilizada por las industrias extractivas en México. $H_0: B_j = 0$ en donde j corresponde a la variable independiente al nivel de significancia de 5%, debido a que la prueba determinada por el E-views en todos los casos es inferior a (5%).

CONCLUSIONES

La investigación se centró de forma particular en su objeto de estudio que consistió en identificar algunos de los principales factores cuantitativos que se relacionan con la incorporación de deuda al formar la estructura de capital de las industrias extractivas que cotizaron de forma constante en la bolsa mexicana de valores en el periodo comprendido del 2000 al 2009, también se calculó las relaciones matemática positivas o negativas de cada uno de los principales factores que previamente fueron identificados mediante la aplicación de la técnica estadística de “*datos de panel*”. En el modelo se consideró como variable dependiente: Pasivo (apalancamiento o endeudamiento de la empresa) y como variables independientes: Ventas (crecimiento de la empresa), Activo (tamaño de la empresa), Tasa de Interés e Inflación.

Los resultados obtenidos son útiles para generar normatividad y directriz, facilitando la toma de decisiones al formar las estructuras de capital de las industrias extractivas en México que será utilizada para sustentar la inversión de los activos tangibles e intangibles de sus proyectos de inversión.

Los factores que emanan de las características cualitativas como lo son la cultura, el poder, el riesgo país, y los valores personales, son aspectos que pueden influir y modificar los resultados obtenidos, razón por la que sugerimos sean incluidos en futuras investigaciones.

REFERENCIAS

- Antoniou, A., Guney, Y., y Paudyal, K. (2008). The Determinants of Capital Structure: Capital Market-Oriented versus Bank-Oriented Institutions. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 43(1), 59-92.
- Arias, M., Arias, L., Pelayo, M., Cobián, S. (2009). Factores Institucionales que Influyen en la Decisión de Estructura de Capital de las Empresas en México. *Expresión Económica*, (22), 49-63.
- Barry, C., et al. (2008). Corporate Debt Issuance and the Historical Level of Interest Rates. *Financial Management*, 37, 413-430.
- Booth, L., Aivazian, V., Demirguc-Kunt, A. y Maksimovic, V. (2001). Capital Structures in Developing Countries. *The Journal of Finance*, 56(1), 87-130.
- Bradley, M., Gregg, A., Jarrell, E., y Kim, E. H. (1984). On the Existence of an Optimal Capital Structure: Theory and Evidence. *The Journal of Finance*, 39(3), 887-878.
- Camb B. Chung, C. B. (1993). "Industrial Management & data Systems", *MCB University Press Limited*, 93 (9), 19-29
- Censos Económicos (2009). Resultados Oportunos. *Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)*. Recuperado de www.inegi.org.mx.
- Chung, K. B. (1993). Asset Characteristics and Corporate Debt Policy: An Empirical Test. *Journal of Business Finance & Accounting*, 20(1), 83-98.
- Cobacho, M. B. y Bosch, M. (2004). Métodos lineales de estimación con datos de panel: una aplicación al estudio de los efectos de la inversión pública federal en México. XII Jornadas de ASEPUMA
- Dias, D., Thosiro, W., Cruz, L. (2009). Determinants of Capital Structure of Publicly-Traded Companies in Latin America: the Role of Institutional and Macroeconomic Factors. *Journal of International Finance and Economics*, 9(3), 24-39.
- Dias, D. y Toshiro, W. (2009). Determinantes da Estrutura de Capital das Companhias Abertas no Brasil, México e Chile no período 2001-2006. *Revista Contabilidade & Finanças*, 20(50), 75-94.
- Donaldson, G. (1961). Corporate Debt Capacity: a Study of Corporate Debt Policy and the Determination of Corporate Debt Capacity. *Division of Research*, Harvard University, Boston.
- Filbeck, G. Raymond F. Gorman, R. F. (2000). "Capital Structure and Asset Utilization: The Case of Resource Intensive Industries", *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 26 (4), 211-228.
- Frank, M. y Goyal, V. (2000). Testing the Pecking Order Theory of Capital Structure. Mimeo, *Social Science Research Network (SSRN)*.

- Frank, M. y Goyal, V. (2009). Capital Structure Decisions: Which Factors Reliably Important?. *Financial Management, Spring*, 1-37.
- Gaytán, J. y Bonales, J. (2009). *La Estructura de Capital En Filiales de Empresas Multinacionales de la Electrónica en Jalisco, Bajo Condiciones de Incertidumbre*. México: Universidad de Guadalajara.
- Greene, W. H. (2002). *Econometric analysis*. 5th Edition. Prentice Hall.
- Hall, G., Hutchinson, P., y Michaelas, N. (2000). Industry Effects on the Determinants of Unquoted SMEs' Capital Structure. *International Journal of the Economics of Business*, 7(3), 297-312.
- Harris, M. y Raviv, A. (1991). The Theory of Capital Structure. *Journal of Finance*. 46(1), 297-355.
- Kester, W. C. (1986). "Capital and Ownership Structure: A Comparison of United States and Japanese Manufacturing Corporations", *Financial Management in Japan*, 5-16.
- Mayorga, M. y Muñoz, E. (2000). La técnica de datos de panel una guía para su uso e interpretación. Banco Central de Costa Rica. Departamento de investigaciones económicas
- Modigliani, F. y Miller, M. (1958). The Cost of Capital, Corporation Finance and the Theory of Investment. *The American Economic Review*, 68(3), 261-297.
- Mur, J. and Angulo A.M. (2006). The Spatial Durbin Model and the Common Factor Tests. *Spatial Economic Analysis*, 1(2), 207-226.
- Myers, S. (1977). Determinants of Corporate Borrowing. *Journal of Financial Economics*, 5, 147-175.
- Myers, S. (1984). The Capital Structure Puzzle. *Journal of Finance*, 39(3), 575-592.
- Myers, S. y Majluf, N. (1984). Corporate Financing and Investment Decisions when Firms Have Information that Investors Do not Have. *Journal of Financial Economics*, 13, 187-221.
- Organización Mundial de Comercio (OMC). (2009). Informe del comportamiento del sector de servicios en el mundo. Recuperado de <http://www.mincomercio.gov.co/econtent/newsdetail.asp?id=5393&idcompany=1>
- Ozkan, A. (2001). Determinants of Capital Structure and Adjustment to Long Run Target: Evidence from UK Company Panel Data. *Journal of Business Finance & Accounting*, 28(1/2), 175-198.
- PEA (INEGI, 2001), Comportamiento del sector de servicios en México. Recuperado de <http://www.inegi.org.mx/inegi/contenidos/espanol/prensa/comunicados/servbol.asp>
- Pindyck, R. y Rubinfeld, D. (2001). *Econometría: Modelos y Pronósticos*. México: MC-Graw Hill, 4ta edición.
- Rajan, R. y Zingales, L. (1995). What do we Know about Capital Structure? Some Evidence from International Data. *The Journal of Finance*, 50(5), 1421-1460.

- Rivera, J. (2007). Estructura Financiera y Factores Determinantes de la Estructura de Capital de las PYMES del Sector de Confecciones del Valle de Cuenca en el Período 2000-2004. *Cuadernos de Administración Bogotá (Colombia)*, 20(34), 191-219.
- Schneider, F. (2001). Determinantes del apalancamiento: los efectos del TLCAN sobre la estructura financiera de las empresas de la BMV. *Gaceta de Economía*, 6(11), 99-147
- Sogorb, F. (2002). *Estudio de los Determinantes de la Estructura de Capital de las Pymes: Aproximación Empírica al Caso Español*. España: Tesis Doctoral, publicada en la Universidad de Alicante.
- Titman, S. y Wessels, R. (1988). The Determinants of Capital Structure Choice. *The Journal of Finance*, 43(1), 1-19.
- Van El Der, W. D. (1989). "Financial Structure in Small Business: Theory, test and application", *Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems series*, (320), New York, London and Tokyo.
- Vigrén, A. (2009). *Capital Structure of Finnish SMEs and Financial Constraints*. Lappeenranta: Master's Thesis, School of Business.
- Wooldridge, J. (2001). *Introducción a la Econometría: un Enfoque Moderno*. México: Internacional Thomson Editores.
- Zingales, L. (2000). In Search of New Foundations. *The Journal of Finance*, 55(4), 1623-1653.