



Munich Personal RePEc Archive

## **Valuation of Mexican stocks with the Olhson and Ohlson-Beta models for firms with short-term and long-term cycles: A cointegration analysis**

Duran-Vazquez, Rocio and Lorenzo-Valdes, Arturo and  
Ruiz-Porrás, Antonio

Universidad de las Americas Puebla, Tecnológico de Monterrey,  
Ciudad de México, Universidad de Guadalajara, CUCEA

28 July 2011

Online at <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/33054/>  
MPRA Paper No. 33054, posted 30 Aug 2011 08:06 UTC

# VALUACION DE ACCIONES MEXICANAS MEDIANTE LOS MODELOS DE OHLSON Y OHLSON-BETA PARA FIRMAS CON CICLOS DE CORTO Y LARGO PLAZOS: UN ANÁLISIS DE COINTEGRACIÓN

(Esta versión: Julio 28, 2011)

Rocío Durán-Vázquez \*  
Universidad de las Américas Puebla

Arturo Lorenzo-Valdés \*\*  
Tecnológico de Monterrey, Campus Ciudad de México

Antonio Ruiz-Porras \*\*\*  
Universidad de Guadalajara, CUCEA

## *Resumen*

Desarrollamos una investigación sobre los determinantes de los precios de las acciones listadas en la Bolsa Mexicana de Valores (BMV). Usamos el modelo de valuación de Ohlson y una extensión del mismo. El modelo Ohlson-Beta incluye a la elasticidad Beta como variable explicativa adicional. Usamos las metodologías de cointegración para series de tiempo y para datos en panel para evaluar la existencia de relaciones significativas de largo plazo entre las variables postuladas por ambos modelos. Los resultados principales sugieren que el uso de técnicas para datos en panel es más adecuado que el de series de tiempo. Ellos también muestran que ambos modelos de Ohlson son útiles para describir los precios de las acciones. Las variables del modelo de Ohlson tradicional son significativas y tienen los signos postulados. La variable Beta también es significativa. Estos resultados se mantienen cuando las firmas son consideradas en conjunto y cuando las firmas tienen ciclos largos. En consecuencia, los resultados apoyan la hipótesis de que el contenido informacional de las variables contables y financieras depende de la duración de los ciclos.

**Palabras Clave:** Modelo de Ohlson, Beta, Ciclos cortos y largos, Cointegración

## *Abstract*

We develop an investigation regarding the determinants of the stock prices listed in the Mexican Stock Exchange (BMV). We use the valuation Ohlson model and an extension of it. The Ohlson-Beta model includes the Beta elasticity as an additional explanatory variable. We use time-series and panel-data cointegration methodologies to assess the existence of meaningful long-run relationships among the variables postulated by both models. The main results suggest that the use of panel-data techniques may be more adequate than time-series ones. They also show that both Ohlson models are useful to describe stock prices. The traditional Ohlson variables are significant and have the postulated signs. The Beta variable is also significant. These results hold when the firms are considered as a whole and for the firms with long cycles. Thus the results may support the hypothesis that the information content of accounting and financial variables depends on the length of the cycles.

**Keywords:** Ohlson Model, Beta, Short and long Cycles, Cointegration.

JEL: G12, M40, C30

---

\* Email: [iguazuocio@gmail.com](mailto:iguazuocio@gmail.com) Dirección postal: Departamento de Finanzas y Contaduría, Universidad de las Américas Puebla. Sta. Catarina Mártir, 72820, Cholula, Puebla, México.

\*\* Email: [arvaldes@itesm.mx](mailto:arvaldes@itesm.mx) Dirección postal: Departamento de Contabilidad y Finanzas. Tecnológico de Monterrey, Campus Ciudad de México. Calle del Puente 222, Ejidos de Huipulco, 14380, Tlalpan, México DF, México.

\*\*\* Email: [antonio@ucea.udg.mx](mailto:antonio@ucea.udg.mx) Dirección postal: Departamento de Métodos Cuantitativos. Universidad de Guadalajara, CUCEA. Periferico Norte 799, Núcleo Universitario Los Belenes, 45100, Zapopan, Jalisco, México.

# **VALUACION DE ACCIONES MEXICANAS MEDIANTE LOS MODELOS DE OHLSON Y OHLSON-BETA PARA FIRMAS CON CICLOS DE CORTO Y LARGO PLAZOS: UN ANALISIS DE COINTEGRACIÓN**

## **1. Introducción**

La economía financiera explica los precios de las acciones en términos del equilibrio entre la oferta y demanda de activos. Asumiendo la existencia de mercados competitivos, sin incertidumbre y donde no hay posibilidades de arbitraje, la misma muestra que el precio de un activo financiero debe ser igual a su valor presente. Los modelos de valuación de flujos de efectivo se basan en dicha igualdad. En este tipo de modelos, el valor de cualquier activo es equivalente al valor presente neto de sus flujos de efectivo. Varios modelos tradicionales de valuación de activos, son modelos de flujos de efectivo descontados. El modelo de Ohlson(1995) usa este enfoque de análisis. En este capítulo consideramos una versión equivalente de dicho modelo, con datos históricos, siguiendo la metodología de Collins, Maydew, y Weiss (1997).

Particularmente desarrollamos una investigación sobre los determinantes de los precios de acciones que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores (BMV). La investigación se realiza con base en el modelo de valuación de Ohlson (1995) y una extensión del mismo (que denominamos modelo Ohlson-Beta). La extensión consiste en añadir un factor de riesgo al modelo original. En el estudio usamos las metodologías de cointegración de Johansen y Fischer/Johansen para evaluar las relaciones de largo plazo entre las variables de ambos modelos. La muestra comprende datos trimestrales durante periodo 2000:01-2010:03.

El análisis econométrico se usa también para investigar los efectos de los ciclos operativos en los precios de las acciones de las firmas. Según Dechow (1994) y Plenborg (1998), la duración de estos ciclos tiene efectos diferenciados sobre la información de las variables contables y financieras. La hipótesis que manejan estos autores es que el contenido informacional de los flujos de efectivo tiende a disminuir conforme crece la duración de los ciclos operativos. Consideramos de interés esta hipótesis ya que el modelo de Ohlson, supone que los flujos proporcionan señales para valorar las acciones. En nuestro caso consideramos ciclo corto y ciclo largo con respecto a la duración promedio de la elaboración de los productos o servicios característicos de las firmas estudiadas.<sup>1</sup>

En este contexto, nuestra investigación busca sustentar la relevancia del modelo de Ohlson y sus extensiones y evaluar la hipótesis del contenido informacional de las variables. Para ello buscamos ofrecer respuestas tentativas a las siguientes preguntas: ¿Cuál es la importancia del modelo Ohlson-Beta para efectos de valuación? ¿Son las predicciones del modelo válidas desde una perspectiva econométrica? ¿Son estas predicciones significativas y válidas en el largo plazo? ¿Qué importancia tiene la duración de los ciclos cortos o largos sobre la valuación de empresas? ¿Existe un contenido informacional diferenciado en las firmas mexicanas?

---

<sup>1</sup> Adviértase que la definición de los ciclos usada en esta investigación se centra la elaboración de los productos o servicios. El ciclo operativo es una medida de tiempo que transcurre entre la compra de las materias primas necesarias para producir artículos y el cobro del efectivo como pago de la venta realizada.

Metodológicamente desarrollamos esta investigación en varias etapas. En la primera planteamos los modelos de Ohlson y Ohlson-Beta. Posteriormente describimos las características de la muestra. La misma incluye datos de las diecinueve firmas mexicanas para las cuales hay datos suficientes disponibles. En la tercera etapa verificamos el orden de integración de las series de tiempo de las variables individuales y evaluamos la existencia de cointegración. Las siguientes etapas envuelven la verificación del orden de integración del panel de datos y la evaluación y estimación de relaciones de cointegración.

Econométricamente usamos las metodologías de Johansen y Fischer/Johansen para evaluar la existencia de relaciones de cointegración. Estas metodologías permiten descartar la estimación de relaciones econométricas espurias. Particularmente usamos la metodología de Johansen a fin de evaluar la cointegración entre las variables individuales de las firmas. Usamos la metodología de Fischer/Johansen a fin de evaluar la cointegración para el panel de datos. Usamos estas metodologías porque usan procedimientos de evaluación similares. Esta característica es importante porque nos facilita hacer comparaciones entre las metodologías y técnicas econométricas.

Los resultados principales sugieren que es más adecuado usar técnicas para datos en panel para valorar a las firmas. Los resultados confirman la relevancia de las variables explicativas postuladas en el modelo de Ohlson para el total de las firmas. Más aún, validan el uso del modelo extendido Ohlson-Beta para cuando las firmas tienen ciclos largos. De hecho, la evidencia sugiere que en estas firmas existe un efecto amplificador del riesgo no diversificable de una acción sobre las expectativas del precio futuro de la

misma. Por tanto, los resultados muestran que la duración del ciclo de las firmas tiene efectos en los precios de sus acciones.

Las contribuciones de esta investigación se refieren a las teorías económica, contable y financiera y a la metodología econométrica. Teóricamente los resultados validan la relevancia del modelo de Ohlson y de la extensión propuesta para analizar firmas en economías emergentes. Asimismo validan la hipótesis de que el contenido informacional de las variables contables y financieras depende de la duración de los ciclos. Metodológicamente, los resultados sustentan la conveniencia de usar metodologías y técnicas econométricas para datos en panel para entender los determinantes de los precios de las acciones y su relevancia en el largo plazo.

El capítulo está organizado en seis secciones. La Sección 2 incluye la revisión de la literatura. Se describen los antecedentes y fundamentos del modelo Ohlson-Beta y de la hipótesis del contenido informacional de las variables y la duración de los ciclos. En la Sección 3 se describe la metodología del estudio. La Sección 4 muestra los resultados econométricos asociados a la metodología de Johansen. La Sección 5 muestra los resultados asociados a la metodología de Fischer/Johansen. La Sección 6 sintetiza y discute los resultados y menciona algunas líneas de investigación futura.

## **2. Revisión de la literatura**

La literatura sobre los determinantes de los precios de los activos financieros constituye una de las áreas de mayor desarrollo en la investigación contemporánea. Los estudios que integran la misma usualmente buscan identificar dichos determinantes con base en

diversas teorías y modelos.<sup>2</sup> Paradójicamente, estamos lejos de haber alcanzado consensos en lo que se refiere a dichos determinantes. Usualmente los resultados de dichos estudios dependen de los supuestos analíticos, el tipo de mercados analizados y las técnicas econométricas empleadas. Más aun, se argumenta que muchos de estos estudios reportan resultados de regresiones espurias.<sup>3</sup>

El modelo de Ohlson (1995) es un modelo de valuación que se basa en la igualdad de los flujos de efectivo descontados. Es un modelo que asume que los inversionistas determinan los precios de los activos financieros con base en el valor presente esperado de sus dividendos futuros. La relevancia del modelo tradicional de Ohlson es que provee una manera directa de vincular la igualdad de los flujos de efectivo descontados con variables contables específicas [Lo y Lys (2000)]. De hecho, el modelo usa como determinantes de los precios de las acciones a las variables “valor en libros” y “resultados del ejercicio”.

La sencillez del modelo de Ohlson (y sus variaciones), ha facilitado la valuación de acciones tanto en economías desarrolladas como emergentes. Particularmente el modelo se ha usado para valuar acciones estadounidenses, europeas y japonesas por Collins, Maydew y Weiss (1997), McCrae y Nilsson (2001) y Ota (2002), respectivamente. En las economías emergentes, el modelo se ha usado en menor medida. Entre los estudios que han usado este modelo destacan los de Lopes (2002),

---

<sup>2</sup> Véase Hordahl y Packer (2007), para una revisión de los principales modelos de valuación de activos financieros.

<sup>3</sup> La estimación de regresiones espurias lleva a que las relaciones estimadas no sean válidas (ni reales). Los coeficientes estimados suelen ser sesgados y suelen no describir adecuadamente las relaciones entre las variables. Estadísticamente esta situación ocurre cuando las variables no son estacionarias.

Khodadadi y Emami, (2009) y Durán-Vázquez, Lorenzo-Valdés y Ruiz-Porras (2011). En estos, se valúan acciones brasileñas, iraníes y latinoamericanas, respectivamente.

Es relevante mencionar que el modelo de Ohlson tiene algunas limitaciones. Particularmente, es de destacar que el modelo no incorpora factores de riesgo explícito. La exposición al riesgo es una característica que define a los mercados e instrumentos financieros. Por esta razón, consideramos que el modelo de Ohlson debería extenderse a fin de incluir factores de riesgo. En economías emergentes, como la mexicana, dicha extensión podría ser especialmente útil dado que desde hace tiempo se reconoce que la exposición al riesgo de las economías emergentes es diferente que la de las economías desarrolladas [Harvey (1995)].

En este trabajo extendemos el modelo de Ohlson a fin de incluir factores de riesgo. El modelo extendido, denominado Ohlson-Beta, generaliza y complementa al modelo tradicional de Ohlson. En el mismo usamos como factor de riesgo y como determinante de los precios de las acciones a la elasticidad financiera Beta.<sup>4</sup> Así en el modelo Ohlson-Beta incluimos tres variables explicativas (Valor en libros, resultados del ejercicio y la Beta). La hipótesis subyacente detrás de dicho modelo es que los precios de las acciones dependen de los flujos descontados de efectivo y del riesgo relativo de la acción con respecto al del mercado.

---

<sup>4</sup> Beta, ( $\beta_A$ ), es la elasticidad financiera de los retornos de una acción A con respecto a los del mercado.

Se define como:

$$\beta_A = \frac{\text{cov}(r_A, r_M)}{\text{var}(r_M)}$$

Donde  $r_A$  es el retorno de la acción A y  $r_M$  es el retorno del mercado bursátil.

En el modelo de Ohlson introducimos a la elasticidad Beta por consistencia con otros modelos financieros. De hecho, la Beta es un determinante fundamental en los tradicionales modelos CAPM y APT de valuación de activos [Damodaran (2002)]. Asimismo ha sido usada para valorar los retornos de acciones [véase, entre otros, a Amihud y Mendelson (1989) y Fama y French (1992)]. Incluso, en el modelo CAPM, la Beta es considerada como la única variable necesaria para explicar los retornos de las acciones [Fama y French (1992)]. Esto ocurre porque la Beta es una medida del riesgo relativo, sistemático o no diversificable de una acción.

El modelo Ohlson-Beta lo usamos para valorar acciones de firmas que tienen diferentes ciclos. Según Dechow (1994) y Plenborg (1998), la duración de los ciclos operativos tiene efectos diferenciados sobre la información que proveen las variables contables y financieras. Particularmente, el estudio de Plenborg (1998) sobre los determinantes de los retornos de las acciones danesas lo consideramos relevante en el contexto de nuestra investigación. Ello pues sus resultados sugieren que el contenido informacional de los flujos de efectivo (que son la base del modelo de Ohlson), tiende a disminuir conforme crece la duración de los ciclos operativos.

La hipótesis que vincula el contenido informacional de las variables contables y financieras con los ciclos operativos tiene fundamentos económicos [Plenborg (1998)]. La misma se sustenta en la consideración de que el entorno económico y la naturaleza de las actividades de las firmas son relevantes para entender su desempeño. En firmas con ciclos operativos largos hay diferencias largas entre los momentos en que se crea valor con aquellos en que se generan flujos de efectivo. Esta consideración implica que

las variables de las firmas pueden tener contenidos informacionales diferenciados dependiendo de la duración de los ciclos. Particularmente aquí consideramos que tanto los ciclos operativos y los asociados a la elaboración de productos y servicios proveen información del entorno y las actividades de las firmas.

Econométricamente, tanto el modelo de Ohlson como otros que incluyen Betas han sido estimados con diferentes técnicas. Sin embargo, en la literatura no existe un consenso acerca de cual pudiera ser la técnica de estimación óptima.<sup>5</sup> Por esta razón, aquí usamos técnicas econométricas para series de tiempo y para datos en panel. Nos centramos en el análisis de cointegración en virtud de que la teoría financiera usualmente requiere evaluar relaciones de largo plazo [Chen, Roll y Ross (1986)]. Estadísticamente el análisis de cointegración se justifica porque el mismo nos permite evitar la estimación y reporte de regresiones espurias.

Concluimos esta sección señalando que los estudios de Collins, Maydew y Weiss (1997) y Durán-Vázquez, Lorenzo Valdés y Ruiz-Porras (2011) usan un análisis econométrico similar al nuestro. Sin embargo ninguno de los anteriores evalúa al modelo Ohlson-Beta ni la relevancia de los ciclos para efectos de la valuación de acciones. Tampoco estos estudios se centran en las firmas mexicanas. En este contexto, nuestra investigación complementa a los estudios anteriores. Más aun, nos

---

<sup>5</sup> Véase los trabajos de Lo y Lys, (2000) y Medeiros-Cupertino y Barbosa-Lustosa (2004) para un análisis y revisión de las técnicas utilizadas para evaluar empíricamente el modelo de Ohlson. Véase Shanken y Zhou (2007), para una comparación de las técnicas econométricas utilizadas para evaluar la variable Beta.

proporciona elementos para entender mejor el comportamiento de los mercados e instrumentos financieros de economías emergentes.

### **3. Metodología**

En esta sección detallamos el diseño metodológico de esta investigación. La sección está integrada por tres apartados independientes. En el primero nos centramos en la descripción de las variables utilizadas para construir las series de tiempo y el panel de datos de las firmas mexicanas. La importancia de esta descripción radica en el hecho que son variables comúnmente reportadas en los estados financieros y reportes técnicos contables y financieros. El segundo planteamos el modelo Ohlson-Beta usado para efectos de evaluación empírica. En el tercer apartado explicamos las metodologías y técnicas de cointegración usadas para detectar relaciones de largo plazo no espurias entre las variables del modelo.

#### **3.1 Base de datos y variables**

Utilizamos la base de datos de Economática para obtener una muestra de datos financieros y contables. La muestra incluye datos trimestrales de las firmas que han cotizado interrumpidamente en la Bolsa Mexicana de Valores (BMV), durante el período 2000:01-2010:03. Todos los datos obtenidos son a pesos constantes (con referencia a marzo de 2011). Estos datos tienen la ventaja de que nos permiten evitar problemas de heterocedasticidad ya que eliminan efectos inflacionarios. Asimismo, y para efectos metodológicos, debemos señalar las variables explicativas de un periodo se refieren a aquellas reportadas al cierre de trimestre. Además los precios de las acciones de un periodo son aquellos de fin de periodo del siguiente trimestre.

El modelo de Ohlson y sus variaciones usan el valor en libros y el resultado del ejercicio como variables explicativas de los precios. En esta investigación usamos “Patrimonio Neto” como el valor en libros y “Ganancia o pérdida neta” como el resultado del ejercicio. Estos rubros contables son obtenidos de los Estados financieros consolidados de las firmas. Además, para facilitar comparaciones, expresamos las variables en términos de valores por acción. Para hacer esto dividimos las variables de un periodo entre el número de acciones en circulación al cierre del mismo. Además, en el modelo Ohlson-Beta usamos como Beta a aquella variable de fin de trimestre estimada por Economática.<sup>6</sup>

Para efectos analíticos agrupamos los datos de la muestra con base en la duración promedio de la actividad económica característica de cada firma emisora (tiempo de elaboración del producto o servicio). Los agrupamientos nos permiten clasificar a las firmas como de ciclo corto o de ciclo largo. Esta clasificación es necesaria a fin de definir el entorno económico y la naturaleza de las actividades de las firmas. Particularmente, las firmas con ciclos cortos son aquellas cuya actividad económica es menor o igual a un año. Las firmas con ciclos largos son aquellas cuya actividad es mayor a un año. En la muestra, las firmas con ciclos cortos son aquellas pertenecientes a los sectores de Alimentos y Bebidas y Comercio y Otros. Las firmas con ciclos largos son aquellas pertenecientes a los sectores Construcción, Minería, Siderurgia y Papel.

En economías como la mexicana, no sobra mencionar que los datos disponibles son limitados. De hecho, la muestra incluye datos de las diecinueve firmas para las cuales

---

<sup>6</sup> La Beta se calcula con base en las cotizaciones diarias disponibles de los cuatro trimestres anteriores.

hay información completa durante el periodo considerado.<sup>7</sup> Particularmente el número de firmas con ciclos cortos y largos consideradas son once y ocho, respectivamente. Las firmas con ciclos cortos son: Bimbo, Comercial Mexicana, Elektra, Fomento Económico Mexicano, Grupo Carso, Grupo Modelo, Soriana, Telmex, Televisa, TVAzteca y Walmart. Las firmas con ciclos largos son: Alfa, Ara, Cemex, GEO, Grupo México, ICA, Kimberly Clark y Peñoles. Así la muestra de datos es un panel balanceado integrado por 817 observaciones.

### 3.2 El modelo Ohlson-Beta

La evaluación econométrica sigue los lineamientos metodológicos sugeridos por Collins, Maydew y Weiss (1997) y Durán-Vázquez, Lorenzo Valdés y Ruiz-Porrás (2011). Particularmente aquí evaluamos el modelo extendido Ohlson-Beta asumiendo una forma funcional lineal. El modelo tradicional de Ohlson incluye, como variables explicativas, a las variables valor en libros y el resultado del ejercicio. El modelo Ohlson-Beta incluye también a la Beta. La hipótesis subyacente detrás de dicho modelo es que los precios de las acciones dependen de los flujos descontados de efectivo y del riesgo relativo de la acción con respecto al del mercado.<sup>8</sup>

La forma funcional del modelo Ohlson-Beta es la siguiente:

$$P_{it} = \alpha_{0t} + \alpha_{1t}BV_{it} + \alpha_{2t}E_{it} + \alpha_{3t}B_{it} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

Donde:

---

<sup>7</sup> La Bolsa Mexicana de Valores (BMV) incluye un total de treinta y seis emisoras al primer trimestre de 2011.

<sup>8</sup> Adviértase que la beta es una medida del riesgo relativo ocurrido en el pasado de la acción con respecto al mercado.

$P_{it}$  : Precio de la firma  $i$ , tres meses después de cada periodo  $t$ ,

$BV_{it}$  : Valor en libros de la empresa  $i$ , al cierre del periodo  $t$ ,

$E_{it}$  : Resultado del ejercicio de la firma  $i$ , al cierre del periodo  $t$ ,

$B_{it}$  : Beta de la firma  $i$ , al cierre del periodo  $t$

$\varepsilon_{it}$  : Término de error aleatorio

El modelo de Ohlson postula que los coeficientes  $\alpha_{1t}$  y  $\alpha_{2t}$  son positivos y significativos.

En el modelo Ohlson-Beta, cabe señalar, que no esta definida a priori la naturaleza de la dependencia entre los precios de la acción y la Beta. Técnicamente el coeficiente  $\alpha_{3t}$  es un parámetro del efecto amplificador/amortiguador del riesgo relativo ocurrido en pasado sobre las expectativas futuras del precio (ya que la variable dependiente esta adelantada un periodo). Así, si el coeficiente  $\alpha_{3t}$  fuera significativo y mayor (menor) a uno, el efecto seria amplificador (amortiguador). Si el coeficiente fuera no significativo, el precio futuro de la acción seria indiferente a su riesgo relativo ocurrido en el pasado.

### **3.3. Metodología econométrica**

La investigación se basa en la evaluación de relaciones de cointegración para series de tiempo y para datos de panel. Estas relaciones se utilizan para analizar la relevancia del modelo Ohlson-Beta para firmas que tienen ciclos de diferente duración. Usamos estas metodologías para evitar la estimación de relaciones espurias de largo plazo. Particularmente usamos la metodología de Johansen para evaluar la cointegración de las series de tiempo individuales. Además utilizamos la metodología de

Fischer/Johansen para evaluar la cointegración del panel de datos. Usamos estas metodologías debido a que usan procedimientos que facilitan el análisis comparativo. Ambas metodologías usan tests de cointegración de la traza y máximo auto-valor.

Tradicionalmente la metodología de Johansen es usada para evaluar cointegración. Dicha metodología requiere que las series de tiempo sean integradas de orden uno  $I(1)$  para ser elegibles para los tests de cointegración. Aquí usamos el test Aumentado de Dickey-Fuller (ADF) para evaluar la estacionariedad de las series de tiempo. Para ello estimamos un conjunto de modelos econométricos VAR con las variables incluidas en el modelo Ohlson-Beta. Estimamos un modelo VAR por firma. La relevancia de los modelos VAR es que nos permiten realizar tests de cointegración complementarios basados en la traza y el máximo auto-valor. La hipótesis nula en ambos tests es que no hay relaciones de cointegración en las variables del modelo VAR.

Utilizamos la metodología de Fischer/Johansen para tomar ventaja de las propiedades que poseen los paneles de datos. Estas propiedades son muy valiosas en el contexto de economías emergentes. Los datos en panel usualmente mejoran significativamente la cantidad de datos disponibles y la calidad del análisis econométrico. Más aún, nos permiten tomar en cuenta la potencial heterogeneidad de las firmas analizadas. En este contexto, no sobra enfatizar que los pasos de la metodología de Fischer / Johansen son similares a aquellos de la metodología de Johansen. En ambos casos los pasos involucran la estimación del orden de integración de las variables, la evaluación de tests de cointegración y la estimación de relaciones de cointegración.

La metodología Fischer/Johansen, al igual que la de Johansen, nos requiere evaluar el orden de integración de las variables del panel. Nuevamente debemos verificar que las variables del panel sean integradas de orden uno  $I(1)$ . Particularmente, aquí usamos tres tests de raíz unitaria para estimar dicho orden. Estos tests son aquellos propuestos por Im, Pesaran y Shin (IPS), Maddala y Wu (Fischer-ADF) y Levin, Lin y Chu (LLC). Estimamos estos tres tests porque cada uno de ellos supone diferentes supuestos relativos a la naturaleza de los datos. Así los tres tests son evaluados por complementariedad. Los supuestos y las características de cada test se describen detalladamente en Breitung y Pesaran (2005).

Evaluamos la cointegración en el panel mediante el test de Maddala y Wu (1999). Este test, conocido como Fischer/Johansen, involucra la evaluación de tres hipótesis nulas de cointegración. El test usa los estadísticos de la traza y del máximo valor propio. El test utiliza estadísticos chi-cuadrado para evaluar la existencia de cointegración para el panel. El estadístico usa los p-value asociados a los tests de cointegración de cada una de las  $N$  unidades de sección cruzada  $i$ . Así, el estadístico combina los resultados de todas las unidades de sección cruzada. El estadístico, conocido como CT, es el siguiente:

$$CT = -2 \sum_{i=1}^N \log(\pi_i). \quad (2)$$

bajo la hipótesis nula de no-cointegración,  $CT \sim \chi_{2N}^2$ .

Sintetizamos esta sección indicando que la metodología econométrica consta de cinco pasos para evaluar la relevancia del modelo Ohlson-Beta en el contexto de las firmas

mexicanas. Primero, verificamos el orden de integración de las series temporales para las firmas individuales. Segundo, evaluamos la existencia de relaciones de cointegración con las tradicionales pruebas de Johansen. Los tres siguientes pasos incluyen la verificación de la orden de integración del panel, la evaluación de los tests de cointegración y la estimación de las relaciones de cointegración mediante la metodología de Fischer/Johansen. Utilizamos estas metodologías, tanto para fines comparativos, como para garantizar la estimación de relaciones de largo plazo no espurias.

#### **4. Resultados del análisis de cointegración de series de tiempo**

La metodología de Johansen requiere de verificar las series de tiempo sean estacionarias en primeras diferencias. Esto es, que sean integradas de orden uno  $I(1)$ . Como hemos mencionado, aquí usamos el test ADF para evaluar la estacionariedad individual de las series de tiempo. Estadísticamente el uso del test ADF se justifica porque nos permite controlar la correlación serial que pudiera existir en las series. La hipótesis nula asociada dicho test es que existe una raíz unitaria (i.e. la serie es no estacionaria). Los resultados estadísticos asociados a la estimación de dichos tests están contenidos en la Tabla 1.

**Tabla 1. Tests ADF de Raíz Unitaria para Series de Tiempo  
(p-values)**

<b>Firma</b>	<b>P</b>	<b><math>\Delta P</math></b>	<b>E</b>	<b><math>\Delta E</math></b>	<b>BV</b>	<b><math>\Delta BV</math></b>	<b>Beta</b>	<b><math>\Delta Beta</math></b>	
Alfa	0.3513	0.0092	0.0779	0.7847	0.1167	0.0031	0.4508	0.0000	*
Ara Consorcio	0.3456	0.0034	0.7135	0.0000	0.6082	0.0000	0.7770	0.0000	
Bimbo	0.9213	0.0000	0.9550	0.0212	1.0000	0.0267	0.7344	0.0001	
Cemex	0.7195	0.0003	0.8171	0.0000	0.7795	0.0000	0.9976	0.0001	
Comercial Mexicana	0.4697	0.0002	0.3070	0.2854	0.6482	0.0000	0.2561	0.0000	*
Elektra Gpo	0.0010	0.1410	0.7629	0.3992	0.9701	0.0000	0.7226	0.0004	*
Fomento Econ Mex	0.9796	0.0000	0.5489	0.1306	0.4111	0.0000	0.3552	0.0013	*
GCarsos	0.9804	0.0000	0.0241	0.0000	0.2778	0.0000	0.4588	0.0000	
Geo Corporacion	0.3837	0.0042	0.0560	0.0000	0.3870	0.0000	0.8859	0.0000	
GMexico	0.9213	0.0031	0.3683	0.0000	0.6580	0.0000	0.6925	0.0005	
GModelo	0.8726	0.0054	0.8068	0.0042	0.7229	0.0000	0.2548	0.0000	
Ica Soc Controlad	0.4211	0.0000	0.2669	0.0006	0.6723	0.0000	0.5408	0.0004	
Kimberly Clark Mex	0.9999	0.0001	0.7761	0.0000	0.9469	0.1173	0.0025	0.0000	*
Penoles Industrias	0.9276	0.0000	0.8626	0.0000	0.9450	0.0000	0.6298	0.0000	
Soriana Organizacio	0.8315	0.0001	0.6055	0.0000	0.5241	0.0000	0.4852	0.0001	
Telefs de Mex	0.7302	0.0000	0.6505	0.0000	0.1420	0.0000	0.8535	0.0000	
Televisa Gpo	0.5521	0.0011	0.0285	0.0000	0.6413	0.0001	0.7722	0.0042	
TV Azteca	0.5128	0.0004	0.0037	0.0000	0.4992	0.0000	0.8887	0.0000	*
Wal Mart de Mexico	0.9624	0.0003	0.2492	0.0001	0.1694	0.0000	0.2443	0.0056	

Notas: P-values del test de raíz unitaria de Dickey Fuller Aumentado para las variables precio (P), resultado del ejercicio (E), valor en libros (BV), Beta y sus primeras diferencias. Un asterisco (\*) denota que la firma no es elegible para el test de cointegración.

La Tabla 1 muestra que la mayoría de las series de tiempo son estacionarias en primeras diferencias de acuerdo a los tests ADF. Solamente ocho de setenta y seis series individuales no son integradas de orden uno. Las firmas asociadas a dichas variables son Alfa, Comercial Mexicana, Elektra, Fomento Económico Mexicano, Kimberly Clark, y TV Azteca. Como resultado, solo trece de diecinueve empresas son elegibles para el análisis de cointegración. Esto implica que los modelos Ohlson y Ohlson-Beta podrían ser adecuados para describir los precios de las acciones únicamente para trece firmas.

La metodología de Johansen nos requiere estimar modelos VAR y realizar tests estadísticos para garantizar la existencia de relaciones no espurias. Particularmente, aquí evaluamos la existencia de cointegración con base a las series de tiempo

asociadas a la ecuación (1) de cada firma. Así estimamos un modelo VAR y realizamos los tests estadísticos de la traza y del máximo valor propio para cada una de las firmas analizadas bajo ciertos supuestos estadísticos.<sup>9</sup> Por simplicidad, solo reportamos los resultados de los tests estadísticos asociados a cada VAR. Los resultados están contenidos en la Tabla 2.

**Tabla 2. Tests de Relaciones de Cointegración para Series de Tiempo (p-values)**

Empresa	Estadístico		Estadístico			
	Traza	Prob.	MAV	Prob.		
Alfa	37.8833	0.3071	17.1201	0.5696		
Ara Consorcio	61.0476	0.0018	***	27.6364	0.0492	**
Bimbo	31.8151	0.6224		16.9587	0.5835	
Cemex	39.3741	0.2457		24.2309	0.1269	
Comercial Mexicana	38.7216	0.2715		17.8378	0.5087	
Elektra Gpo	40.1806	0.2161		15.5702	0.7019	
Fomento Econ Mex	36.4450	0.3743		22.9488	0.1757	
GCarso	44.3045	0.1037		28.2410	0.0412	**
Geo Corporacion	46.6398	0.0647	**	22.6780	0.1876	
GMexico	32.9737	0.5583		19.0417	0.4113	
GModelo	35.2843	0.4330		16.4037	0.6313	
Ica Soc Controlad	36.0238	0.3951		14.2536	0.8047	
Kimberly Clark Mex	58.6249	0.0036	***	22.8363	0.1806	
Penoles Industrias	89.7215	0.0000	***	59.3898	0.0000	***
Soriana Organizacio	53.2922	0.0142	**	27.8266	0.0466	**
Telefs de Mex	43.9023	0.1120		20.4409	0.3114	
Televisa Gpo	57.0918	0.0054	***	23.8787	0.1390	
TV Azteca	51.7585	0.0205	**	28.0367	0.0438	**
Wal Mart de Mexico	46.8782	0.0616	*	21.1934	0.2647	

Notas: Tests de la Traza y del Máximo Auto Valor (MAV) para cointegración. Uno, dos y tres asteriscos denotan niveles de significancia del 10, 5 y 1 por ciento respectivamente.

<sup>9</sup> Los tests de cointegración de Johansen asumen que los datos y las ecuaciones de cointegración tienen tendencias lineales (constante y tendencia lineal determinista). Asimismo se asume un solo rezago en las primeras diferencias de las variables endógenas asociadas a la regresiones auxiliares de los tests. Así, en las regresiones auxiliares se corre  $\Delta y_t$  sobre  $\Delta y_{t-1}$ . Esto es equivalente correr la regresión con dos rezagos en niveles.

La Tabla 2 sugiere que existen relaciones de cointegración en nueve firmas con base en el rechazo de la hipótesis nula de al menos uno de los tests. Sin embargo, este número está sobrevaluado porque Kimberly Clark y TV Azteca no son elegibles para el análisis de cointegración. Por esta razón reducimos ese número a solo siete firmas (Ara Consorcio, GCarso, Geo, Peñoles, Soriana y Televisa y Wal Mart). Esto significa que el modelo Ohlson-Beta solo sería capaz de explicar, de manera no espuria, los precios del treinta y siete por ciento de las acciones de la muestra.

Los resultados también sugieren que la capacidad de descripción y de predicción del modelo Ohlson-Beta es independiente de la naturaleza de las actividades de las firmas. El modelo es capaz de explicar los precios para cuatro de once firmas caracterizadas por tener ciclos cortos (GCarso, Soriana y Televisa y Wal Mart). En lo que se refiere a las firmas con ciclos largos, el modelo es capaz de explicar los precios de tres de ocho firmas de este tipo (v.g. Ara Consorcio, Geo y Peñoles). Así la evidencia sugiere que el modelo podría ser igualmente adecuado para firmas con ciclos cortos y largos.

Finalizamos esta sección indicando que los resultados sugieren que el uso de series de tiempo de manera individual es relativamente limitado para evaluar la relevancia de los modelos de Ohlson y Ohlson-Beta. Particularmente, las propiedades estadísticas de los datos solo permiten usar el modelo Ohlson-Beta en siete de las diecinueve firmas de la muestra. Asimismo la evidencia sugiere que la capacidad de descripción y de predicción del modelo Ohlson-Beta es relativamente independiente del entorno y naturaleza de las actividades de las firmas. Las firmas mexicanas con ciclos cortos y largos susceptibles a ser analizadas son cuatro y tres, respectivamente.

## **5. Resultados del análisis de cointegración de datos en panel**

La metodología de Fischer/Johansen requiere que el panel de datos sea estacionario en primeras diferencias. Aquí usamos los tests de raíz unitaria IPS, Fischer-ADF y LLC para detectar estacionariedad. La hipótesis nula asociada a los tres tests es que existe una raíz unitaria (i.e. no hay estacionariedad). Particularmente asumimos ciertos supuestos relativos a la estructura autoregressiva de los datos para evaluar la estacionariedad del panel. Estos incluyen la existencia de efectos fijos individuales y la idoneidad del criterio de Schwarz para la determinación del número óptimo de rezagos. Los resultados de los tests se sintetizan en la Tabla 3.

**Tabla 3. Tests de la Raiz Unitaria para Datos en Panel  
(p-values)**

	Todas		Largo		Corto	
	Estadístico	Prob.	Estadístico	Prob.	Estadístico	Prob.
<b><i>P</i></b>						
IPS	2.9588	0.9985	2.2170	0.9867	1.9982	0.9772
Fisher	28.3597	0.8724	8.8354	0.9200	19.5244	0.6128
LLC	1.9022	0.9714	1.8977	0.9711	0.8670	0.8070
<b><i>ΔP</i></b>						
IPS	-16.3425	0.0000	-10.0470	0.0000	-12.8969	0.0000
Fisher	311.9043	0.0000	120.6079	0.0000	191.2964	0.0000
LLC	-17.3024	0.0000	-10.8738	0.0000	-13.7732	0.0000
<b><i>E</i></b>						
IPS	-1.2471	0.1062	-0.3864	0.3496	-1.3065	0.0957
Fisher	52.4233	0.0598	17.3910	0.3607	35.0323	0.0384
LLC	1.9803	0.9762	1.2219	0.8891	1.5641	0.9411
<b><i>ΔE</i></b>						
IPS	-15.9511	0.0000	-11.5184	0.0000	-11.1373	0.0000
Fisher	322.1795	0.0000	153.7460	0.0000	168.4335	0.0000
LLC	-9.7760	0.0000	-8.0454	0.0000	-5.9985	0.0000
<b><i>BV</i></b>						
IPS	1.9137	0.9722	1.1956	0.8841	1.4960	0.9327
Fisher	26.4826	0.9201	9.5407	0.8895	16.9418	0.7666
LLC	1.2201	0.8888	0.0985	0.5392	1.3649	0.9139
<b><i>ΔBV</i></b>						
IPS	-23.4048	0.0000	-14.9389	0.0000	-18.0209	0.0000
Fisher	464.3306	0.0000	190.9291	0.0000	273.4015	0.0000
LLC	-25.7171	0.0000	-15.2825	0.0000	-20.8113	0.0000
<b><i>Beta</i></b>						
IPS	0.9688	0.8337	0.9514	0.8293	0.4627	0.6782
Fisher	32.8899	0.7045	17.2009	0.3727	15.6890	0.8310
LLC	0.6833	0.7528	0.8196	0.7938	0.1803	0.5716
<b><i>ΔBeta</i></b>						
IPS	-20.6571	0.0000	-15.1639	0.0000	-14.2169	0.0000
Fisher	398.8978	0.0000	191.7603	0.0000	207.1375	0.0000
LLC	-19.6291	0.0000	-15.2314	0.0000	-12.8172	0.0000

Notas: P-values de los tests de raiz unitaria de la Traza y del Máximo Auto Valor (MAV) para las variables precio (P), resultado del ejercicio (E), valor en libros (BV), Beta y sus primeras diferencias.

La Tabla 3 muestra que todas las variables en el panel son estacionarias en primeras diferencias I(1). Esto significa que todas las firmas son elegibles para los tests de cointegración con datos en panel. Por tanto los modelos de Ohlson y Ohlson-Beta

podrían ser adecuados para valorar los precios de las acciones si se consideraran técnicas econométricas para datos en panel. Este resultado es válido para el conjunto de todas las firmas y para cuando las mismas se agrupan en términos de los ciclos que las caracterizan. Así los resultados sugieren que la valuación de las firmas con datos en panel sería adecuada desde una perspectiva estadística.

La evaluación de relaciones de cointegración la hacemos con el test combinado de Fischer/Johansen [Maddala y Wu (1999)]. Así evaluamos tres hipótesis nulas bajo los supuestos estadísticos usados en los tests de Johansen para cada una de las firmas. La primera hipótesis nula indica que no hay relaciones de cointegración. La segunda hipótesis indica que existe cuando mucho una relación de cointegración. La tercera hipótesis indica que existen cuando mucho dos relaciones. El test lo evaluamos mediante estadísticos de la traza y del máximo valor propio. Las tablas 4 y 5 muestran los resultados de los tests realizados.

**Tabla 4. Tests de Relaciones de Cointegración para Datos en Panel  
(Modelo Tradicional de Ohlson)**

	Todas		Largo		Corto	
	Estadístico	Prob.	Estadístico	Prob.	Estadístico	Prob.
<b>Estadístico de la traza</b>						
Ninguna	105.3169	0.0000	61.2006	0.0000	44.1162	0.0034
A lo más 1	53.1089	0.0527	28.1699	0.0302	24.9390	0.3000
A lo más 2	59.5864	0.0142	23.4080	0.1033	36.1784	0.0291
<b>Estadístico del máximo valor propio</b>						
Ninguna	85.0172	0.0000	48.8540	0.0000	36.1631	0.0292
A lo más 1	45.1849	0.1969	25.9623	0.0546	19.2226	0.6315
A lo más 2	59.5864	0.0142	23.4080	0.1033	36.1784	0.0291

Notas: Tests combinados de cointegración de Fischer/Johansen para datos en panel.

**Tabla 5. Tests de Relaciones de Cointegración para Datos en Panel  
(Modelo Ohlson-Beta)**

	Todas		Largo		Corto	
	Estadístico	Prob.	Estadístico	Prob.	Estadístico	Prob.
<b>Estadístico de la traza</b>						
Ninguna	119.2699	0.0000	67.7834	0.0000	51.4865	0.0004
A lo más 1	62.1471	0.0080	32.0460	0.0099	30.1011	0.1160
A lo más 2	35.7676	0.5731	13.6725	0.6231	22.0950	0.4542
<b>Estadístico del máximo valor propio</b>						
Ninguna	84.3219	0.0000	49.0777	0.0000	35.2443	0.0365
A lo más 1	52.5654	0.0583	30.4171	0.0160	22.1483	0.4511
A lo más 2	31.2957	0.7709	12.3828	0.7172	18.9130	0.6507

Notas: Tests combinados de cointegración de Fischer/Johansen para datos en panel.

Los tests de Fischer/Johansen sugieren que existe al menos una relación de cointegración entre las variables analizadas [véase Tablas 4 y 5]. Este resultado es válido para el conjunto de todas las firmas y para cuando las mismas se agrupan en términos de los ciclos que las caracterizan. Este hallazgo implica que las variables tienen valores de equilibrio de largo plazo y tendencias estocásticas comunes. Particularmente la Tabla 4 muestra que las variables del modelo tradicional de Ohlson están cointegradas. La Tabla 5 confirma dicho resultado para las variables del modelo Ohlson-Beta.

Los tests de Fischer/Johansen, en añadidura a probar la existencia de cointegración, sugieren que los modelos tradicional y expandido de Ohlson pudieran ser estadísticamente adecuados. Particularmente si el modelo Ohlson-Beta tuviera errores de especificación (como son sesgos de variable irrelevante), el modelo tradicional de Ohlson podría ser estadísticamente adecuado para describir los precios de las acciones. Estadísticamente podemos analizar esta posibilidad estimando solamente el

modelo Ohlson-Beta dado por la ecuación (1). La Tabla 6 sintetiza los resultados de dichas estimaciones.

**Tabla 6. Relaciones de Cointegración Estimadas con base en el Modelo Ohlson-Beta (Estimaciones con Regresiones para Datos en Panel con Efectos Fijos)**

	$\alpha_0$		$\alpha_1$		$\alpha_2$			$\alpha_3$			
	Coefficiente	Error std.	Coefficiente	Error std.	Coefficiente	Error std.		Coefficiente	Error std.		
<b>Todas</b>	-1.3672	4.2282	0.8587	0.0854	***	6.9788	0.3976	***	-0.3864	4.3037	
<b>Largo</b>	-3.9218	4.7477	0.4882	0.0918	***	3.5195	0.4377	***	11.9461	4.6167	**
<b>Corto</b>	-5.1451	6.3635	1.3256	0.1741	***	7.8784	0.7525	***	0.1641	6.6441	

Notas: Estimaciones del modelo Ohlson-Beta (Ecuación 1). Uno, dos y tres asteriscos denotan niveles de significancia del 10, 5 y 1 por ciento, respectivamente.

La Tabla 6 muestra las estimaciones de las regresiones en panel para el modelo Ohlson-Beta. En todos los casos, los coeficientes estimados del modelo de Ohlson son significativos y tienen los signos postulados teóricamente. Cabe destacar que en las firmas que tienen ciclos largos el coeficiente de la Beta es significativo y mayor a uno. En las firmas que tienen ciclos cortos, la evidencia sugiere que los precios de sus acciones podrían ser mejor explicados por el modelo tradicional de Ohlson. Por tanto, la evidencia sugiere que hay contenidos informacionales diferenciados dependiendo de la duración de los ciclos.

Finalizamos esta sección indicando que los resultados sugieren que es más adecuado usar técnicas para datos en panel para valorar a las firmas. Los resultados confirman la relevancia de las variables explicativas postuladas en el modelo de Ohlson. Más aún, validan el uso del modelo extendido Ohlson-Beta cuando las firmas tienen ciclos largos. De hecho, la evidencia sugiere que en estas firmas existe un efecto amplificador del riesgo no diversificable de una acción sobre las expectativas del precio futuro de la

misma. Por tanto, los resultados muestran que la duración del ciclo de las firmas tiene efectos en los precios de sus acciones.

## **6. Conclusiones y líneas de investigación futura**

En esta investigación hemos desarrollado una investigación econométrica sobre los determinantes de los precios de las acciones para diecinueve firmas que cotizan en la BMV. La investigación ha sido realizada con base en el modelo de Ohlson y una extensión del mismo. El modelo Ohlson-Beta supone que los precios de las acciones dependen de los flujos descontados de efectivo y del riesgo relativo de la acción con respecto al del mercado. En el estudio hemos usado las metodologías de cointegración de Johansen y Fischer Johansen, para series de tiempo y para datos en panel. La muestra analizada comprende datos trimestrales del periodo 2000:01-2010:03.

Los resultados econométricos sugieren que el uso de series de tiempo de manera individual es relativamente limitado para evaluar la relevancia de los modelos de Ohlson y Ohlson-Beta. Particularmente, las propiedades estadísticas de los datos solo permitirían usar el modelo Ohlson-Beta en siete de las diecinueve firmas de la muestra. Asimismo la evidencia sugiere que la capacidad de descripción y de predicción del modelo Ohlson-Beta es relativamente independiente del entorno y naturaleza de las actividades de las firmas. Las firmas mexicanas con ciclos cortos y largos susceptibles a ser analizadas son cuatro y tres, respectivamente.

Los resultados también sugieren que es más adecuado usar técnicas para datos en panel para valuar a las firmas. Los resultados confirman la relevancia de las variables

explicativas postuladas en el modelo de Ohlson para el total de las firmas. Más aún, validan el uso del modelo extendido Ohlson-Beta cuando las firmas tienen ciclos largos. De hecho, la evidencia sugiere que en estas firmas existe un efecto amplificador del riesgo no diversificable de una acción sobre las expectativas del precio futuro de la misma. Por tanto, los resultados muestran que la duración del ciclo de las firmas tiene efectos en los precios de sus acciones.

Estos resultados tienen implicaciones económicas y financieras. Desde una perspectiva económica, los resultados validan la existencia de equilibrios de largo plazo en las variables del modelo de Ohlson. Asimismo sugieren que el riesgo no diversificable es relevante cuando las firmas tienen ciclos largos. De hecho los resultados muestran que el riesgo tiene un efecto positivo sobre los precios de las acciones. Desde una perspectiva financiera, los resultados validan las hipótesis que las variables de las firmas pueden tener contenidos informacionales diferenciados dependiendo de la duración de los ciclos.<sup>10</sup>

Finalizamos este trabajo indicando algunas líneas de investigación complementarias al mismo. Una primera se refiere a la incorporación de factores adicionales de riesgo al modelo de valuación Ohlson. Esta consideración sugiere que el análisis de modelos de tipo Ohlson-APT podría ser relevante para explicar los precios de las acciones. Otra línea se refiere al análisis de los efectos de ciclos en los mercados e instrumentos

---

<sup>10</sup> Si bien los trabajos de Dechow (1994) y Plenborg (1998) muestran que hay efectos diferenciados asociados a los ciclos operativos, debe enfatizarse que estos no son similares a los de esta investigación. Los resultados de ellos sugieren que el contenido informacional *de los flujos de efectivo* tiende a *disminuir* conforme crece la duración de los ciclos operativos. Nuestros resultados sugieren que el contenido *del riesgo no diversificable* tiende a *augmentar* conforme crece la duración promedio de elaboración de productos o servicios.

financieros. Hasta donde sabemos este es un aspecto muy poco explorado en la literatura. Es nuestra creencia que el estudio de ambas líneas podría ser de gran utilidad en el contexto de las economías y mercados emergentes.

## REFERENCIAS

- Amihud, Y. y H. Mendelson, (1989), "The effects of beta, bid-ask spread, residual risk, and size on stock returns", *Journal of Finance*, 44(2), 479-485
- Asmodaran, A. (2002), *Investment Valuation: Tools and Techniques for Determining the Value of Any Asset*, Segunda edición, Estados Unidos, Nueva York, John Wiley & Sons
- Breitung, J. y M.H. Pesaran., (2005), "Unit roots and cointegration in panels", Frankfurt (Alemania), Deutsche Bundesbank, *Discussion Paper Series 1: Economic Studies 42/2005*
- Chen, N., R. Roll, y S. Ross, (1986), "Economic forces and the stock markets", *Journal of Business*, 59(3), 383-403
- Collins, D.W., E.L. Maydew, e I.S. Weiss, (1997), "Changes in the value-relevance of earnings and book values over the past forty years", *Journal of Accounting and Economics*, 24(1), 39-67
- Dechow, P.M., (1994), "Accounting earnings and cash flows as measures of firm performance: The role of accounting accruals", *Journal of Accounting and Economics*, 18(1), 3-42
- Durán-Vázquez, R., A. Lorenzo-Valdés y A. Ruiz-Porras, (2011), "Valuation of Latin-American stock prices with alternative versions of the Ohlson model: An

- investigation of cointegration relationships with time-series and panel-data”,  
Munich (Alemania), Munich University Library-MPRA, *MPRA Paper 32043*
- Fama, E. y K.R. French (1992), “The cross-section of expected stock returns”, *Journal of Finance*, 47(2), 427-465.
- Harvey, C. R., (1995), “The risk exposure of emerging equity markets”, *The World Bank Research Observer*, 9(1), 19-50
- Hordahl, P. y F. Packer, (2007), “Understanding asset prices: An overview”, Basilea (Suiza), Bank for International Settlements, Monetary and Economic Department, *BIS Paper 34*
- Khodadadi, V., y M.R. Emami, (2009), “Using panel data analysis methods in Ohlson (1995) model to predicting abnormal earnings”, *International Bulletin of Business Administration*, 6, 40-49
- Lo, K. y T. Lys, (2000), “The Ohlson model: Contribution to valuation theory, limitations and empirical applications”, *Journal of Accounting, Auditing and Finance*, 15(3), 337-367
- Lopes, A.B., (2002), “The value relevance of Brazilian accounting numbers: An empirical investigation”, Sao Paulo (Brasil), University of Sao Paulo, Social Science Research Network, *SSRN Working Paper 311459*
- Maddala, G. S. y S. Wu, (1999), “A comparative study of unit root tests with panel data and a new simple test”, *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 61(número especial), 631–652
- McCrae, M.S., y H. Nilsson, (2001), “The explanatory and predictive power of different specifications of the Ohlson (1995) valuation models”, *European Accounting Review*, 10(2), 315-341

- Medeiros-Cupertino, C., y P.R. Barbosa-Lustosa, (2004), "Ohlson model testability: Empirical test findings", *Brazilian Business Review*, 1(2), 136-150
- Ohlson, J. A. (1995), "Earnings, books values and dividends in equity valuation", *Contemporary Accounting Research*, 11(2), 661-687
- Ota, K. (2002). "A test of the Ohlson model: Empirical evidence from Japan". *International Journal of Accounting*, 37(2), 157-182.
- Plenborg, T. (1998), "The operating cycle and the information content of earnings and cash flow", *Scandinavian Journal of Management*, 14(3), 273-287
- Shanken, J. y G. Zhou, (2007), "Estimating and testing beta pricing models: Alternative methods and their performance in simulations". *Journal of Financial Economics*, 84(1), 40-86.