

# **EVOLUCIÓN DE PRECIOS DE ACCIONES DE EMPRESA DE ENERGÍA Y SU RELACIÓN CON LAS VARIABLES MACROECONÓMICAS: EVIDENCIA DE ARGENTINA**

Mario Luis Perossa, Universidad Maimónides

Alejandra Marinaro, Universidad Maimónides

Walter Velárdez, Universidad Maimónides

## **RESUMEN**

*En un contexto de mercados informados, las noticias se esparcen con rapidez en un mundo globalizado, por lo cual es razonable pensar que los activos financieros se desplieguen de manera uniforme siguiendo el ritmo de las variables económicas centrales. El trabajo tiene por objetivo determinar las variables que permitan explicar el comportamiento de las acciones de la industria petrolera desde el 30/12/2012 hasta el 31/08/2015 mediante la regresión de determinadas variables tomadas en cuenta de acuerdo con su significatividad; el objetivo, en esta primera etapa, es seleccionar los indicadores macroeconómicos mas significativos para determinar el precio de las acciones del sector en el mercado. Uno de los resultados hallados, fue que mediante la aplicación de modelos econométricos se pudo evidenciar la relación que existe entre el precio de los activos financieros y las variables macroeconómicas seleccionadas para la realización del análisis. Se deja abierta una nueva línea de investigación a efectos de evaluar si la afirmación anterior es posible generalizarla al resto de las principales industrias representadas en el panel del Merval.*

**PALABRAS CLAVE:** Efectos de la Información, Índices Bursátiles, Información Perfecta, Información Disponible, Propagación de la Información

## **EVOLUTION OF ENERGY COMPANY SHARE PRICES AND THEIR RELATIONSHIP WITH MACROECONOMIC VARIABLES: EVIDENCE FROM ARGENTINA**

### **ABSTRACT**

*In the context of informed markets, news spreads with speed. In a globalized world, it is reasonable think that active finance is a deployed method to organize central economic variables. This determines variables that explain the behavior of actions by the industry oil from December 2012 through August 2015. We use regression of certain variables in accordance with their significance. The goal at this early stage, is to select significant macroeconomic indicators in determining the share prices of the sector in the market. Results demonstrate, through the application of econometric models, the relationship that exists between the price of financial assets and the macroeconomic variables selected for analysis. A new line of research is left open for the purposes of assessing the generalizability of the results other major industries.*

**JEL:** G12, G13, G14, G16

**KEYWORDS:** Effects of Information, Stock Indexes, Perfect Information, Available Information, Spread of Information

## INTRODUCCIÓN

Los artículos académicos que vinculan el desarrollo de los mercados financieros y el crecimiento económico comenzaron a estudiarse a finales del siglo veinte (Bagehot, 1873; Schumpeter, 1911). El análisis de este tema despertó el interés de los investigadores de todo el mundo y generó un debate que aún no terminó, generando una discusión dialéctica y técnica que aún continúa y puede identificarse en una pregunta ¿Existe alguna relación consistente entre el sector financiero -representado por los mercados de acciones y las variables económicas? Para Döpke et al. (2008) la relación entre un conjunto de variables macroeconómicas y los retornos de los activos financieros debe contribuir al manejo de los portafolios de inversión de los gestores de carteras, en la medida en que permiten identificar parte del riesgo sistémico propio del sistema financiero, ya que permite evaluar los posibles efectos que tendrán en los mercados los cambios en la política económica. La teoría de los mercados eficientes, piedra angular de la teoría financiera moderna, propone que los precios de las acciones, bonos y todos los demás activos financieros reflejan completamente toda la información disponible en cualquier momento determinado ya que los inversores utilizaran su información perfecta para valorar correctamente los activos (Fama, 1970; Jensen, 1978).

En tanto que el análisis teórico comienza continuó con el trabajo de Merton (1973), al incluir factores de riesgo macroeconómico en los modelos de valuación de activos, por su parte, el análisis empírico de la relación entre las variables macroeconómicas y su incidencia en los mercados financieros se encaminan con los trabajos de Chen, Roll y Ross (1986), y Schwert (1989). En los últimos años el vínculo entre la macroeconomía y las finanzas ha llamado nuevamente la atención de los investigadores, quienes se han enfocado en la modelación teórica (Rudebusch y Wu, 2003) y, sobre todo, en la generación de evidencia empírica (Diebold y Yilmaz, 2008; Engle, Ghysels y Sohn, 2008; Brenner, Pasquariello y Subrahmanyam, 2006, 2009). Patrick, (1966) señala dos posibles direcciones de causalidad entre el desarrollo del mercado financiero y el crecimiento económico, las cuales pueden ser ilustradas mediante las hipótesis denominadas *Supply leading* y *Demand following*. La hipótesis *Supply leading* establece la relación causal en que el desarrollo del mercado financiero determina el crecimiento económico basado en que el aumento de los servicios financieros (incluyendo el mercado accionario) ocasiona la creación intencional de nuevas instituciones y mercados de dinero para la inversión. En forma opuesta, la hipótesis *demand following* indica que es el crecimiento de la economía -las variables económicas- la que causa el aumento en la demanda de los servicios financieros, derivando finalmente en el desarrollo de los mercados de capitales.

El trabajo propuesto muestra los avances parciales de un proyecto de investigación de la Universidad Maimónides, donde se analizan la evolución de las acciones del sector energético petrolero y sus empresas proveedoras que participan del panel Merval, el más importante y representativo de la Argentina. El objetivo principal de esta investigación es observar, clasificar, analizar y determinar mediante herramientas estadísticas si empresas de un mismo sector y sus proveedoras, responden de manera similar ante los mismos agentes macroeconómicos, abonando de esta manera a la hipótesis *demand following*. Los autores estiman que el presente trabajo contribuye significativamente al análisis del mercado argentino de renta variable, ya que el análisis realizado corresponde a uno de los sectores más dinámicos de la economía y cuyos efectos los inversores necesitan conocer para mejorar sus expectativas. A continuación, se desarrolla la revisión literaria que muestra antecedentes sobre el efecto de la información macroeconómica sobre los precios de los activos, en especial los financieros; después el trabajo continúa con la metodología utilizada y el análisis de datos para luego abordar los resultados hallados. El trabajo finaliza con las conclusiones y referencias.

## REVISIÓN LITERARIA

En el sistema financiero se articulan las operaciones de financiamiento, ahorro e inversión que contribuyen al crecimiento y desarrollo de las finanzas y la economía, donde interactúan inversores que quieren colocar su capital y empresas en busca de financiación para sus proyectos. Como facilitador del intercambio de ahorro e inversión, se crean diferentes mercados en el sistema financiero, dentro de este se encuentra el mercado de capitales. Brugger & Ortiz (2012) han hallado una relación positiva entre el mercado accionario y el desarrollo económico, generado por el crecimiento de los mercados accionarios e impulsado por la globalización económica y financiera en las últimas décadas. Investigaciones realizadas por Chen, Roll & Ross (1986) afirman que los precios de los activos dependen de las exposiciones a las variables macroeconómicas, lo cual es consistente con las teorías de valoración de activos de Merton, lo cual estaría indicando que las variables macroeconómicas son significativas para estimar los precios de los índices bursátiles, y como extensión, el precio de las acciones. En lo que respecta a renta variable, el foco de nuestro análisis, Pattel & Wolfson (1984) centraron su análisis en anuncios de resultados corporativos y dividendos.

Los primeros estudios realizados que relaciona los índices bursátiles con fundamentales macroeconómicos, se enfocaron en relacionar la actividad real de acuerdo al crecimiento de las tasas de producción) con los índices bursátiles en Estados Unidos, encontrando que el crecimiento agregado de la economía tenía un alto poder explicativo sobre la varianza de los retornos del mercado accionario de la Bolsa de Nueva York (Fama, 1990). Silva, Coronel, & Vieira, (2014) hallaron que en lo que respecta a Brasil, el índice de la Bolsa de Valores do Estado de São Paulo (BOVESPA) se encuentra positivamente afectado por la producción agregada y en sentido negativo respecto a la inflación y el tipo de cambio nominal, además, no halla evidencia de una relación significativa con la tasa de interés; el índice BOVESPA está compuesto por las 50 empresas más líquidas que cotizan en la Bolsa de valores de Sao Pablo. El argumento de la diversificación de portafolios, que está implícito en la teoría de los mercados de capital, indica que solo las variables relacionadas a los *fundamentals* macroeconómicos pueden influenciar los precios de los grandes agregados del mercado de acciones. Cualquier variable sistémica que afecte la estructura de precios de la economía o que inflencie los dividendos también influenciara en los precios de las acciones, por lo tanto, también en retornos. Respecto a las formas en que la información se concibe en un mercado, se pueden distinguir tres formas de eficiencia:

Forma débil: Esta forma hace referencia a que la información que se usa para la evaluación de precios, viene únicamente de datos históricos.

Forma semi-fuerte: En este tipo de estrategia, la información se encuentra en bases de datos públicas, siendo una información con mayor disponibilidad al público.

Forma fuerte: La información se obtiene a través de fuentes de información pública y privada, como bases de datos del gobierno o información empresarial, dando una base robusta y bien respaldada de los precios.

Para este trabajo se considera que el mercado de valores argentino ofrece una forma de eficiencia semi-fuerte, debido a la cantidad y diversidad de fuentes de información al alcance del público inversor.

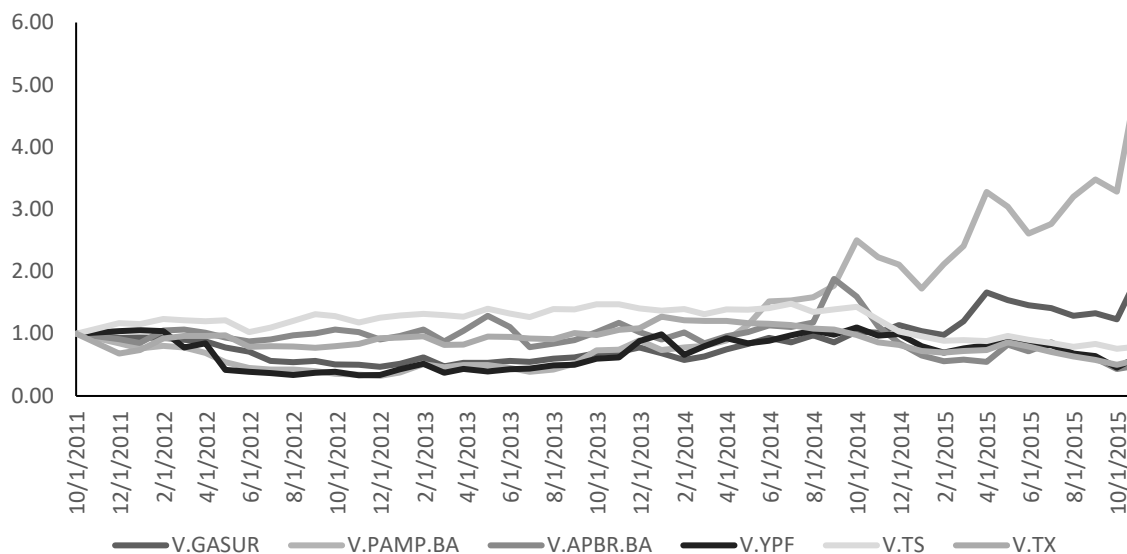
La evolución de determinados indicadores macroeconómicos influencia la industria en la que se encuentra una empresa, por lo cual cada organización debe elegir los indicadores cuya evolución han tenido o puede tener influencia en su entorno y por lo tanto en su cotización. A pesar de que existen gran variedad de factores macroeconómicos de influencia en el entorno, no todos tienen un impacto importante sobre la actividad, por lo que se deben elegir aquellos cuya evolución pueda ser útil. (Martínez Pedrós & Milla Gutierrez, 2012). Fuente, Gregoir & Zurita (2006) hacen referencia a variables macroeconómicas para predecir índices bursátiles del mercado accionario chileno, y usan como método la teoría de precios de arbitraje.

## METODOLOGÍA

El análisis comienza con el cálculo de los coeficientes de correlación de las variables, para los rendimientos de las acciones y los indicadores macroeconómicos, a fin de cuantificar el grado de asociación entre las diversas variables. Acompañando dichos cálculos con el coeficiente determinación, el cual brinda información acerca del comportamiento conjunto entre las variables. Las empresas analizadas son: Transportadora de Gas del Sur. Gasífera, 2.) Pampa Energía. Petrolera, 3.) Petrobrás. Petrolera, 4.) YPF. Petrolera, 5.) Tenaris. Proveedor industria del petróleo y 6.) Ternium. Proveedor industria del petróleo. Los datos mensuales de analizados corresponden al período comprendido entre el 30/12/2012 hasta el 31/08/2015, y fueron tomados de la cotización de cierre de panel del Mercado de valores de Buenos Aires, (MerVal), índice de referencia de la Argentina, cuya evolución puede observarse en la Figura 1. En otros mercados latinoamericanos, Fuente, Gregoir & Zurita (2006) hacen referencia a variables macroeconómicas para predecir índices bursátiles del mercado accionario chileno, y usan como método la teoría de precios de arbitraje.

### Análisis de Serie de Tiempo de la Variable: Precio de las Acciones

Figura 1: Evolución de los Precios de las Acciones (del 10/2011 Al 10/2015)



En la figura 1 se presenta la evolución de la variación de los precios de las acciones correspondientes para las empresas: Transportadora Gas del Sur, Pampa Energía, Petrobras, YPF, Tenaris y Ternium. La serie de tiempo analizada valores mensuales para el período comprendido entre octubre del 2011 y octubre 2015.

El Análisis de un sector de la economía debería mostrar un nivel importante de correlación positiva ante los mismos agentes macroeconómicos, ya que deberían estar afectados por las mismas causas, debiendo existir -a priori- un alto nivel de correlación:

Tabla 1: Matriz de Correlaciones Entre el Precio de las Acciones

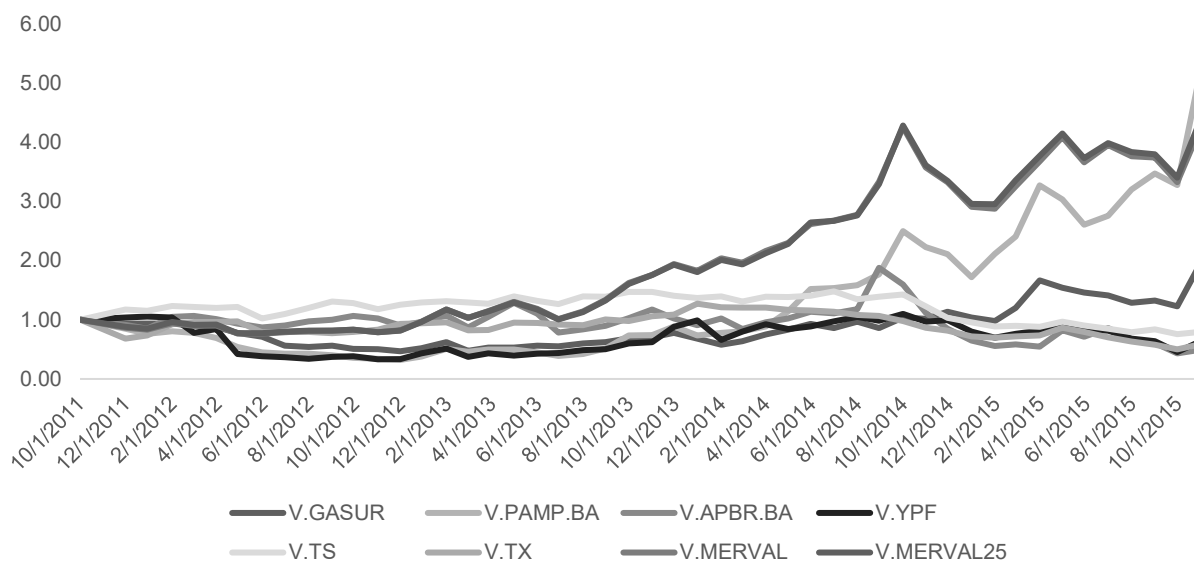
		Gas Sur	Pampa	Petrobras	YPF	Tenaris	Ternium
Gas Sur	Correl. de Pearson	1	0.933**	-0.436**	0.487**	-0.723**	-0.463**
	Sig. (bilateral)		0.000	0.002	0.000	0.000	0.001
	N	49	49	49	49	49	49
Pampa	Correl. de Pearson	0.933**	1	-0.407**	0.357*	-0.693**	-0.490**
	Sig. (bilateral)	0.000		0.004	0.012	0.000	0.000
	N	49	49	49	49	49	49
Petrobras	Correl. de Pearson	-0.436**	-0.407**	1	0.191	0.728**	0.581**
	Sig. (bilateral)	0.002	0.004		0.188	0.000	0.000
	N	49	49	49	49	49	49
YPF	Correl. de Pearson	0.487**	0.357*	0.191	1	-0.004	0.267
	Sig. (bilateral)	0.000	0.012	0.188		0.978	0.063
	N	49	49	49	49	49	49
Tenaris	Correl. de Pearson	-0.723**	-0.693**	0.728**	-0.004	1	0.802**
	Sig. (bilateral)	0.000	0.000	0.000	0.978		0.000
	N	49	49	49	49	49	49
Ternium	Correl. de Pearson	-0.463**	-0.490**	0.581**	0.267	0.802**	1
	Sig. (bilateral)	0.001	0.000	0.000	0.063	0.000	
	N	49	49	49	49	49	49

\*\* La correlación es significativa en el nivel 00.01 (2 colas). \* La correlación es significativa en el nivel 00.05 (2 colas). Como puede apreciarse gráficamente en el movimiento similar entre las líneas azul (Gas del sur) y verde (Pampa Energía), la correlación más fuerte corresponde a Pampa Energía y Transportadora Gas del Sur, con un coeficiente de Pearson del 0,993.

## RESULTADOS

Si se realizara el mismo análisis, agregando como variable la serie de tiempo del Merval y el Merval 25, se tendría el siguiente comportamiento:

Figura 2: Recorrido de las Acciones, el Merval y Merval 25



En la figura 2 se presenta la evolución de la variación de los precios de las acciones correspondientes para las empresas: Transportadora Gas del Sur, Pampa Energía, Petrobras, YPF, Tenaris y Ternium, acompañado por las variaciones en el índice Merval y Merval25. La serie de tiempo analizada valores mensuales para el periodo comprendido entre octubre del 2011 y octubre 2015.

Tabla 2: Matriz de Correlaciones Entre el Precio de las Acciones y el Merval

		Gas Sur	Pampa	Petrobras	YPF	Tenaris	Ternium
MERVAL	Correl. de Pearson	0.809**	0.909**	-0.184	0.479**	-0.467**	-0.231
	Sig. (bilateral)	0.000	0.000	0.207	0.000	0.001	0.110
	N	49	49	49	49	49	49

En la Tabla 2 se muestran los coeficientes de correlación lineal de Pearson. Las celdas identificadas con dos asteriscos \*\* indica que la correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas). Mientras que las celdas identificadas con un asterisco \* indica que la correlación es significativa en el nivel 0,05 (2 colas).

El estudio se enfoca en la falta de correlación, o correlación negativa incluso, indicado en la Tabla 2, entre los cambios de precios de las acciones. El análisis continúa con el comportamiento del precio de las acciones ante los mismos agentes macroeconómicos a efectos de identificar los factores que inciden en una y otra empresa y cuál es el peso de cada uno de ellos para determinar la magnitud del impacto y describir los cambios en los precios de cada especie. Junto con el cálculo de la matriz de correlaciones, se determinó el riesgo y rendimiento mensual para cada uno de los activos financieros, así como también las medidas que resumen información más importante para los precios de cada una de las empresas, las cuales se presentan en la Tabla 3.

Tabla 3: Medidas Que Resumen Información Para el Precio de Cierre de las Acciones Mensuales. Periodo: 31/11/2011 Al 30/08/2015

	T. Gas del Sur	Pampa Energía	Petrobras	YPF	Tenaris	Ternium
Media	2.7951	3.4115	63.848	23.354	38.023	22.085
Mediana	2.6700	2.0600	64.800	23.450	39.940	22.630
Máximo	6.2000	13.200	127.10	36.990	47.150	31.260
Mínimo	1.5000	0.8260	29.250	11.170	24.110	12.290
Desvío estándar	1.0939	2.8488	17.142	8.3845	6.7438	4.4465
Asimetría	1.0580	1.3315	0.9011	-0.0175	-0.6252	0.0510
Curtosis	3.7293	4.2760	6.0477	1.5491	2.1242	2.4548

Medidas que resumen información para los precios de las acciones, media, mediana, máximo, mínimo, desvío estándar, asimetría y curtosis. Fuente: elaboración de los autores. Cálculo de medidas de tendencia central, variabilidad y forma.

De acuerdo a Galbraith el mercado de acciones es como una ventana que provee una imagen de la condición económica fundamental o subyacente. Las primeras investigaciones tienen como base a los modelos de factores basados en La Teoría del Arbitraje desarrollada por Ross (1976), los cuales se dividen según los tipos de factores usados, es decir en modelos de factores fundamentales, que incluyen variables específicas a la firma, como indicadores financieros; o factores económicos, que incluyen variables de mercado financiero y macroeconómico. Dentro de este último enfoque, se encuentra el trabajo ya mencionado de Chen, Roll y Ross (1986) quienes encuentran que la estructura temporal de tasas de interés, la producción industrial, la prima de riesgo, la inflación, el retorno del mercado, consumo y los precios del petróleo explican significativamente los retornos del mercado de valores americano. Con el fin de identificar los factores macroeconómicos que influyen en la volatilidad las empresas del sector energético, para la presente investigación se estudiaron las siguientes variables económicas usadas para los modelos trabajados:

- 1.) Precio del Gas Natural, 2.) Cotización del Commodity Petróleo Brent, 3.) Cotización del Commodity Petróleo WTI, 4.) Producto Bruto Interno, 5.) Serie histórica del sistema de índices de precios mayoristas, 6.) Base Monetaria Ampliada, 7.) Tasa de interés por depósitos en caja de ahorros común y 8.) Tipo de Cambio Vendedor USD. En función de trabajos econométricos, se completa con un análisis de regresión mediante la aplicación del método de mínimos cuadrados ordinarios, dado que es un método que permite

abordar la explicación de una variable en función de otra u otras variables. Para ello primero se desarrolló un modelo con todas las variables macroeconómicas y a partir de ello se filtró aquellas en las que no hubiera suficiente evidencia de tener significatividad en la formación del precio del activo financiero. A partir de ello, mediante las pruebas correspondientes se probó la multicolinealidad y la correlación serial para cada una de las acciones, permitiendo dirimir si la estimación del modelo final se realiza mediante el método de mínimos cuadrados ordinarios o el método de mínimos cuadrados generalizados.

Transportadora de Gas del Sur Gasífera

Para la construcción del modelo que explique las variaciones en los precios de la empresa Transportadora Gas del Sur, se considera la existencia de una correlación serial de primer orden, a partir del resultado obtenido en el test LM de Breusch-Godfrey para probar la existencia de correlación serial hasta el orden p. En principio el modelo presentó un coeficiente de determinación elevado y estadísticos t poco significativos, en algunos casos no significativos, por lo que se procedió a eliminar algunas variables que presentan alta correlación tales como el tipo de cambio, el PBI o la cotización de los commodities. Como puede apreciarse en las características presentadas en la Tabla 4, la salida de la regresión muestra un estadístico R<sup>2</sup> ajustado (87,82%) y coeficientes significativos, como lo son: la serie histórica del sistema de índices de precios mayoristas y el precio del gas natural. Se estimó la siguiente ecuación de regresión para identificar los factores determinantes del precio de las acciones de Transportadora Gas del Sur:

$$\text{PRECIO} = \alpha + \beta_1 (\text{PBI}) + \beta_2 (\text{SIPM}) + \beta_3 (\text{Precio Gas Natural}) + \varepsilon_t \tag{1}$$

Se obtuvieron estimaciones de mínimo cuadrados generalizados, en donde las variables dependientes que permitieron desarrollar el modelo con mejor ajuste, fueron: el Producto Bruto Interno, la serie histórica del sistema de índices de precios mayoristas y el precio del gas natural. Los resultados se presentan en la Tabla 4.

Tabla 4: Modelo Mediante el Método Mínimo Cuadrados Generalizados – Transportadora Gas del Sur

Variable	Coefficiente	Error Estándar	Estadístico-t	Prob.
C	-1.3741	2.369	-0.579	0.5667
PBI	4.8E-10	2.7E-09	0.178	0.8593
SIPM	0.0075	0.0014	5.145	0.0000
P_GASNAT	-0.4726	0.1413	-3.344	0.0024
AR(1)	0.3511	0.2340	1.500	0.1446
SIGMASQ	0.1155	0.0189	6.110	0.0000
R <sup>2</sup>	0.8966	Media dependiente var		2.811
R <sup>2</sup> Ajustado	0.8781	S.D. dependiente var		1.073
S.E. Regresión	0.3745	Akaike info criterio		1.036
Suma Errores al cuadrado	3.9275	Schwarz criterio		1.305
Log likelihood)	-11.618	Hannan-Quinn criterio		1.128
F-Estatístico	48.586	Durbin-Watson stat.		1.695
Prob (F-statist)	0.0000			
Inverted AR Roots	0.35			

La Tabla 4 es una salida del modelo regresión por el método de mínimos cuadrados generalizados, considerando como variable explicada el precio de la acción de Transportadora Gas del Sur y como variables explicativas el valor del PBI, la serie histórica del índice de precio y el precio del gas natural. Todas las pruebas fueron realizadas con un nivel de significación del 5%.

Pampa Energía-Petrolera

Para la construcción del modelo que explique las variaciones en los precios de la empresa Pampa Energía, no se considera la existencia de una correlación serial de primer orden, como consecuencia del resultado obtenido en el test LM de Breusch-Godfrey para probar la existencia de correlación serial hasta el orden p.

En principio el modelo presentó un coeficiente de determinación elevado y estadísticos *t* poco significativos, en algunos casos no significativos, por lo que se procedió a eliminar algunas variables que presentan alta correlación tales como el PBI, el precio del Gas Natural, la base monetaria ampliada y la tasa de interés por depósitos en caja de ahorro común. Tomando las características presentadas en la salida de la regresión en la Tabla 5, muestran un estadístico R<sup>2</sup> ajustado (92,01%) y coeficientes significativos, como lo son: la serie histórica del sistema de índices de precios mayoristas, el precio de los commodities (Brent y WTI) y el tipo de cambio. Se estimó la siguiente ecuación de regresión para identificar los factores determinantes del precio de las acciones de Pampa Energía:

$$\text{PRECIO} = \alpha + \beta_1 (\text{C.BRENT}) + \beta_2 (\text{C.WTI}) + \beta_3 (\text{SIPM}) + \beta_4 (\text{TCVUSD}) \tag{2}$$

Se obtuvieron estimaciones de mínimo cuadrados ordinarios, en donde las variables dependientes que permitieron desarrollar el modelo con mejor ajuste, fueron: la cotización del commodity Petróleo Brent, la cotización del commodity del Petróleo WTI, la serie histórica del sistema de índices de precios mayoristas y el tipo de cambio vendedor USD. Los resultados se presentan en la Tabla 5.

Tabla 5: Modelo Mediante el Método Mínimo Cuadrados Ordinarios – Pampa Energía

Variable	Coefficiente	Error Estándar	Estadístico-t	Prob.
C	-16.611	4.2482	-3.910	0.0005
P_COMOD_BRENT	0.0691	0.0335	2.060	0.0484
P_COMOD_WTI	-0.0809	0.0308	-2.626	0.0136
SIPM	0.0456	0.0103	4.418	0.0001
T_C_VENDEDOR_USD	-1.7703	0.6373	-2.777	0.0095
R <sup>2</sup>	0.9298	Media dependiente var		3.6917
Adjusted R <sup>2</sup> Ajustado	0.9201	S.D. dependiente var		2.5639
S.E. Regresión	0.7245	Akaike info criterio		2.3283
Suma errores al cuadrados	15.222	Schwarz criterio		2.5528
Log likelihood	-34.582	Hannan-Quinn criterio		2.4049
F-statistic	96.068	Durbin-Watson stat.		1.4653
Prob(F-statistic)	0.0000			

La Tabla 5 es una salida del modelo regresión por el método de mínimos cuadrados ordinarios, considerando como variable explicada el precio de la acción de Pampa Energía y como variables explicativas el valor de la cotización del petróleo (Brent y WTI), la serie histórica del índice de precio y el tipo de cambio. Todas las pruebas fueron realizadas con un nivel de significación del 5%.

### Petrobrás Petrolera

Para la construcción del modelo que explique las variaciones en los precios de la empresa Petrobras, no se considera la existencia de una correlación serial de primer orden, como consecuencia del resultado obtenido en el test LM de Breusch-Godfrey para probar la existencia de correlación serial hasta el orden *p*. En principio el modelo presentó un coeficiente de determinación elevado y estadísticos *t* no significativos, por lo que se procedió a eliminar algunas variables que presentan alta correlación tales como el PBI, el precio del Gas Natural, la base monetaria ampliada, la cotización del petróleo WTI y la tasa de interés por depósitos en caja de ahorro común. A partir de las características presentadas en la salida de la regresión que se presentan en la Tabla 6, se presentan un estadístico R<sup>2</sup> ajustado (90,44%) y coeficientes significativos, como lo son: la serie histórica del sistema de índices de precios mayoristas y el tipo de cambio. No así pasa con el precio de los commodities (Brent), quien presenta un coeficiente no significativo (p-value = 0.3381).

Se estimó la siguiente ecuación de regresión para identificar los factores determinantes del precio de las acciones de Petrobras:

$$\text{PRECIO} = \alpha + \beta_1 (\text{C.BRENT}) + \beta_2 (\text{SIPM}) + \beta_3 (\text{TCVUSD}) \tag{3}$$



Se obtuvieron estimaciones de mínimo cuadrados ordinarios, en donde las variables dependientes que permitieron desarrollar el modelo con mejor ajuste, fueron: la cotización del commodity del Petróleo WTI, la serie histórica del sistema de índices de precios mayoristas y el tipo de cambio vendedor USD. Los resultados se presentan en la Tabla 6.

Tabla 6: Modelo Mediante el Método Mínimo Cuadrados Ordinarios – Petrobras

Variable	Coefficiente	Error Estándar	Estadístico-t	Prob.
C	-13.787	4.4958	-3.0666	0.0046
P_COMOD_BRENT	-0.0129	0.0133	-0.9733	0.3381
SIPM	0.0423	0.0112	3.7754	0.0007
T_C_VENDEDOR_USD	-1.7139	0.6967	-2.4597	0.0199
R <sup>2</sup>	0.9131	Media dependiente var		3.6917
Adjusted R <sup>2</sup> Ajustado	0.9044	S.D. dependiente var		2.5639
S.E. regresión	0.7925	Akaike info criterio		2.4829
Suma errores al cuadrados	18.843	Schwarz criterio		2.6625
Log likelihood	-38.210	Hannan-Quinn criterio		2.5442
F-statistic	105.12	Durbin-Watson stat.		1.0594
Prob(F-statistic)	0.0000			

El Tabla 6 es una salida del modelo regresión por el método de mínimos cuadrados ordinarios, considerando como variable explicada el precio de la acción de Petrobras y como variables explicativas el valor de la cotización del petróleo (Brent), la serie histórica del índice de precio y el tipo de cambio. Todas las pruebas fueron realizadas con un nivel de significación del 5%.

### YPF Petrolera

Para la construcción del modelo que explique las variaciones en los precios de la empresa petrolera YPF, no se considera la existencia de una correlación serial de primer orden, como consecuencia del resultado obtenido en el test LM de Breusch-Godfrey para probar la existencia de correlación serial hasta el orden p. En principio el modelo presentó un coeficiente de determinación elevado y estadísticos t poco significativos, o no significativos, por lo que se procedió a eliminar algunas variables que presentan alta correlación tales como el PBI, el precio del Gas Natural, la base monetaria ampliada, la cotización del petróleo WTI y el tipo de cambio. Como puede apreciarse en las características presentadas en la Tabla 4, las características presentadas en la salida de la regresión muestran un estadístico R<sup>2</sup> ajustado (76,96%) y coeficientes significativos, como lo son: la serie histórica del sistema de índices de precios mayoristas, la cotización del petróleo (Brent) y la tasa de interés. Se estimó la siguiente ecuación de regresión para identificar los factores determinantes del precio de las acciones de YPF:

$$\text{PRECIO} = \alpha + \beta_1 (\text{C.BRENT}) + \beta_2 (\text{SIPM}) + \beta_3 (\text{TICA}) \tag{4}$$

Se obtuvieron estimaciones de mínimo cuadrados ordinarios, en donde las variables dependientes que permitieron desarrollar el modelo con mejor ajuste, fueron: la cotización del commodity del Petróleo WTI, la serie histórica del sistema de índices de precios mayoristas y la tasa de interés por depósitos en caja de ahorros común. Los resultados se presentan en la Tabla 7.

Tabla 7: Modelo Mediante el Método Mínimo Cuadrados Ordinarios – YPF

Variable	Coficiente	Error Estándar	Estadístico-t	Prob.
C	-6.8385	27.497	-0.2487	0.8053
P_COMOD_BRENT	0.2431	0.0467	5.197	0.0000
SIPM	0.0582	0.0159	3.651	0.0010
TI_CA	-157.27	66.644	-2.359	0.0250
R <sup>2</sup>	0.7905	Media dependiente var		24.309
R <sup>2</sup> Ajustado	0.7696	S.D. dependiente var		7.5646
S.E. regresion	3.6306	Akaike info criterio		5.5268
Suma errores al cuadrados	395.44	Schwarz criterio		5.7064
Log likelihood	-89.956	Hannan-Quinn criterio		5.5880
F-statistic	37.753	Durbin-Watson stat.		1.2629
Prob (F-statistic)	0.0000			

La Tabla 7 es una salida del modelo regresión por el método de mínimos cuadrados ordinarios, considerando como variable explicada el precio de la acción de YPF y como variables explicativas el valor de la cotización del petróleo (Brent), la serie histórica del índice de precio y la tasa de interés. Todas las pruebas fueron realizadas con un nivel de significación del 5%.

### Tenaris- Proveedor Industria del Petróleo

Para la construcción del modelo que explique las variaciones en los precios de la empresa Tenaris, no se considera la existencia de una correlación serial de primer orden, como consecuencia del resultado obtenido en el test LM de Breusch-Godfrey para probar la existencia de correlación serial hasta el orden p. En principio el modelo presentó un coeficiente de determinación elevado y estadísticos t poco significativos, o no significativos, por lo que se procedió a eliminar algunas variables que presentan alta correlación tales como el PBI, el precio del Gas Natural, a serie histórica del sistema de índices de precios mayoristas, la cotización del petróleo BRENT y el tipo de cambio. Tomando como para el análisis las características presentadas en la salida de la regresión de la Tabla 8, se presenta un estadístico R<sup>2</sup> ajustado (94,20%) y coeficientes significativos, como lo son: la base monetaria ampliada, la cotización del petróleo WTI y la tasa de interés. Se estimó la siguiente ecuación de regresión para identificar los factores determinantes del precio de las acciones de Tenaris:

$$\text{PRECIO} = \alpha + \beta_1 (\text{BMA}) + \beta_2 (\text{C.WTI}) + \beta_3 (\text{TICA}) \quad (5)$$

Tabla 8: Modelo Mediante el Método Mínimo Cuadrados Ordinarios – Tenaris

Variable	Coficiente	Error Estándar	Estadístico-t	Prob.
C	55.568	13.603	4.0849	0.0003
BMA	-4.4E-5	1.4E-5	-3.0309	0.0050
P_COMOD_WTI	0.2617	0.0317	8.2493	0.0000
TI_CA	-101.47	30.399	-3.3381	0.0023
R <sup>2</sup>	0.9472	Media dependient var		39.033
R <sup>2</sup> Ajustado	0.9420	S.D. dependiente var		7.1531
S.E. of regresión	1.7226	Akaike info criterio		4.0356
Suma errores al cuadrado	89.021	Schwarz criterio		4.2152
Log likelihood	-64.606	Hannan-Quinn criterio		4.0969
F-statistic	179.67	Durbin-Watson stat.		1.7168
Prob(F-statistic)	0.0000			

La Tabla 8 es una salida del modelo regresión por el método de mínimos cuadrados ordinarios, considerando como variable explicada el precio de la acción de Tenaris y como variables explicativas el valor de la cotización del petróleo (WTI), la base monetaria ampliada y la tasa de interés por depósitos en caja de ahorros comunes. Todas las pruebas fueron realizadas con un nivel de significación del 5%.

Se obtuvieron estimaciones de mínimo cuadrados ordinarios, en donde las variables dependientes que permitieron desarrollar el modelo con mejor ajuste, fueron: la base monetaria ampliada, la cotización del commodity del Petróleo WTI y la tasa de interés por depósitos en caja de ahorros común. Los resultados se presentan en la Tabla 8.

Terniun. Proveedor Industria del Petróleo.

Para la construcción del modelo que explique las variaciones en los precios de la empresa Ternium, se considera la existencia de una correlación serial de primer orden, a partir del resultado obtenido en el test LM de Breusch-Godfrey para probar la existencia de correlación serial hasta el orden p. En principio el modelo presentó un coeficiente de determinación elevado y estadísticos t poco significativos, en algunos casos no significativos, por lo que se procedió a eliminar algunas variables que presentan alta correlación tales como la base monetaria ampliada, la cotización de los commodities (Brent y WTI), el precio del gas natural y la tasa de interés. Las características presentadas en la salida de la regresión en la Tabla 9, muestran un estadístico R<sup>2</sup> ajustado (87,26%) y coeficientes significativos, como lo son: la serie histórica del sistema de índices de precios mayoristas, el PBI y el tipo de cambio. Se estimó la siguiente ecuación de regresión para identificar los factores determinantes del precio de las acciones de Ternium:

$$\text{PRECIO} = \alpha + \beta_1 (\text{BMA}) + \beta_2 (\text{C.WTI}) + \beta_3 (\text{TICA}) + \varepsilon_t \tag{6}$$

Se obtuvieron estimaciones de mínimo cuadrados generalizados, en donde las variables dependientes que permitieron desarrollar el modelo con mejor ajuste, fueron: el Producto Bruto Interno, la serie histórica del sistema de índices de precios mayorista y el tipo de cambio vendedor USD. Los resultados se presentan en la Tabla 9.

Tabla 9: Modelo Mediante el Método Mínimo Cuadrados Generalizados – Ternium

Variable	Coefficiente	Error Estándar	Estadístico-t	Prob.
C	33.162	13.369	2.4803	0.0194
PBI	2.3E-8	8.4E-9	2.7819	0.0096
SIPM	-0.0860	0.0259	-3.3137	0.0025
T_C_VENDEDOR_USD	4.3000	1.6184	2.6568	0.0129
AR(1)	0.8994	0.1210	7.4331	0.0000
SIGMASQ	2.1036	0.6137	3.4278	0.0019
R <sup>2</sup>	0.8918	Media dependiente var		23.082
R <sup>2</sup> Ajustado	0.8725	S.D. dependiente var		4.4772
S.E. of regresión	1.5982	Akaike info criterio		3.9832
Suma errores al cuadrados	71.525	Schwarz criterio		4.2525
Log likelihood	-61.714	Hannan-Quinn criterio		4.0750
F-statistic	46.191	Durbin-Watson stat.		1.9755
Prob(F-statistic)	0.0000			
Inverted AR Roots	0.90			

La Tabla 9 es una salida del modelo regresión por el método de mínimos cuadrados generalizados, considerando como variable explicada el precio de la acción de Ternium y como variables explicativas el PBI, la serie histórica de índices de precio mayoristas y el tipo de cambio. Todas las pruebas fueron realizadas con un nivel de significación del 5%.

**CONCLUSIONES**

El objetivo de la presente investigación es determinar las variables macroeconómicas que incidieron en el precio de las acciones del panel MerVal de la Bolsa de Comercio de Buenos Aires durante el período comprendido entre 30/12/2012 y el 31/08/2015. Este proyecto de investigación continuará con el análisis y comparación del comportamiento de empresas energéticas en otros países latinoamericanos para el mismo período, y testear si las mismas variables determinan los precios en los distintos mercados.

Para el presente trabajo, mediante la aplicación de modelos econométricos se pudo evidenciar el objetivo propuesto sobre la relación que existe entre el precio de los activos financieros y las variables macroeconómicas seleccionadas para la realización del análisis. Se trabajó con variables macroeconómicas tales como el Producto Bruto Interno, la tasa de interés, el tipo de cambio, la serie de índices de precios a mayoristas, la cotización de los commodities del petróleo y el precio del gas natural. Como se ha podido evidenciar cada uno de los precios de los activos financieros tienen diversas variables macroeconómicas que explicarían su comportamiento que no necesariamente son comunes a todas las acciones. En función del análisis realizado se puede evidenciar un grado de asociación elevado entre las variables por los coeficientes significativos que posee cada uno de los modelos, no obstante, quedará para futuras investigaciones analizar individualmente el impacto que tiene. Como se pudo comprobar, no todos los precios de las acciones se vieron afectada por las mismas variables, y si así lo hicieran, no hay evidencia suficiente para suponer que tienen la misma incidencia en la constitución del precio del activo. Quedan abiertas líneas de investigación a través de la investigación de lo ocurrido en otros mercados con la misma industria, como así también -debido a que Argentina en esos años tuvo una economía condicionada por restricciones externas y políticas concentradas- observar la reacción provocada a través de la comparación con otras economías más abiertas.

## BIBLIOGRAFÍA

- Andritzky, J., Bannister, G., & Tamirisa, N. (2005). The impact of macroeconomic announcements on emerging market bonds. IMF Working Paper, 83. Policy Development and Review Department.
- Bagehot, W. (1873). Lombard Street: A Description of the Money Market (1962 ed). Irwin, Homewood, IL.
- Balduzzi, P., Elton, E., & Green, T. (1997). Economic news and yield curve: Evidence from the U.S. treasury market.
- Balduzzi, P., Elton, E., & Green, T. (2001). Economic news and bond prices: Evidence from the U.S. treasury Market. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 36, 4, December
- Brenner, M., P. Pasquariello y M. Subrahmanyam (2006), “*Financial Markets and the Macro Economy*”, manuscrito.
- Brenner, M., P. Pasquariello y M. Subrahmanyam (2009), “On the Volatility and Co-movement of US: Financial Mareconomía mexicana nueva época, vol. XXI, núm. 1, primer semestre de 2012 65
- Brenner, M. P. Pasquariello and M. Subrahmanyam (2009) “On the Volatility and Comovement of U.S. Financial Markets around Macroeconomic News Announcements”, *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 44 (6), pp. 1265-1289.
- Brugger, S., & Ortiz, E. (2012). Mercados accionarios y su relación con la economía real en América Latina. Problemas del Desarrollo. *Revista Latinoamericana de Economía*, 43(168),63-93.
- Chen, N.-F., Roll, R., & Ross, S. (1986). “Economic Forces and the Stock Market”. The Journal of Business, 383-403.
- Diebold, F. X. y K. Yilmaz (2008), “Macroeconomic Volatility and Stock Market Volatility, World Wide”, working paper 14269, National Bureau of Economic Research (nber).
- Döpke, J., D. Hartmann y C. Pierdzioch (2008), “Forecasting Stock Market Volatility with Macroeconomic Variables in Real Time”, discussion paper, Deutsche Bundesbank.

- D'Souza Ch., & Gaa, Ch. (2004). The effects of economic news on bond market liquidity. Working Paper, 16. Bank of Canada
- Engle, R. F., & Granger, C. W. (1987). Co-Integration and Error Correction: Representation, Estimation, and Testing. *Econometrica*, 55(2): 251-276.
- Engle, R., E. Ghysels y B. Sohn (2008), "On the Economic Sources of Stock Market Volatility", manuscrito.
- Elmendorf, D., Hirschfeld, M., & Weil, D. (1992). The effect of news on bond prices: Evidence form the United Kingdom. Working Paper, 4234, December. National Bureau of Economic Research, pp.1900-1920
- Fama, E. F. (1990). Stock returns, expected returns, and real activity. *The Journal of Finance*, 45(4): pp.1089-1108.
- Fama, E. F. (1970), "Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work", *The Journal of Finance*, 25 (2), pp. 383-417.
- Fleming, M., & Remolona, E. (1997). What moves the bond market? Federal Reserve Bank of New York *Economic Policy Review*, 3(4), pp.31-50.
- Fleming, M., & Remolona, E. (1997). Price formation and liquidity in the U.S. Treasury market: Evidence from intraday patterns around announcements". Working Paper, 27, Julius Federal Reserve Bank of New York.
- Fleming, M., & Remolona, E. (1999). Price formation and liquidity in the U.S. Treasury market: The response to public information. *Journal of Finance* 54(5), pp. 1901-1915.
- Figuroa, A., Garay, U., & Sorrentino, N. (2006). Efecto de la divulgación de noticias sobre la cotización de la deuda soberana de mercados emergentes: evidencia de la deuda externa venezolana. Academia. *Revista Latinoamericana de Administración*, (37), pp. 37-71.
- Fuentes, J. R., Gregoire, J., & Lillo, S. Z. (2006). "Factores macroeconómicos en retornos accionarios chilenos". Banco Central de Chile.
- Goldberg, L., & Leonard, D. (2003). What moves sovereign bond markets? The effects of economic news on U.S. and German Yields. Federal Reserve Bank of New York, 9(9), September
- Hayo, B., & Kutan, A. (2004). The impact of news, oil prices, and global market developments on Russian financial markets. Working Paper, 656, February. University of Michigan Business School, William Davidson Institute.
- Jain, P. C. (1988). Response of hourly stock prices and trading volume to economic news. *Journal of Business*, pp. 219-231.
- Jensen M. (1978). Some Anomalous Evidence Regarding Market Efficiency. *Journal of Financial Economics*, Vol. 6
- Martínez Pedrós, D., & Milla Gutierrez, A. (2012). Análisis del entorno. Madrid: Diaz de Santos.
- Merton, R. (1973), "An Intertemporal Capital Asset Pricing Model", *Econometrica*, 41 (5), pp. 867-887.

Patrick, H. T. (1966). Financial Development and Economic Growth in Underdeveloped Countries. *Economic Development and Cultural Change*, 14: pp. 174-189.

Patell, J. M., & Wolfson, M. A. (1984). The intraday speed of adjustment of stock prices to earnings and dividend announcements. *Journal of Financial Economics*, 13(2), pp. 223-252.

Pearce, D. K., & Roley, V. V. (1983). The reaction of stock prices to unanticipated changes in money: A note. *Journal of Finance*, 38(4): pp. 1323-1333.

Pearce, D. K., & Roley, V. V. (1984). Stock prices and economic news.

Ross, S. (1976), "The Arbitrage Theory of Capital Asset Pricing", *Journal of Economic Theory*, 13 (3), pp. 341-360.

Rudebusch, G. D. y T. Wu (2003), "A Macro-Finance Model of the Term Structure, Monetary Policy, and the Economy", working paper.

Schwert, W. G. (1990). Stock returns and real activity: A century of evidence. *The Journal of Finance*, 45(4): pp. 1237-1257.

Schumpeter, J. (1911). *The Theory of Economic Development*. Harvard.

Schwert, G. W. (1989), "Why Does Stock Market Volatility Change Over Time?", *Journal of Finance*, 44 (5), pp. 1115-1153.

Silva, F. M., Coronel, D. A., & Vieira, K. M. (2014). Causality and Cointegration Analysis between. *Plos ONE*, 9(2): e89765.

## BIOGRAFÍA

Mario Luis Perossa es Magister en Finanzas de la Universidad Nacional de Rosario, Contador Público y Licenciado en Administración de la Universidad de Buenos Aires. Profesor Titular de la Universidad Maimónides de la asignatura Administración Financiera. Se lo puede contactar en el Departamento de Investigaciones en Finanzas, CEJU, de la Universidad Maimónides, calle Hidalgo 750, Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Correo electrónico: perossa.mario@maimonides.edu

Alejandra Elena Marinero es Magister en Dirección de Empresas de la Universidad del Salvador y la Universidad de Deusto, Contadora Pública de la Universidad del Salvador. Secretaria Académica y Directora de la Escuela Internacional de Negocios de la Universidad Maimónides. Se la puede contactar en la Escuela de Negocios Internacionales de la Universidad Maimónides, calle Hidalgo 750, Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Correo electrónico: marinero.alejandra@maimonides.edu

Walter Fabián Velárdez es Especialista en Docencia Universitaria, Licenciado en Administración de la Universidad de Buenos Aires. Docente en la Universidad Maimónides de la asignatura Administración Financiera. Se lo puede contactar en la Cátedra de Administración Financiera de la Universidad Maimónides, calle Hidalgo 750, Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Correo electrónico: w.velardez@gmail.com