

MERCADO FINANCIERO Y RELEVANCIA DE LA INFORMACIÓN CONTABLE

Estudio del mercado de capitales utilizando la técnica de minería de datos

Aldo H. Alonso

Universidad Nacional de La Plata

Universidad Nacional del Centro Provincia de Buenos Aires

Gastón Milanesi

Universidad Nacional del Sur

Marisa Sánchez

Universidad Nacional del Sur

*SUMARIO: 1. Introducción; 2. Marco teórico; 3. Metodología; 4. Resultados;
5. Conclusiones.*

Para comentarios: director@mbaunlp.com.ar
milanesi@bvconline.com.ar
mas@uns.edu.ar

1. Introducción

Se analiza la relación entre la información contable y el precio de mercado, a partir del estudio del poder explicativo y predictivo de las variables contables reveladas en los reportes financieros. También se estudia el grado de utilidad de la información contenida en los reportes contables en los procesos de valuación de empresas en marcha. Esto es así habida cuenta la estrecha relación que existe entre el valor intrínseco (producto del proceso de valuación), reportes contables y proyección de variables.

El trabajo se organiza de la siguiente manera: en la sección 2 se presentan un marco teórico sobre los Modelos de Valuación y Minería de Datos. La sección 3 presenta la metodología implementada en la investigación. En la sección 4 son desarrollados los resultados y su validación. Finalmente, en la sección 5 sintetizamos se exponen las conclusiones.

2. Marco Teórico

2.1 Relevancia de la información financiera como punto de partida en los modelos de valuación

Un dato contable se define como relevante en la determinación de valor si tiene una asociación significativa con el precio de mercado. Beaver (2001) lo traduce al lenguaje econométrico univariado donde la relevancia es una función directa entre el regresor (dato contable) y la variable dependiente (el precio de mercado¹). A nivel de normas contables, la FASB (*Financial Accounting Standards Advisory Board*) en el documento SFAC N°5 Reconocimiento y Medición de Negocios Empresarios (*Recognition and Measurement of Business Enterprises*) (FASB, 1984) entiende que un dato contable es relevante si este es capaz de influir en las decisiones de los usuarios de los estados financieros. También sostiene que un dato contable es fiable si cumple con el propósito de representar lo que está previsto que represente. Tanto la FASB como la IASB (International Accounting Standards Boards) la denominan *relevance*, término que en la

¹ La información sintetizada es enviada al mercado con el fin de servir de base para la toma de decisiones de inversión y la generación de expectativas relativas al precio de los activos, en síntesis de esto depende la eficiencia del mercado. (Fama, 1969, 1991). Merton (2001) define como valor fundamental de un activo el precio que los inversionistas racionales e informados deben pagar por el bien en un mercado eficiente y competitivo (aclara que pueden existir diferencias cuantitativas temporales entre el precio de un activo y su valor fundamental, si dicha divergencia es detectada por los agentes entonces se pueden obtener beneficios producto de las transacciones sobre el activo, hasta el punto en donde el mercado equipare su precio al valor intrínseco o teórico). Se sostiene que el precio de mercado es un indicador aceptable del valor de un bien ya que los agentes con disponibilidad de información inciden sobre este, en base a las expectativas generadas a partir de la información disponible. El precio de los activos refleja toda la información públicamente disponible respecto de los factores económicos fundamentales que inciden en el valor de los activos.

Esta es la hipótesis de mercados eficientes, la cual a nivel teórico se presenta en sus distintas modalidades: débil (sobre la base del comportamiento histórico), semifuerte (sobre la base de la información pública y disponible) y fuerte (el precio reacciona a la información de dominio público y privado). De lo expuesto, el proceso que sigue el análisis de valor de un título y la toma de decisiones vinculadas a su adquisición se explica de la siguiente manera: Un inversor recoge toda la información pública y disponible que pueda afectar el precio de un título en el momento $0, P_0$. Examina la información para determinar la mejor estimación del precio futuro del título bajo un esquema racional, es decir el precio en el momento 1, \bar{P}_1 . El rendimiento esperado del activo surge del cociente entre el precio estimado y el precio observado, $r = \frac{\bar{P}_1}{P_0} - 1$. Ahora bien, el inversor infiriendo el proceso estocástico que sigue el activo, también estima el intervalo de confianza de su proyección, la dispersión contenida (error estándar), y por ende la esperanza matemática correspondiente.

Como el mercado de capitales tiene la característica de ser altamente líquido y en teoría poseer inexistentes costos de transacción, barreras de entrada y salida en relación a otros mercados de bienes y servicios, el sujeto no se encuentra operando en solitario. En el mismo instante existen agentes económicos estimando el precio del activo. Cada uno llega a un precio, los cuales no necesariamente coinciden, dada las preferencias subjetivas de riesgo y rendimiento de los individuos. Sin embargo el precio resultante del título surge de la acción de la oferta y la demanda, dos funciones que resumen en promedios ponderados las estimaciones correspondientes a los inversores que operan en el mercado de capitales. Si se realiza una analogía con un sistema de elección, los recursos aplicados al mercado son votos, y quienes tengan mayores recursos podrán ejercer el control del mercado. Y esta es la esencia del problema de la concentración y falta de diversidad que se presenta en los mercados emergentes Fornero (2003). En el largo plazo el precio de mercado de los títulos es el promedio ponderado de las opiniones (expectativas) de los analistas-inversores.

En términos de racionalidad, se trasciende el concepto de racionalidad individual para avanzar sobre un concepto de racionalidad colectiva. Al ser un mercado competitivo, los inversores en sus pujas compiten utilizando las estimaciones que realizan de los valores intrínsecos de los títulos. Si bien, a raíz del poder de negociación, el precio se puede sesgar en las estimaciones que practican los agentes con mayores recursos (inversores institucionales), la competencia desarrollada en el mercado de capitales hace que la posición relativa se diluya ante la entrada de otros analistas, donde a la larga el precio de mercado refleja el promedio ponderado de valuaciones intrínsecas realizadas todos los participantes. En este proceso es vital la información que se dispone en el mercado, ya que esta representa el insumo a ser utilizado en los procesos de de valuación, y por ende el motor en la toma de decisiones de los inversores.

versión española de las NIIF (Norma internacional de información financiera emitida por la IASB) 2003 se presenta como relevancia. La traducción puede conducir a confusiones debido a que según el *Diccionario de la Lengua Española*, Real Academia Española vigésima segunda edición 2001, página 1937, define a la palabra relevancia como importancia o significación. En la disciplina contable la palabra significación se emplea en el sentido de importancia, el cuál es distinto al concepto de atingencia o pertinencia Fowler Newton (2008). El tema de la pertinencia de la información contable es tratado por la Resolución Técnica N°16 de la F.A.C.P.C.E (Federación Argentina de Consejos Profesionales de Ciencias Económicas) en el capítulo 3, punto 3.1, apartado 3.1.1 como atributo inherente a la información contenida en los estados contables.

La pertinencia o atingencia de los estados contables están en función de las necesidades informativas de los destinatarios de los mencionados reportes. Dentro de los usuarios tradicionales tenemos a los inversores, propietarios, acreedores, entes gubernamentales legislativos y de fiscalización. En cuanto a los administradores estos, además de acceder a los reportes contables pueden hacerlo a los informes contables internos (ICI). La información contable debe servir para evaluar la capacidad de repago de obligaciones, fuentes, usos y creación de valor de los recursos empleados, la calidad de la gestión, ser la base en la confección de estados proforma y estimación del valor intrínseco de la firma aplicando métodos de valuación.

Según la Resolución Técnica 16 los estados contables mínimamente deben referirse a la situación patrimonial del emisor, la evolución del patrimonio, causas de variaciones, la evolución de la situación financiera, causas de sus variaciones y otros hechos que ayuden a evaluar montos, momentos e incertidumbre de hechos económicos futuros que modifiquen las relaciones con los acreedores e inversores. Las cuestiones mencionadas son pertinentes, atingentes o *relevantes* en los estados contables².

Ahora bien, necesariamente el grado necesario de influencia de la información contable en la toma de decisiones como de relevancia o pertinencia, no es definido por las Normas Contables Profesionales (NCP). De allí que el trabajo se propone determinar el grado de influencia de la información contable en los procesos de valuación y en la formación de precios. La relación entre la información contenida en los estados contables, los precios de mercado de las empresas en marcha y los modelos de valuación se pueden establecer desde dos perspectivas:

- a) Desde la óptica de la información suministrada al mercado, es decir midiendo la capacidad de las variables contables en brindar información relevante en la toma de decisiones de inversión y que aspectos deben ser regulados al momento de informar al mercado el desempeño de las firmas.
- b) A partir de una perspectiva valorativa, esto es la capacidad que tienen los datos contables en suministrar valor, por lo que se estaría frente a una teoría valorativa.

2.2 Breve reseña histórica de los estudios sobre relevancia de la información contable en el mercado de capitales

Sobre finales de los años sesenta se publican dos trabajos que son considerados estudios seminales en el área de investigación basada en la contabilidad y el mercado, también conocido como *the accounting market-based research*. Los trabajos pertenecen respectivamente a Ball y Brown (1968) y Beaver (1968). En las investigaciones se intenta determinar las reacciones de los precios del mercado de capitales después de un anuncio de beneficios de las empresas

² No toda la información atingente debe exponerse en los estados contables. La cuestión de la pertinencia, así como la de la integridad (que la información incluya todo lo esencial debe evaluarse en forma conjunta con la significación de la información). Por ejemplo, conflictos entre los integrantes del directorio de una firma, si bien es una cuestión atingente sería extraño que un tercero considere la omisión de la información como significativa violando el principio de integridad. En cuanto a la pertinencia de la información en los informes contables internos (ICI), deben considerarse las necesidades informativas de los usuarios de los reportes contables Fowler Newton (2008)

mediante la publicación de la información financiera. Durante las dos siguientes décadas la línea de investigación más desarrollada sobre relevancia de la información contable fueron los estudios sobre el mercado de capitales bajo la hipótesis de eficiencia de mercado. De hecho, ya sobre finales del siglo pasado, Watts y Zimmerman publican su libro “*Positive Accounting Theory, 1986*” citado y resumido en el artículo de los autores “*Positive Accounting Theory: a Ten Years Perspective, 1990*”. Inician su estudio con una perspectiva positiva de la eficiencia de mercado donde los autores sostienen que su aporte se sustenta en los conceptos de Milton Friedman (1956) sobre la ciencia económica y su perspectiva positiva. Introducen los modelos de agencia y las aportaciones de Jensen y Meckling (1976), con la finalidad de brindar una explicación al proceso de selección de sistemas de información contable de parte de los agentes de las empresas, decisión que implica maximizar el beneficio de cada participante³. A partir de los trabajos mencionados proliferan distintas líneas de investigación sobre la relevancia de los datos contenidos en los reportes y su eficacia relativa a los modelos de valuación. A partir de los trabajos mencionados proliferan distintas líneas de investigación sobre la relevancia de los datos contenidos en los reportes y su eficacia relativa a los modelos de valuación.

En un intento por recopilar y sistematizar las diferentes líneas investigativas sobre el tema Holthausen y Watts (2001) definen dos tipos de teorías diferentes sobre relevancia de la información, La teoría de la valuación directa, “*direct valuation*” y la teoría de los datos o entradas, en el sentido de insumos, a ser utilizados en los modelos de valuación del patrimonio de la firma, “*inputs-to-equity-valuation*”.

En la primera línea investigativa los resultados contables miden, o están altamente asociados con cambios en los precios de mercado o los volúmenes negociados. Se supone que el valor de libros de la firma está altamente asociado con el valor de mercado. Bajo esta teoría las normas legales y profesionales tienden a prever los mecanismos de medición y de asociación de los datos brindados por los reportes contables y el valor de mercado.

La segunda teoría determina el valor que tiene la información o datos contables para los inversores y analistas en los procesos de valuación de empresas. Bajo esta teoría las normas legales y profesionales deben estar interesadas en conocer cuáles son los datos contables que utilizan o que pueden utilizar los inversores y analistas en el proceso de valuación. Los estudios dentro de la presente línea requieren de la existencia de un modelo de valuación y de una relación entre el dato contable y el modelo de valuación. Las variaciones en la relevancia del valor determinan al utilizar el modelo de valuación para determinar el valor intrínseco como una aproximación del valor de mercado observado. En estos casos se asume que el valor de mercado y el valor intrínseco calculado con el modelo miden el mismo concepto, o sea el precio o valor de la firma.

Según Beaver (2002) el fundamento teórico de los estudios sobre la relevancia de los reportes financieros para estimar valor consiste en la combinación de las teorías de valuación y los elementos que surgen del sistema de información los cuales en principio permiten predecir de que manera las variables contables están relacionadas con el valor de mercado del de la empresa.

Aboddy, Hugues y Liu (2002) diferencian tres tipos de estudios que han servido de marco general en la literatura sobre la relevancia del valor en los últimos años. El primero de ellos es la relevancia del valor de los resultados y el valor de libros del patrimonio en relación el precio de los títulos en el mercado de capitales. En este grupo son representativos los estudios de: Francis y Shipper (1998), Collins, Maydew y Weiss (1997), Lev y Zarowin (1999). El segundo grupo lo forman estudios sobre la relevancia del valor que estiman el valor intrínseco a partir del modelo

³ Los diferentes tratamientos contenidos en las normas contabilidad hace que los procesos de valuación sean sesgados, dando la posibilidad de seleccionar como informar (ej.: sistemas de costeo por inventarios permanentes, tratamiento de valuaciones de activos fijos, valuación de instrumentos financieros) y manejar el que informar (diferir o adelantar devengamientos “*accruals*”). Esta información sirve de base para la toma de decisiones y tiene impacto en el precio de la firma, beneficiando/perjudicando a los distintos agentes que intervienen en las relaciones mercado-empresa.

de valuación del resultado residual. Un ejemplo es Frankel y Lee (1998). Finalmente el tercer tipo de estudios que comparan la relevancia del valor de los *accruals* o contabilidad en base acumulada, respecto a los estudios basados en los flujos de caja. Exponentes de esta tercera diferenciación son: Sloan (1996), Pfeiffer y Elgers (1999) y Barth, Cram y Nelson (2001).

Se debe advertir que la línea de investigación de la relevancia del valor de los reportes financieros y la eficacia de los modelos de valuación se ha desarrollado para el mercado norteamericano con bases de datos de períodos considerados “largos”, es decir de 30 a 40 años. Para los estudios que se han realizado en otros países con mercados de capitales menos desarrollados se dispone series de tiempo reducidas, alrededor de 10 años, como en el presente caso para el mercado local. Esta es una consideración importante, ya que cuando se dispone de series cortas en términos relativos a los estudios realizados para el mercado norteamericano, los resultados deben considerarse como preliminares pendientes de revalidar en estudios posteriores, y en nuestra opinión, no se pueden considerar como conclusiones definitivas que puedan inducir a conclusiones deliberadas. En el cuadro 1 se detallan las investigaciones con mayor difusión sobre el tema de estudio.

2.3 Usos alternativos de la información contenida en los reportes vinculados a la relevancia de la información financiera

La mayoría de los modelos de valuación empleados en las Finanzas Corporativas son lineales y adolecen de estimaciones de ganancias económicas, crecimiento y opciones que involucren la flexibilidad de la inversión y el contexto en el cuál se desempeña esta. La teoría y la evidencia empírica establecen que la relación entre las variables de los modelos y el valor de las empresas son funciones no lineales. No obstante el stock de capital invertido, su costo y la ganancia actual derivada de su utilización son el punto de partida en los procesos de valuación. Dicha información es recopilada por los sistemas de información contable. A modo de ejemplo se puede citar la relación entre informes contables y el valor de mercado incorporada en los modelos de Ohlson (1995) y Feltham y Ohlson (1995), donde se permite modelar el valor de la empresa tomando como punto de partida datos suministrados por el sistema de información contable, la corriente futura de dividendos (beneficios) y suponiendo un incremento del stock patrimonial a partir de la relación *clean surplus relationship*⁴ (CSR). En este caso el valor de libros y la proyección de los beneficios futuros anormales esperados son los elementos que se relacionan con el clásico concepto de valor a partir de la actualización la corriente. También se puede citar a los modelos que parten del concepto de Q-Income Abel, Eberly, Dixit, Pindyck (1995), Abel y Eberly (2003), Gietzmann y Ostaszewski (2003) entre otros. Inclusive los modelos menos complejos como aquellos que se encuadran en la categoría de los Flujos de Fondos Descontados necesitan de la información suministrada por el sistema contable de la firma, para el cálculo de las medidas y la proyección de los resultados mediante el estudio de los impulsores del rendimiento y las relaciones de magnitudes que cobran la forma de ratios, elementos necesarios para la proyección y análisis de la rentabilidad empresarial Fornero, (2001) y cálculo de la magnitud flujo de fondos Sloan (1996).

Es crucial la relación que existe entre la información contable, reportes proformas y el método de valuación seleccionado para estimar el valor intrínseco de la empresa en marcha. Sobre todo aquellos modelos que estiman el valor intrínseco a partir del stock de capital invertido y la corriente marginal de beneficios. En estos casos el punto de partida en la estimación de valor lo brindan los elementos que integran los reportes contables:

⁴ $b_t = b_{t-1} + x_t - d_t$. Por lo general b_t representa el valor de libros del patrimonio neto al momento t y x_t denota las ganancias netas al finalizar el periodo t . El modelo no requiere de un sistema de procesamiento de la información en particular, simplemente un sistema que brinde valor a las variables indicadas, a que la relación CSR es utilizada para que b y x sustituyan a d en el modelo de descuento de dividendos.

Cuadro 1: Resumen de los estudios de relevancia realizados en Estados Unidos

<i>Autores</i>	<i>Modelo</i>	<i>País</i>	<i>Periodo</i>	<i>Características</i>	<i>Resultados</i>
Francis y Shipper (1998)	Regresiones de variables: PN, RN y VM	Estados Unidos	1952-1994	Homogeneidad en el comportamiento de la empresa según sector	Decline relevancia RN y aumento de relevancia de PN
Collins, Maydew y Weiss (1997)	Regresiones de variables: PN, RN y VM	Estados Unidos	1953-1993	Se consideraron los resultados extraordinarios, frecuencia de egresos, tamaño e intensidad de los intangibles	Decline relevancia RN y aumento de relevancia de PN
Lev y Zarowin (1999)	Regresiones de variables: PN, RN, VM y CF	Estados Unidos	1978-1996	Inversiones en intangibles y cambios en la línea de negocios.	Decline de la relevancia debido a las prácticas conservadoras de la contabilidad
Chang (1999)	Regresiones de variables: PN, RN, VM y CF Modelo de Feltham y Ohlson (1995)	Estados Unidos	1953-1996	Compara la utilización de modelos econométricos con el modelo de valoración de Feltham y Ohlson.	Decline de la relevancia del valor de PN y RN
Landsman y Maydew (2002)	Regresiones de métricos volumen y volatilidad anormal	Estados Unidos	1972-1998	Estudio del impacto de la información sobre resultados	Aumento de la relevancia
Ryan y Zarowin (2003)	Regresiones de variables contables	Estados Unidos	1966-2000	Estudia los motivos del declive en la relevancia. Incorpora los retardos y asimetría. Estudio de corte transversal.	Decline de la relevancia de los resultados contables.
Frankel y Lee (1998)	Modelo de Ohlson	Estados Unidos y 20 países	1987-1994	Estudia la relación existente entre modelos de valoración y el valor de mercado. Estudio de corte transversal	Existencia de correlación entre el valor de mercado y valor intrínseco.
Brown, Lo y Lys (1998)	Regresiones entre variables contables y el valor de mercado	Estados Unidos	1958-1996	Replica los estudios de Collins, Maydew y Weiss (1997) y Francis y Shipper (1998)	Controlando el efecto escala en las variables hay un decline del R ²
Aboody y Hugges (2002)	Regresiones de VM, PN, RN y CF. Modelo de Ohlson (1995)	Estados Unidos	1962-1995	Incorpora ajustes en el valor de mercado	Decline de la relevancia. Mayor relevancia de las variables patrimoniales.
Blachandran y Mohanram (2004)	Regresiones	Estados Unidos	1978-2002	Retardos en las variables	Decline de relevancia en empresa que aplican normas poco conservadoras

- a. La situación patrimonial.
- b. Evolución proyectada del patrimonio bajo el supuesto de relación de excedente limpio, (*clean surplus relationship, CSR*).
- c. La evolución financiera.

Elementos que no integran los reportes contables como:

- a. Horizontes de proyección y estimación del valor de continuidad (valor residual).
- b. El proceso estocástico asignado a la proyección de la corriente de beneficios (flujos de fondos o ganancias).
- c. La tasa de actualización mediante el uso de modelos de equilibrio (CAPM, capital assets pricing model, APM; arbitraje pricing model y sus derivados)

En el cuadro 2 se enuncian los principales modelos de valuación:

Cuadro 2: Métodos de valuación

<i>Modelos Contables</i>	<i>Múltiplos</i>	<i>Valores Intrínsecos</i>
1. Valor Contable	1. Precio-Ganancia (PER)	1. Descuento Dividendos (DDM)
2. Valor Contable Ajustado	2. Valor de mercado-Valor libros (VMVL)	2. Descuento Flujo de Fondos (DFF)
3. Valor Sustancial	3. Múltiplo de ventas (MV)	3. Valor Presente Ajustado (APV)
4. Valor Sustancial Neto	4. Enterprise Value (EV)	4. Beneficio Económico (BE)
		5. Ganancias Residuales (RI)
		6. Dinámica Información (ID)
		7. Q-Theory
		8. Opciones Reales (OR)

2.4 Minería de Datos (Data Mining)

La evolución tecnológica ha promovido un incremento en el volumen y variedad de datos. La cantidad de información crece exponencialmente en el tiempo. Como consecuencia, el análisis manual de estos datos es complejo y propenso a errores. Cuando la cantidad de datos explotó a mediados de los noventa, el Descubrimiento del Conocimiento (o Knowledge Discovery, como se conoce en la literatura inglesa) emergió como una herramienta analítica muy importante. El proceso de extraer conocimiento útil a partir de los datos se conoce como Descubrimiento de Conocimiento en Bases de Datos (Fayyad, 1996). El principal objetivo del descubrimiento de conocimiento es identificar patrones de datos válidos, nuevos, potencialmente útiles y legibles. Existen tres tecnologías que dan apoyo a la gestión del conocimiento: el almacenamiento masivo de datos, la potencia de los multiprocesadores, y la Minería de Datos (Turban, 2005).

La Minería de Datos deriva su nombre de las similitudes entre la búsqueda de información organizacional de valor en grandes bases de datos, y la minería del oro en una montaña. La Minería de Datos puede generar nuevas oportunidades de negocios proveyendo predicción automática de tendencias, y el descubrimiento de patrones desconocidos.

Un proyecto de Minería de Datos compromete un proceso de varios pasos. A continuación describimos brevemente cada etapa:

- a) *Determinación de los objetivos para la organización*: los objetivos de negocio conducen el proyecto entero y los resultados serán evaluados con respecto a los mismos.

- b) *La preparación de datos incluye la selección de fuentes de datos y el pre-procesamiento:* debemos identificar todas las fuentes internas y externas de información que puedan considerarse dentro del proyecto. Deben tomarse decisiones sobre qué hacer con los datos erróneos o faltantes. El 60% del tiempo de un proyecto de minería de datos es insumido en la preparación de los datos (Cabena, 1997).
- c) *Transformación:* los datos deben convertirse a un formato único y común para el procesamiento; esto puede involucrar la codificación de los datos o la reducción del número de variables con las cuales hay que trabajar.
- d) *Selección de la tarea de minería:* esto implica decidir si el objetivo del descubrimiento de información es clasificación, regresión, clustering, etc.
- e) *Selección de los algoritmos de minería de datos:* esto es la selección de los métodos para la búsqueda de patrones en los datos.
- f) *Construcción y validación del modelo:* la búsqueda de los patrones de interés en una representación tal como árboles, reglas de clasificación, clustering, etc.
- g) *Análisis de resultados:* interpretación de los patrones. A medida que el usuario entiende mejor el problema, puede agregar o eliminar variables, o incluso, redefinir sus objetivos.
- h) *Asimilación del conocimiento:* esto requiere la incorporación de los nuevos descubrimientos en la base del conocimiento.

Enumerados los principales conceptos, a continuación se desarrollará el método particular de Minería de Datos empleado en la presente investigación: árboles de decisión.

2.4.1 Árboles de Decisión. La representación utilizando árboles de decisión constituye el método lógico ampliamente utilizado, ya que los árboles relativamente pequeños son fáciles de entender (Weiss, 1998). Los árboles de decisión clasifican a las instancias ordenándolas en el árbol desde la raíz hasta algún nodo hoja, que provee la clasificación de la instancia. Cada nodo en el árbol especifica un test de algún atributo de la instancia, y cada rama descendiendo de ese nodo corresponde a uno de los posibles valores para este atributo. Una instancia es clasificada comenzando desde nodo raíz y evaluando el atributo especificado por ese nodo. De acuerdo al resultado de la evaluación, el caso pasa a la rama apropiada y el proceso continúa (Mitchell, 1997). A partir de casos de entrenamiento, la tarea es determinar los nodos en el árbol y los test asociados con los nodos no terminales. Los algoritmos para realizar esta tarea son variaciones de un algoritmo básico que emplea una estrategia de búsqueda greedy en el espacio de los posibles árboles de decisión. En este trabajo, consideramos Exhaustive CHAID (por Chi-squared Automatic Interaction Detection).

El modelado CHAID es un método de análisis de datos exploratorio que estudia la relación entre una variable dependiente y un conjunto de posibles variables predictivas, que entre ellas mismas pueden interactuar. La variable dependiente puede ser cualitativa (nominal u ordinal) o cuantitativa. Para las variables cualitativas, se realizan una serie de test chi-cuadrado entre la variable dependiente y las predictivas. Para las variables cuantitativas, se analizan diferentes particiones (splits) para maximizar la capacidad de explicar la variable dependiente en términos de las independientes. La técnica Exhaustive CHAID es una mejora sobre CHAID que realiza un trabajo más intenso para examinar todos los posibles splits para cada predictor, pero requiere un mayor tiempo computacional (Biggs, 1991).

2.4.2 Validación y Estimación de Riesgos. Dado un árbol, se puede evaluar su valor predictivo. Para variables objetivo categóricas, cada nodo asigna una categoría a todos los casos que pertenecen al mismo. La estimación de riesgos (o error) es la proporción de todos los casos clasificados incorrectamente. Para objetivos continuos, cada nodo predice el valor como el valor medio de los casos en el nodo. La estimación de riesgos es la varianza entre nodos de las medias de los nodos, promediada sobre todos los casos.

El particionamiento y la validación cruzada son dos métodos diferentes para estimar cuán bien un árbol se generaliza para nuevos datos. El particionamiento requiere dejar aparte una porción de la muestra de entrenamiento. Cuando el proceso de crecimiento del árbol está completo, se calcula una estimación de riesgos en base a la clasificación de la muestra destinada a la validación (Brieman, 1984). La validación-cruzada utiliza todos los datos para construir el árbol. El error se calcula particionando a los datos en k grupos distintos o folders. Luego, se construyen k árboles. El primer árbol utiliza todos los grupos excepto el primero; el segundo árbol utiliza a todos los grupos excepto el segundo, y así siguiendo, hasta que cada grupo ha sido excluido una vez. Para cada árbol, se calcula una estimación del riesgo, y la estimación de riesgos final es el promedio de las k estimaciones de riesgos, ponderada por el número de casos en cada folder.

3. Metodología

3.1 Datos y metodología aplicada en las firmas que cotizan en el mercado de capitales argentino

Conforme se indicó en la sección 1, el trabajo pretende establecer la relevancia de la información contenida en los informes contables. Para ello es necesario determinar si las variables contenidas en los informes contables tienen suficiente capacidad de predicción del precio de mercado correspondiente a empresas en marcha.

3.1.1 Fuente de datos. Los estados contables fueron obtenidos del sitio de la Bolsa de Comercio de Buenos Aires. La información relacionada con el ratio valor de Mercado-valor Libros, precio-ganancia, precio, volumen negociado por especie, volatilidad por especie, índice Merval fueron obtenidos del informe mensual elaborado por el Instituto Argentino de Mercado de Capitales. El rendimiento de los bonos federales a 10 años de Estados Unidos es el publicado en el sitio de la Reserva Federal de Estados Unidos y el índice de riesgo país fue obtenido del sitio correspondiente a la consultora JP Morgan.

3.1.2 Firmas integrantes de la muestra e intervalo de observación. Se seleccionaron empresas cotizantes en el mercado de capitales argentino utilizando el nomenclador del Instituto Argentino de Mercados de Capitales a marzo del año 2007. De la muestra se eliminó al sector financiero, bancos y firmas que no completaban los requisitos de información durante el intervalo de medición. El periodo de análisis se extiende desde el primer trimestre del 2001 al último del 2007. La frecuencia de la muestra es trimestral. Las empresas seleccionadas ascienden a 36 de un total de 99 empresas⁵. En el anexo se detallan las firmas integrantes de la muestra.

3.1.3 Variables empleadas. A continuación se describen las variables utilizadas para el estudio de la relevancia. Con la finalidad de trabajar con datos de nivel y comparar el comportamiento de las variables reportadas en los informes contables con el precio de mercado, las primeras fue-

⁵ En total la cantidad de empresas asciende a 107 de las 8 corresponden al sector financiero.

ron divididas por el número de acciones en circulación al cierre de cada trimestre. Las variables involucradas son las siguientes:

Precio (P): Precio de mercado homogéneo a fecha de cierre de cada trimestre.

Variables contables:

- 1) Patrimonio neto por acción (PN/acc): Total del patrimonio neto a fecha de cierre de cada trimestre.
- 2) Fondo de maniobra por acción (FM/acc): Lo integran los saldos en caja, bancos e inversiones transitorias.
- 3) Capital de trabajo por acción (CT/acc): Diferencia entre el activo corriente menos el pasivo corriente.
- 4) Activo fijo por acción (AF/acc): Saldo del activo no corriente.
- 5) Activo por acción (A/acc): Saldo del activo total.
- 6) Pasivo de corto plazo por acción (PCP/acc): Saldo del pasivo corriente.
- 7) Pasivo de largo plazo por acción (PLP/acc): Saldo del pasivo no corriente.
- 8) Pasivo por acción (P/acc): Saldo del pasivo total.
- 9) Ventas por acción (V/acc): Ingresos por ventas del periodo.
- 10) Resultado operativo por acción (RO/acc): Resultado de la actividad del periodo.
- 11) Resultado neto por acción (RN/acc): Resultado neto del periodo.

Ratios:

- 1) Fondo de maniobra sobre activo total (FM/A): Relación de estructura.
- 2) Capital de trabajo sobre activo total (CT/A): Relación de estructura.
- 3) Activo fijo sobre activo total (AF/A): Relación de estructura.
- 4) Pasivo sobre activo total (P/A): Solvencia de largo plazo.
- 5) Pasivo sobre patrimonio neto (P/PN): Endeudamiento.
- 6) Ventas sobre activo total (V/A): Rotación de la inversión total.
- 7) Ventas sobre patrimonio neto (V/PN): Rotación de la inversión neta.
- 8) Resultado operativo sobre ventas (MG/V): Margen operativo sobre ventas.
- 9) Rendimiento operativo (ROA): Relación resultado operativo a inversión total.
- 10) Rendimiento para el propietario (ROE): Relación resultado neto a inversión neta.

Ratios mercado-contables:

- 1) Precio-ganancias (PER): Múltiplo precio de mercado por resultado neto por acción.
- 2) Recíproca de la ganancia (1/PER): Tasa de rendimiento de mercado implícita.
- 3) Valor de mercado-valor libros (VMVL): Intensidad bursátil de la firma⁶.

Variables de mercado:

- 1) Volumen: Monto negociado a fecha de cierre del trimestre.
- 2) Volatilidad: Dispersión respecto del precio promedio correspondiente al periodo de medición.
- 3) Merval: Índice bursátil local.
- 4) Fondos federales Estados Unidos (US10y): tasa de rendimientos para los bonos soberanos emitidos por el gobierno de Estados Unidos con vencimiento a 10 años.
- 5) Riesgo país: Diferencial de rendimientos entre canasta de bonos domésticos menos tipo libre de riesgo (bono soberano de Estados Unidos).
- 6) Índice de bonos Instituto Argentino de Mercados de Capitales: índice que marca la evolución del precio de bonos locales de corta y larga duración.

⁶ En la administración de carteras las firmas con un ratio superior a la unidad son consideradas de crecimiento mientras que aquellas menores a la unidad son consideradas de valor.

La matriz de datos queda conformada de la siguiente manera: 36 unidades de análisis (cortes transversales), 28 observaciones trimestrales (serie de tiempo) para 31 variables. Por lo tanto, por empresa se tiene una matriz de 31x28, 868 entradas. A los efectos del proyecto de minería de datos, disponemos de 1008 observaciones (36x28).

3.1.4 Clasificación de las empresas. Las firmas integrantes de la muestra fueron agrupadas por sectores económicos respetando la clasificación propuesta por el Instituto Argentino de Mercado de Capitales (IAMC) por sector económico según el Anexo C del informe mensual a marzo 2007 elaborado por la mencionada entidad.

Paralelamente las firmas fueron clasificadas según atributos fundamentales como el tamaño y la relación valor de mercado a valor libros. En el caso del tamaño se parte de la capitalización bursátil de las empresas cotizantes publicada por la Bolsa de Comercio de Buenos Aires a diciembre de cada año integrante de la muestra. Se obtiene la capitalización bursátil promedio, clasificando por año a las empresas que presentan un valor de mercado superior a la media aritmética en el grupo de las firmas grandes, y aquellas que se encuentran por debajo como pequeñas. Para el segundo atributo se ordenaron a las empresas con una relación superior a la unidad en el grupo crecimiento y aquellas con un ratio inferior a la unidad en el grupo valor⁷.

3.1.5 Discretización de variables. La discretización es la conversión de un valor numérico en un valor nominal ordenado que representa un intervalo. El orden del atributo nominal puede ser preservado o dejarse a un lado. Existen diversas técnicas de discretización. Por ejemplo, aquellas que realizan intervalos del mismo tamaño utilizando el mínimo y máximo como referencia; las que crean intervalos con la misma cantidad de elementos; u otras que consideran clases. En este caso, para muchas variables, las diferencias en ciertas zonas del rango de valores son más importantes que en otras. Por lo tanto, se discretizaron variables (incluida la variable objetivo Precio) utilizando 2 ó 4 clases con la misma cantidad de elementos.

3.1.6 Programa utilizado. En este estudio, se desea analizar la relación simultánea entre las variables contables para las dos categorías de precio de mercado. El software utilizado es SPSS v. 15.0 (demo). Se utiliza un nivel de significación de 0.05. A continuación, describimos los tres modelos más representativos.

4. Resultados

4.1 El comportamiento general de las firmas integrantes de la muestra

Una vez que las 31 variables se ingresaron para considerarlas con el método Exhaustive CHAID, el programa selecciona dos, y se crean 9 categorías. Las variables son *VMVL*, y *Pn por acc*. La Figura 1 ilustra el árbol obtenido.

- a) En términos generales la variable que mejor predice el precio de mercado es la relación valor de mercado a valor de libros (*VMVL*). Existe una relación directa entre el precio de mercado de la firma y el valor del ratio. Las firmas que se agrupan en el segmento de precio que va desde $(-\infty, 2.69]$ en su mayoría se vinculan con relaciones valor de mercado a valor libros inferior a la unidad: $(-\infty, 0.47]$ para 212 observacio-

⁷ Las empresas cuya relación valor de mercado-valor libros es superior a la unidad son conocidas como firmas de crecimiento caracterizándose por valores de PER bajos y altas tasas de crecimiento concentrándose en sectores con expectativas de crecimiento. Las firmas con una relación valor de mercado-valor libros inferior a la unidad son denominadas como empresas de valor, cuya características son las altas tasas de distribución de dividendos, PER altos y bajas tasas de crecimiento.

nes (nodo 1) y $(0.47, 0.82]$ para 168 observaciones (nodo 2). Complementariamente para el grupo cuyo precio de mercado se encuentra en el intervalo $(2.69, +\infty)$ se vincula con un ratio valor de mercado a valor libros superior a la unidad: $(0.82, 1.29]$ para 167 observaciones (Nodo 3) y $(1.29, +\infty)$ 213 observaciones (nodo 4).

- b) Los resultados anteriores corroboran la relevancia del Patrimonio Neto por acción destacando su poder de predicción del precio de mercado en relación a otras variables contables. Para empresas con un *VMVL* en el rango $(-\infty, 0.47)$ solo hay una leve tendencia a clasificar el precio en la categoría $(2.69, +\infty)$ si el patrimonio neto es superior a 4.82 (nodos 5 y 6). Este comportamiento es similar en todos los nodos excepto que a medida que crece el *VMVL*, se tienen empresas con precios en la categoría $(2.69, +\infty)$ para valores del patrimonio neto inferiores a 4.82 (nodos 7 al 13). Por ejemplo, si el *VMVL* es superior a 1.29, las empresas se clasifican en la categoría $(2.69, +\infty)$ cuando su patrimonio neto es superior a 1.73 (nodo 13).
- c) En función al panel trabajado la relación de inflexión entre valor de mercado a valor de libros es de 0.96 ($\$2.69$ valor de mercado a $\$2.79$ valor de libros).
- d) La relación entre valor de libros, ratio valor de mercado a valor de libros y precios de mercado es directa. Conforme puede apreciarse a medida que el Patrimonio Neto por acción aumenta, la variable se vincula con ratios *VMVL* superior a la unidad los cuales tienen una fuerte capacidad predictiva de precios de mercado por encima del valor medio.

Para evaluar el desempeño del árbol al clasificar nuevos casos, se expone el resumen de riesgos con el fin de estimar la proporción de casos clasificados correctamente. El resumen de riesgos muestra que el árbol clasifica casi el 87.9% de los casos correctamente (ver Tabla 1). Además, la matriz de confusión determina exactamente qué tipos de errores se han realizado. Los elementos en la diagonal de la tabla representan las clasificaciones correctas. Los elementos fuera de la diagonal representan los errores.

Tabla 1: Matriz de Confusión. Método de crecimiento CHAID exhaustivo. Variable dependiente PrecioBin.

Observado	Pronosticado		
	$(-\infty, 2.69]$	$(2.69, +\infty]$	Porcentaje correcto
$(-\infty, 2.69]$	423	81	83,9%
$(2.69, +\infty]$	41	463	91,9%
Porcentaje global	46,0%	54,0%	87,9%

4.2 Empresas según atributos: Tamaño y Crecimiento-Valor

Para generar el árbol presentado en la Figura 2, se utilizaron las 31 variables, pero la variable *Crecimiento-valor* se forzó como primera. De esta forma, a partir del nodo raíz se generan dos sub-árboles: uno representa a las empresas de valor, y el otro a las de crecimiento (nodo 2). El crecimiento posterior del árbol es automático. Se crean 11 categorías y las variables seleccionadas como predictivas son *PN por acc*, *VMVL*, *VA*, *Fmacc*, y *Vacc*. El error asociado a este árbol es del 85.3%.

- a) La clasificación crecimiento-valor tiene directa relación con el precio. El mejor predictor para las firmas de valor es el patrimonio (*PN por acc*) que produce tres particiones. Para la rama asociada con un patrimonio inferior a 2.8, la categoría para las firmas es $(-\infty, 2.69]$ (nodo 3). Para la rama con un patrimonio superior a 4.82, la cate-

goría para las firmas es $(2.69, +\infty)$ (nodo 5). Para el resto de los valores intermedio del patrimonio, la clasificación es más difusa (nodo 4). En estos casos, las ventas (*VA*) constituyen el mejor predictor indicando que para ventas inferiores a 0.313, el precio se clasifica como $(-\infty, 2.69]$; mientras que para ventas superiores a 0.313, el precio se clasifica como $(2.69, +\infty)$.

- b) El mejor predictor para las firmas de crecimiento es *VMVL* (nodo 2) que produce 3 particiones a partir de los cuales se puede observar que para los valores inferiores a 0.82, el precio se clasifica en la categoría $(-\infty, 2.69]$ (nodo 8); y para el resto, el precio se ubica en la categoría $(2.69, +\infty)$ (nodos 7 y 8). Mayores valores para los atributos que representan el Fondo de maniobra por acción (*Fmacc*) y el Capital de Trabajo por Acción (*CTA*) parecen brindar más evidencia de que el precio corresponde con la categoría $(2.69, +\infty)$ (nodos 15 al 18).

Claramente se aprecia que las empresas de valor se vinculan con precios de mercado inferiores a los que corresponden a las empresas dentro de la categoría crecimiento.

4.3 Empresas según sectores económicos

El modelo presentado en la Figura 3 ilustra cuáles son las mejores variables predictivas del precio según el sector al cual pertenecen las firmas. Como primer variables es definido el *Sector* generándose cinco particiones de los sectores económicos (nodos 1 al 5). A continuación, se describen los principales patrones encontrados.

- a) Sector Siderúrgico y Petrolero: La variable con mayor poder de predicción es el ratio Precio-Ganancia por acción (*PER*). Para valores del *PER* menores o iguales a 1.96, el 72.9% de las firmas se clasifica en el intervalo $(-\infty, 2.6]$; para valores superiores a 1.96, el 99.3% de las firmas se clasifica con un precio en el intervalo $(2.69, +\infty)$. El ratio *PER* es conocido como recíproca de la ganancia y es un múltiplo empleado en la valuación de empresas. La relación entre múltiplo y tasa de actualización es inversa: a menor (mayor) múltiplo, mayor (menor) tasa ajustada por riesgo, mayor (menor) riesgo y menor (mayor) crecimiento proyectado. Por lo tanto, un *PER* mayor (menor) a 1.96 se vincula con precios de mercado superiores a \$2.69 (inferiores a \$2.69) correspondientes a firmas de crecimiento (valor) dentro del sector.
- b) Financiera, Concesionarias, Equipamiento del Hogar y Holding: Si bien el 92.1% de las empresas en esta partición (nodo 2) se clasifican con un precio $(-\infty, 2.69]$, para un Valor de Mercado a Valor Libros (*VMVL*) superior a 0.82 aparecen algunas firmas con precios en la categoría $(2.69, +\infty)$. Esto es así debido a las características de los sectores Equipamientos del Hogar y Holdings que son sectores de alto valor agregado, bajas capitalizaciones bursátiles y preponderantemente empresas de valor. Dentro del sector Concesionarias quedan comprendidas las correspondientes a sectores de alto valor agregado.
- c) Construcción, Inmobiliarias, Alimentos, Papel y Celulosa, Telecomunicaciones y Químicas: El precio de estos sectores se vinculan con el comportamiento del índice Merval habida cuenta que los sectores mencionados mayoritariamente conforman el índice. Como complemento las variables de predicción nuevamente es el ratio *VMVL* el cual se complementa con la variable contable Patrimonio Neto por acción. En estos casos, un Patrimonio Neto por acción superior a 2.7967 parece estar asociados a precios en el intervalo $(2.69, +\infty)$ (nodo 19).
- d) Electricidad y Concesionarias: Estos sectores están compuestos por empresas dentro del sector servicios de electricidad y transportadoras de gas. Las características son

similares (importante grado de inversión, regulación del sector y altas barreras de entrada). En este caso, la mejor variable predictora es el Patrimonio Neto por acción. Nuevamente para un intervalo entre $(-\infty, 4.86)$ se relacionan las observaciones correspondientes al primer intervalo de precios. Para valores de libro superiores a \$4.86 se relacionan con el segundo intervalo.

- e) Comercio y Autopartes: El 100% de los precios de las firmas se clasificaron en el intervalo $(2.69, +\infty)$.

5. Conclusiones

La variable contable relevante en relación al precio es el Patrimonio Neto por acción. Para el grupo de firmas de crecimiento dicha variable se debe complementar con el múltiplo Valor de Mercado a Valor de Libros. En el caso de firmas de valor principalmente es el valor de libros la variable predictora. Las relaciones Patrimonio Neto por acción, Valor de Mercado a Valor Libros y Precio es directa. Inclusive para el caso de los sectores intensivos en el uso de capital fijo (siderúrgico y petróleo) la relación directa se mantiene con el múltiplo PER.

En materia de modelos de valuación la balanza se inclina para el grupo que estima el valor intrínseco de la firma a partir de adicionar al stock invertido la corriente marginal de beneficios esperados⁸. Para empresas en marcha la inversión es reflejada por el Patrimonio Neto por acción (valuación residual) o el Patrimonio Neto más el valor de las Deudas Financieras (valor total de la firma). La corriente marginal de beneficios está dada por las ganancias netas proyectadas (valuación residual) o ganancias operativas (valuación de la firma).

⁸ En este grupo se encuentran el Modelo de Beneficio Económico, Ganancias Residuales, Modelo de Valor Económico Añadido, la propuesta de Ohlson (1995), Feltham y Ohlson (1995) hasta los desarrollos en el campo de las opciones reales bajo el enfoque de la Q-Tobin.

Figura 1: Árbol de Decisión generado utilizando Exhaustive CHAID (N=1008)

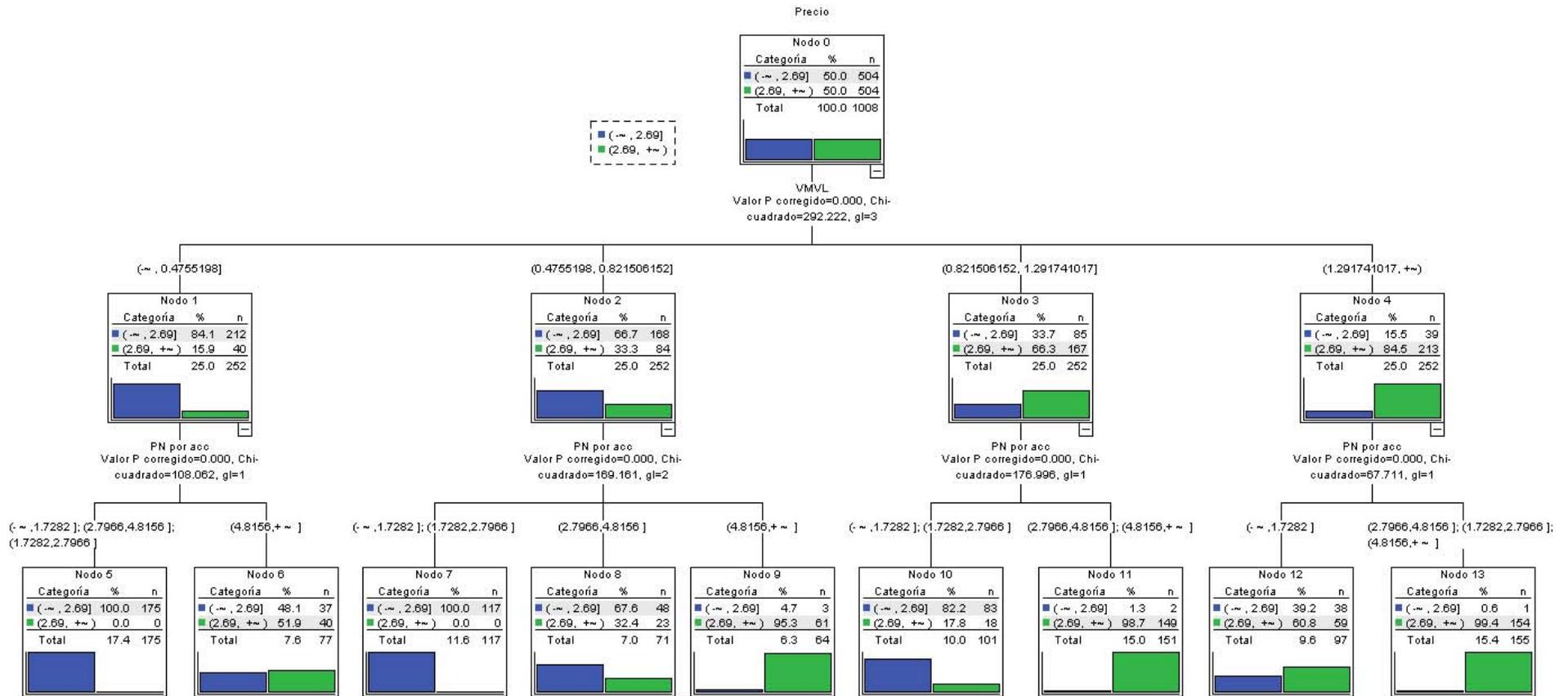


Figura 2: Árbol de Decisión con Crecimiento-valor como primera variable (N=1008)

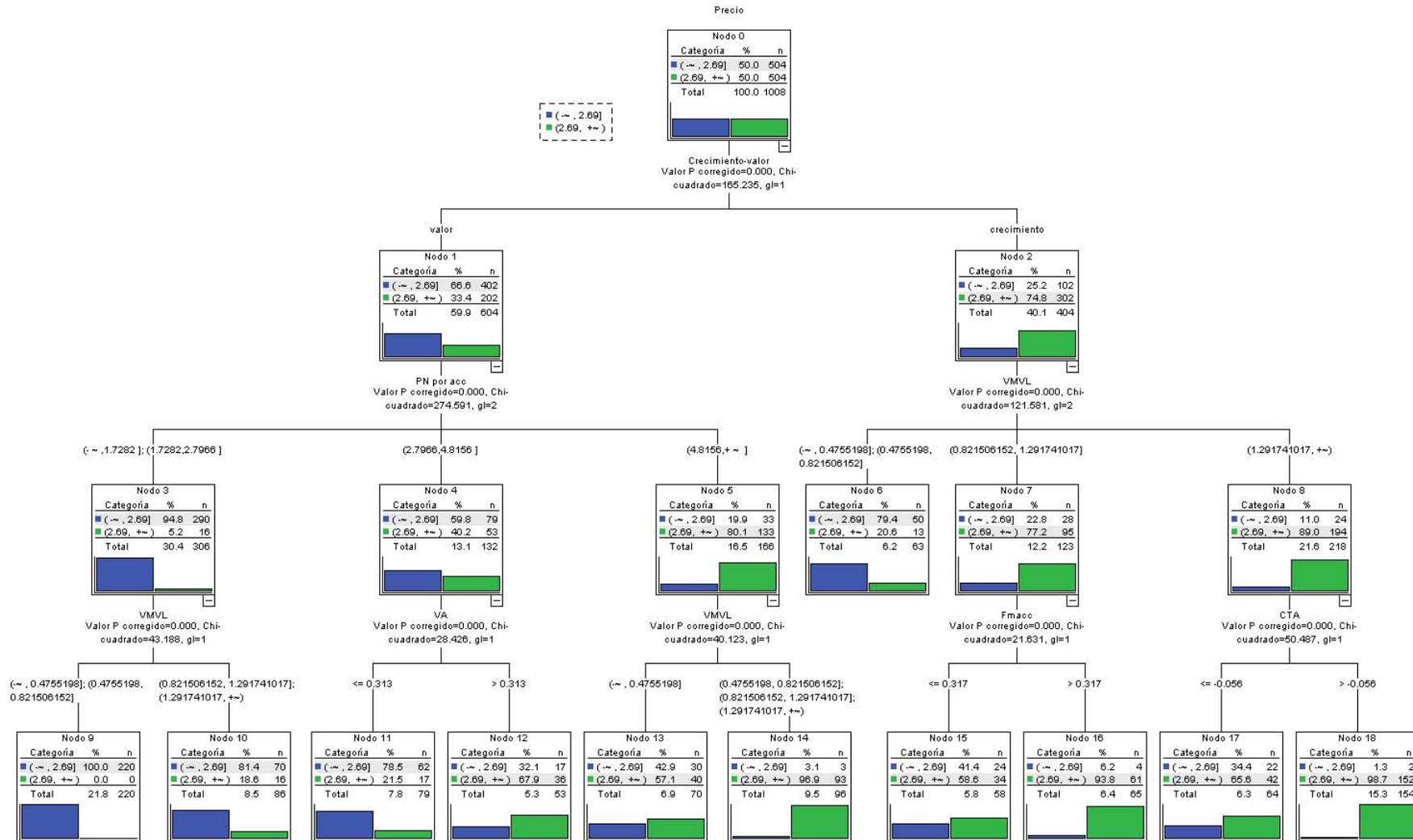
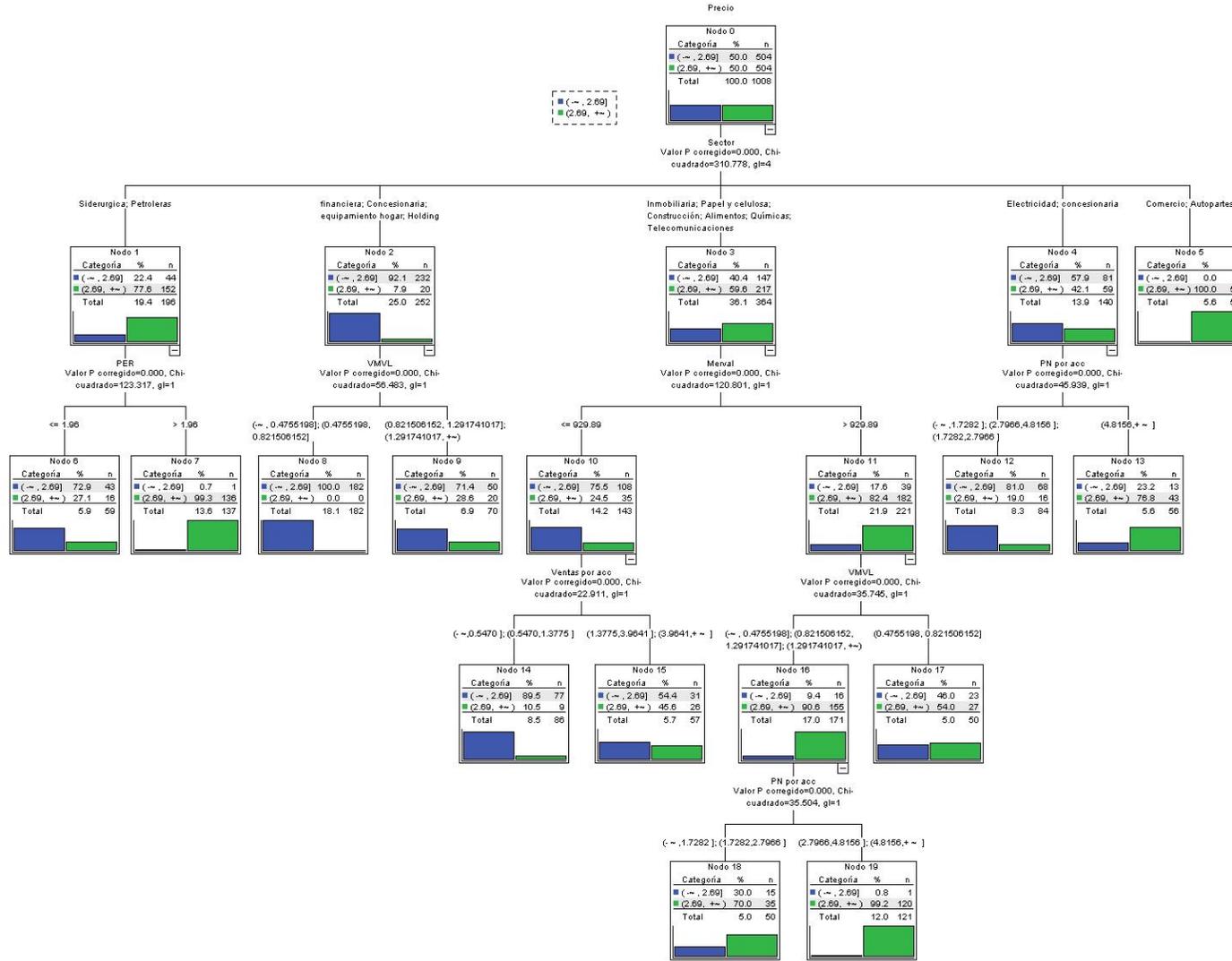


Figura 3: Árbol de Decisión con Sector como primera variable (N=1008)



REFERENCIAS

- Abel, A.B. y Eberly, J. C. (2003) "*Q Theory Without Adjustments Costs & Flow Flor Effects Without Financing Constraints*" Society for Economic Dybamics 2004 Meeting Papers. Number 205. www.finance.wharton.upenn.edu/abel
- Aboody, D., Hughes, J. y Liu, J (2002) "*Measuring Value Relevance in a (Possibly) Inefficient Market*". Journal of Accounting Research. Vol. 40, Sep. n. 4, pp. 965-986
- AICPA, Accounting Principles Board (1970) Statemente of the Accounting Principles Board N° 4: "*Basic concepts Underlying Financial Statements of Business Enterprises*". NuevaYork. NY
- AICPA (1973) "*Study Group on the objectives of Financial Statements. Objectives of Financial Statements*". Nueva York: American Institute of Certified Public Accopuntants.
- Alford, A., Jones, J. Leftwich, R. y Zmijewski, M. (1993) "*The Relative Informativeness of Accounting Disclosures in Different Countries*". Journal of Accounting Research. Vol 31,Supplement, pp 183-223.
- Ali, A. y Hwang, L-S (2000) "*Country-Specific Factors Related to Financial Reporting and the Value Relevance of Accounting Data*" Journal of Accounting Research, Vol. 38, N. 1.Spring, pp 1-19
- Ali, A. y Hwang, L-S y Trombley, M.A (2003) "*Residual-Income-Base Valuation predicts Future Stock Returns: Evidence on Mispricing vs. Risk Explanations*" The Accounting Review. Vol. 78, n. 2 pp 377-396
- Alonso A (1992) "*Price-earning ratio*" XII Jornadas de la Sociedad de Docentes Argentinos de Administración Financiera (SADAF) Vaquerías; Córdoba, Septiembre
- Alonso, A (2003) "*La información : Una incumbencia reciente de la información financiera*" XXIII Jornadas de la Sociedad de Docentes Argentinos de Administración Financiera (SADAF) Vaquerías; Córdoba, Septiembre
- Amram, M. and Kulatilaka, N (1998) "*Real Options*" Harvard Business School Press, Boston.
- Asthor, D., Cooke, T., Tippet, M. y Wang, P. (2004) "*Linear information dynamics, aggregation, dividends and 'dirty surplus' accounting*" Accounting and Business Research, vol 34, n. 4 pp 277-299.
- Balachandran, SV. y Mohanram, P.S. (2004) "*Conservatism and the Value Relevance of Financial Information*". Working Paper. Columbia Business School.
- Ball R. y Brown, P. (1968) "*An Empirical Evaluation of Accounting Income Numbers*" Journal of Accounting Research. N. 6 Pp- 159-178
- Barth, M. E. (2000) "*Valuation-based accounting research: Implications for financial reporting and opportunities for future research*" Accounting and Finance. Vol. 40, pp- 7-31
- Barth, M.E., Cram, D.P., y Nelson, K.K. (2001) "*Accruals and the Prediction of Futures Cash Flows*" The Accounting Review, Vol. 76, N. 1 January, pp 27-58.
- Barth, M.E., Beaver, W.H., Landsman, W.R. (2001) "*The relevance of the value relevance literature for financial accounting standard setting: another view*" Journal of Accounting and Economics. Vol 31, pp 77-104
- Beaver, W.H. (1968) "*The Information Content of Annual Earnings Announcements*" Journal of Accounting Research, 6 (Supplement) pp 67-92
- Beaver, W. (2000) Capital Market Research in Accounting. PAC10 Doctoral Consortium. January 7, 2000 .<http://gobi.stanford.edu/facultybios/bio.asp?ID=17>
- Beaver, W.H (2002) "*Perspectives on Recent Capital Market Research*" The Accounting Review, Vol 77, N. 2, pp. 453-474
- Bernard, V. (1995) "*The Feltham-Ohlson framework: implications for empiricists*". Contemporary Accounting Research. N.11 pp 733-747
- Bierman, H Jr (1990) "*Another incorrect performance measure*" Managerial and Decision Economics, 11; 1 65-68
- Brennan, M y Trigeorgis L (2001) "*Project Flexibility, Agency and Competition*" Oxford University Press New York 2001.
- Brieman, L., Friedman J., Olshen R., & Stone C. (1984). "*Classification and Regression Trees*". Belmont, CA: Wadsworth International Group.
- Brown, S., Lo, K. y Lys, T. (1999) "*Use of R in accounting research: measuring changes in value relevance over the last four decades.*" Journal of Accounting and Economics. Vol 28 pp 83-115

- Cabena, Hadjinian, Stadler, Verhees & Zanasi (1998). *Discovering Data Mining. From Concept to Implementation*. Prentice Hall, Inc.
- Chang, J.J. (1999) “*The Decline in Value Relevance of Earnings and Book Value*”. Harvard University Graduate School of Business Administration. Tesis Doctoral.
- Chen, F., Jorgensen, B.N. y Yoo, Y.K. (2004) “*Implied cost of equity capital in earnings-based valuation: international evidence*” *Accounting and Business Research*. 34, n. 4, pp 323-344.
- Cheng, Q. (2005) “*What determines Residual Income?*” *The Accounting Review*. Vol 80, n. 1, pp. 85-112
- Collins, D.W., Maydew, E.L. y Weiss, I.S. (1997) “*Changes in the Value Relevance of Earnings and Book Values Over the Past Forty Years.*” *Journal of Accounting and Economics* n. 24. pp. 39-67
- Conference Board Europe (1997) Report N° 1185-971 Madrid
- Dechow, P (1994) “*Accounting earnings and cash flow as measure of firm performance: the role of accruals*” *Journals of Accounting and Economics*, 18 pp 3-42.
- Dechow, P.M., Hutton, A.P. y Sloan, R. (1999). “*An empirical assessment of the residual income valuation model*” *Journal of Accounting and Economics*. N. 26, pp. 1-34
- Demirakos, E., Strong, N.C. y Walker, M. (2004) “*What Valuation Models Do Analysts Use?*” *Accounting Horizons*. Vol . 18. n. 4, pp 221-240
- Dixit Avinash and Pindick Robert (1994) “*Investment Under Uncertainty*”, Princeton University Press.
- El Shamy, M.A y Al-Qenae, R. (2005) “*The change in the value-relevance of earnings and book values in equity valuation over the past 20 years and the impact of the adoption of IASs: the case of Kuwait*” *International Journal of Accounting, Auditing and Performance Evaluation*. Vol. 2 n. 1/2, pp 153-167
- Fayyad U., Piatetsky-Shapiro G., & Smyth P. (1996). From data Mining to Knowledge Discovery: An Overview. In Fayyad U., Piatetsky-Shapiro G., Smyth P., & Uthurusamy R. (Ed.), *advances in Knowledge Discovery and Data Mining*, (pp. 1-34). USA: AAAI Press.
- Feltham, G y Ohlson, J (1995) “*Valuation and clean surplus accounting for operating and financial activities*” *Contemporary Accounting Research* 11 (Primavera) 689-731.
- Fernández, P (2004) “*Valoración de empresas: Como medir y gestionar la generación de valor*”. Tercera Edición Gestión 2000.com.
- Fernández, P. (2001) “*Company valuation methods. The most common errors in valuations*” WP IESE Business School; Junio
- Fernández, P (2002) “*Valuating using multiples. How the analysts reach their conclusions?*” SSRN WP
- Fernández, P (2007) “*120 errores en valoración de empresas*” DI 68 IESE Business School; Marzo
- Francis, J. y Shipper, K. (1999) “*Have Financial Statements Lost Their Relevance?*” *Journal of Accounting Research*. Vol. 37, n.2. Autumn, pp 319-352
- Francis, J., Olsson, P. y Oswald, D. (2000) “*Comparing the accuracy and Explainability of Dividend, Free Cash Flow, and Abnormal Earnings Equity Value Estimates*” *Journal of Accounting Research*. Vol 38, N. 1 Spring, pp 45-70
- Francis, J., LaFond, R., Osslon, P.M. y Shipper, K. (2004) “*Costs of Equity and Earnings Attributes*” *The Accounting Review*. Vol 79, n.4, pp 967-1010
- Friego, M y Ciecka, J (2001) “*Analysis of divisional profitability using the residual income profile*” *Managerial and Decision Economics*, 16; 1 33-36.
- Fornero R (2001) “*¿MVA es un buen indicador del desempeño de la empresa?*” *Cuadernos de Finanzas* 54 SADAF
- Fornero R. (2001) *Análisis Financiero con Información Contable* WP UNC.
- Fowler Newton E. (2008) “*Cuestiones Contables Fundamentales*” Libro 1 Edit. La Ley
- Fowler Newton E. (2008) “*Diccionario de Contabilidad y Auditoria*” Libro 6 Edit. La Ley
- Gebhardt, W.R., Lee, Sh. M. C. y Swaminathan, B. (2001) “*Towards an Implied Cost of Capital*” *Journal of Accounting Research*, vol. 39, n. 1 June, pp 135-176
- Gietzmann M. B. y Ostaszewski, A. (2003) “*An Alternative to the Feltham-Ohlson Valuation Framework: Using q- Theoretic income to Predict Firm Value*” London School of Economics and Political Science. www.maths.lse.ac.uk/Personal/Adam
- Graham, R. C. y King, R. D. (2000) “*Accounting Practices and the Market Valuation of Accounting Numbers: Evidence from Indonesia, Korea, Malaysia, the Philippines Taiwan, and Thailand*” *The International Journal of Accounting*” Vol. 35, N. 4, pp 445-470

- Grandes, M.J. (1994) *“La Información contenida en el Beneficio Trimestral: la Respuesta del Mercado frente al anuncio del Resultado Contable. Estudio Empírico sobre la Bolsa de Madrid”* Tesis Doctoral. Director: Josep M. Rosanas i Martí. Universitat Politècnica de Catalunya. Barcelona
- Harris, T.S., Lang, M. y Möller, H.P. (1994) *“The Value Relevance of German Accounting Measures: An Empirical Analysis”*. Journal of Accounting Research. Vol 52, n. 2 Autumn, pp 187-209
- Healy, M. y Palepu, K.G. (2001) *“Information asymmetry, corporate disclosure, and the capital markets: A review of the empirical disclosure literature”*. Journal of Accounting and Economics. Vol 31, issue. 1-3, September, pp 405-440
- Holthausen R.W. y Watts, R. (2001) *“The relevance of the value-relevance literature for financial accounting standard setting”* Journal of Accounting and Economics. Vol 31. pp 3-75
- Hung, M. (2001) *“Accounting standards and value relevance of financial statements: An international analysis”* Journal of Accounting and Economics. Vol. 30, pp 401-420.
- Kothari, S.P. (2001) *“Capital Markets Research in Accounting”* Journal of Accounting and Economics. Vol. 31. pp 105-231
- Landsman, W. R. y Maydew, E.L. (2002) *“Has the information Content of Quartely Earnings Announcements Declined in the Past Three Decades?”* Journal of Accounting Research. Vol. 40, N. 3 June, pp 797-808
- Lee, Ch.M.C. (1999) *“Accounting-Based Valuation: Impact on Business Practices and Research”* Accounting Horizons. Vol 13, n. 4. pp 413-425
- Lev, B y Thiagarajan, R. (1993). *“Fundamental Information Analysis”* Journal of Accounting Research. Autumn. pp 190-215
- Liu, J. y Ohlson, J. (2000) *“The Feltham-Ohlson (1995) Model: Empirical Implications”* Journal of Accounting, Auditing & Finance. pp. 321-331
- Liu, J, Nissim, D y Thomas, J (2005) *“Value relevance of cash flows versus earnings: an international analysis using multiples”* WP Anderson Graduate School of Management UCLA; Marzo.
- Lo, K y Lys T (2005) *“The Ohlson Model: contribution to valuation theory, limitations, and empirical applications”* WP Kellogg Graduate School of Management; Marzo.
- Mitchell T. (1997). *“Machine Learning”*. McGraw-Hill.
- Myers, J.N. (1999) *“Implementing Residual Income Valuation with Linear Information Dynamics”* The Accounting Review. Vol 74, n. 1, pp 1-28
- Mun Johnathan (2004) *“Real Options Analysis: tools and techniques for valuing strategic investments and decisions”* John Wiley & Sons.
- Nissin, D y Penman, S (2001) *“Ratio Analysis and Equity Valuation: From Research to Practice”* Review of Accounting Studies, 6, pp 109-154.
- O’Hanlon, J. (2004) *“Discussion of ‘Predicting firm values: The superiority of q-theory over residual indome by Miles Gitzemann and Adam Ostaszewski”* Accounting and Business Research. Vol. 34, n. 4, pp 379-382.
- Ohlson, J. (1989) *“Accounting Earnings, Book Value, and Dividends: The Theory of the Clean Surplus Equation, (Part I)”*. Unpublished paper. Columbia University.
- Ohlson, J. (1990) *“A Synthesis of Security Valuation Theory and the Role of Dividends, Cash Flows, and Earnings”* Contemporary Accounting Research. Spring, pp 648-676.
- Ohlson, J. (1991) *“The theory of value and earnings, and an introduction to the Ball-Brown analysis”* Contemporary Accounting Research, Vol n. 8, n. 1, pp 1-19.
- Ohlson, J. (1995). *“Earnings, book values, and dividends in equity valuation”*. Contemporary Accounting Research, n. 11, pp 661-687
- Ohlson, J. (1999) *“On Transitory Earnings”* Review of Accounting Studies. Vol 4, n.3/4. December 145-162.
- Ohlson J (1979) *“Risk, Return, Security-Valuation and the stochastic behavior of accounting numbers”* Journal of Financial and Quantitative Analysis, 14; 2 317-336.
- Ohlson, J (1995) *“Earnings, book value and dividends in security valuation”* Contemporary Accounting Research 11 (Primavera) 661-687.
- Ohlson, J (2000) *“Residual Income Valuation: The problems”* WP Stern School of Business, New York University; Marzo.
- Ota, K. (2001a) *“The value-relevance of book value, current earnings, and management forecast of earnings”* Working Paper. The Australian National University. October

- Ota, K. (2001b) *"The Impact of Valuation Models on Value-Relevance Studies in Accounting: A review of Theory and Evidence"* Working Paper. The Australian National University. September
- Ostaszewski, A. J. (2004) *"Equity smirks and embedded options: the sharpe of a firm's value function"* Accounting and Business Research. Vol. 34, pp 301-331
- Palepu, K., Healy P. y Bernard V. (2004) *"Business Analysis & Valuation. Using Financial Statements"*. Text and Cases. Thomson Learning. USA
- Penman, S.H. (2001 - 2003 - 2004) *"Financial Statement Analysis and Security Valuation"* McGraw-Hill International Edition
- Penman, S (1998) *"A Synthesis of equity valuation techniques and the terminal value calculation for the dividend discount model"*. Review of Accounting Studies, 2, pp 303-323.
- Penman, S y Sougiannis (1995) T: *"A comparision of dividend, cash flow, and earnings approaches to equity valuation"* WP University of California, Berkeley Walter A. Hass School of Business.
- Preinreich, G.A.D. (1938) *"Annual Survey of Economic Theory: the Theory of Depreciation"*. Econometrica, N. 6, January, pp 219-231
- Ryan, S.G. y Zarowin, P.A. (2003) *"Why Has the Contemporaneous Linear Returns-Earnings Relation Declined?"* The Accounting Review. Vol 78 N. 2 pp 523-553
- Rom, M (2003) *"Growth in expected earnings and equity valuation"* WP Stern School of Business, New York University; Enero.
- Sloan, R.G. (1996) *"Do Stock Prices Fully Reflect Information in Accruals and Cash Flows about Future Earnings?"* The Accounting Review: Vol. 71, N. 3 July, pp. 289-316
- Trigeorgis, L. (1995) *"Real Options in Capital Investment: Models, Strategies and Applications"*. Praeger Connecticut Estados Unidos.
- Turban E., Aronson J., L. Ting-Peng, & McCarthy R. (2005). *"Decision support systems and intelligent systems."* 7a. ed. Upper Saddle River (N.Y.): Pearson Education.
- E. Turban, Leidner, McLean y Wetherbe (2006) *"Information Technology for Management. Transforming Organizations in the Digital economy."* 5a. ed. Upper Saddle River (N.Y.): Pearson Education.
- Verrecchia, R. (2001) *"Essays on disclosure"*. Journal of Accounting and Economics. N. 32, pp 97-180
- Watts, R. y Zimmerman, J.L. (1990) *"Positive Accounting Theory: a Ten Years Perspective"* Accounting Review. Vol 65, n.1 pp 131-156
- Weiss S., & Indurkha N. (1998). *"Predictive Data Mining. A Practical Guide"*. San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers, Inc.
- Zhang, G. (2000) *"Accounting Information, Capital Investment Decisions, and Equity Valuation: Theory and Empirical Implications"*. Journal of Accounting Research. Vol. 38, n.2, Autumn. pp 271-295