

**Universidad Nacional de Mar del Plata**  
**Facultad de Ciencias Económicas y Sociales**  
Licenciatura en Economía  
Tesis de Grado

*Elasticidad inversión-ingreso: Análisis de su variabilidad*

**Director de Tesis:** Prof. Lic. José Luís Stella

**Autor:** Cerrudo Jerónimo Martín

Mar del Plata, año 2011

*Elasticidad inversión-ingreso: Análisis de su variabilidad*

Autor: Cerrudo Jerónimo Martín

Director: Prof. Stella José Luís

Integrantes del Comité Evaluador:

Lic. José Luis Stella  
Lic. Marcelo Garrote  
Lic. Natacha Gentile

*Elasticidad inversión-ingreso: Análisis de su variabilidad*

Jerónimo Martín Cerrudo

## **Resumen**

El objetivo del análisis desarrollado consiste en identificar los motivos fundamentales que determinan la variabilidad de la elasticidad inversión-ingreso en Argentina, para el período comprendido entre los años 1983 y 2006; a fin de responder el interrogante de por qué la tasa de variación de la inversión tiende a ser mayor y más volátil que la tasa de variación del ingreso.

Para ello, se identifican las variables determinantes de la tasa de variación de la inversión de acuerdo a la teoría keynesiana, que aplicadas a un modelo lineal autorregresivo de primer orden identifican la ecuación de comportamiento de la elasticidad inversión-ingreso. Ello permite entender la conducta de las variaciones en la inversión, observándose que esta es más sensible que el ingreso dado que es consecuencia de dos efectos: los cambios en el ingreso y los movimientos no deseados en el stock de capital. Asimismo se reconoce un componente cíclico en la inversión dado por las diferencias percibidas entre la inversión óptima y la real, lo cual genera los cambios no deseados en el stock de capital afectando el grado de variación de la inversión.

## **Palabras claves**

Inversión-Ingreso-Elasticidad-Variabilidad-Sobrerreacción-Ciclos-Argentina

## **Abstract**

The objective of the analysis consists of identifying the fundamental reasons that they determine the variability of the elasticity investment-production in Argentina, for the period between years 1983 and 2006; in order to respond the question of so that the rate of variation of the investment tends to be greater and more volatile than the rate of variation of the production.

For it, i determining the variables of the investment according to the Keynesian theory, by a autorregresive lineal model of first order i identify the equation of behavior of the elasticity investment-production. It allows to understand the conduct of the variations in the investment, being observed that this is more sensible than the production because is consequence of two effects: the changes in the production and the movements nonwished in the capital stock. Also a cyclical component in the investment given by the differences perceived between the optimal investment and the real is recognized, which generates the nonwished changes in the capital stock affecting the variation of the investment.

## **Key Words:**

Investment-Production-Elasticity-Variability-Overshooting-Cycle-Argentina

## Índice

<b>1- Introducción</b>	pag. 6
<b>2- Revisión bibliográfica</b>	pag. 7
<b>3- Marco Teórico</b>	pag. 8
<b>4- Metodología</b>	pag. 10
4-1 Definición del tipo de investigación	pag. 10
4-2 Preguntas de investigación	pag. 10
4-3 Formulación de Hipótesis	pag. 10
4-4 Diseño de la investigación	pag. 11
4-5 Modelo aplicado	pag. 11
<b>5- Presentación de datos</b>	pag. 13
<b>6- Contestación del modelo y análisis</b>	pag. 17
6-1 Ciclo de inversión	pag. 20
6-2 Referencia al marco teórico	pag. 22
<b>7- Conclusiones</b>	pag. 23
<b>8- Bibliografía</b>	pag. 24
<b>9- Anexo – Análisis de variabilidad</b>	pag. 25

## Introducción

El presente trabajo constituye la tesis de grado de Lic. en Economía y como tal apunta a analizar un fenómeno económico concreto en una dimensión temporal y región determinada.

Mis preferencias en el estudio de la economía están vinculadas al análisis y observación de los fenómenos macroeconómicos y en especial a aquellos referidos a Inversión, ya que esta variable es de vital importancia para el crecimiento y desarrollo de las naciones. En palabras de Gardner Ackley: “La inversión es estratégicamente importante pues determina de forma significativa el curso de la actividad económica a largo plazo...la capacidad productiva de una economía crece en virtud de la acumulación de capital, de la expansión cuantitativa y cualitativa de la fuerza laboral y de mejoras en las técnicas de producción. Puesto que el capital sólo se acumula mediante la inversión, ésta es una determinante importante del crecimiento a largo plazo”<sup>1</sup>

En particular siempre me llamó la atención la relación existente entre la Inversión y el Ingreso, ya que si bien varían generalmente en el mismo sentido, lo hacen a tasas muy diferentes.

El objetivo del trabajo es analizar la tasa de variación de la Inversión e identificar los determinantes de la misma, con el fin de comprender mejor el motivo por el cual la variabilidad de la Inversión es considerablemente más alta respecto de la variabilidad del Ingreso. Para ello me serviré de un marco teórico adecuado al problema a investigar, el cual será la base lógica del análisis. Luego se expondrá el Método de Estudio, donde se explicitarán las preguntas e hipótesis de investigación, la recolección de datos y el análisis de los mismos. Por último se presentarán las conclusiones.-

---

<sup>1</sup> Gardner Ackley. Macroeconomía: Teoría y Política. Unión Tipográfica Editorial Hispano Americana S.A.. México 1983, pag 734.

## **Revisión Bibliográfica**

Son numerosas las teorías que intentan explicar el comportamiento de la inversión. Prácticamente tantas como investigadores de la materia. No obstante, hay acuerdo general que determinadas variables afectan el nivel de inversión y la acumulación de capital; los cuales son fundamentales para el crecimiento económico de las naciones. El nivel de ingreso y la tasa de interés son dos de esas variables. Aún así, hay notables diferencias en los modelos en los cuales operan estas variables en la determinación del nivel de inversión, como así también diferencias en el grado de importancia asignada a cada una de ellas.

Las Teorías Clásica de la inversión exponen que la existencia deseada de capital sólo depende de la tasa de interés, lo cual no podría explicar aumentos en la tasa de inversión cuando la tasa de interés se mantiene estable o aumenta.

La Teorías Keynesianas, por otro lado, toman a la tasa de interés como una variable explicativa de la inversión pero incluyen al nivel de ingreso. Asimismo resaltan la importancia de factores socio-psicológicos que influyen en las decisiones de inversión por parte de los empresarios, como así también el clima político y las expectativas.

Existen “teorías financieras” las cuales apuntan a brindar una explicación de acuerdo al comportamiento financiero de las empresas, donde las variables determinantes serán el precio de las acciones, el nivel de endeudamiento, los rendimientos esperados, flujo de efectivo, y hasta el grado de participación de los directores en la propiedad de las empresas.

Otras teorías dan primordial importancia al efecto que la innovación y el cambio tecnológico producen en la inversión, generándose una mayor producción la cual inducirá a un aumento de la inversión.

A su vez, cada teoría se expone con una determinada formalidad matemática, lo cual aumenta el grado de divergencia entre ellas. Aún considerándose las mismas variables explicativas de la inversión para modelos diferentes, se llegan a resultados que si bien pueden ser parecidos, no son idénticos.

La dificultad de determinar una teoría del comportamiento de la inversión radica en que ésta seguramente está influida por múltiples variables, junto con las expectativas futuras de las mismas y la incertidumbre sobre el futuro incierto. Asimismo no existe un método estadístico que demuestre efectos de causalidad, sólo podemos inferir correlación entre variables que, de acuerdo al razonamiento del analista, generará un marco teórico que intente explicar el comportamiento de la inversión.

No existe una teoría de la inversión totalmente aceptada entre los economistas. Sin embargo ello no significa que las teorías desarrolladas pierdan validez; ya que, cada una desde su perspectiva, contribuye al entendimiento del fenómeno.

## Marco Teórico

Como se ha mencionado anteriormente, son variadas y numerosas, las teorías que intentan explicar el fenómeno del comportamiento de la inversión agregada en una economía.

Para el presente trabajo se ha optado por la teoría keynesiana de la inversión, la cual considera como variables explicativas a la tasa de interés real activa, al ingreso y a las expectativas de los empresarios; siendo las dos primeras las determinantes fundamentales del nivel de inversión.

La ecuación generalmente adoptada para reflejar el comportamiento descrito viene dado por:

$$I = f(Y; r) \text{ Forma implícita}$$

+ -

$$I = a + b \cdot Y + c \cdot r \text{ Forma explícita}$$

Donde se presume una relación directa entre “Y” e “I”, y una relación inversa entre “r” e “I”. Siendo el parámetro  $b > 0$ , y el parámetro  $c < 0$ . Considerándose a I como variable dependiente, tanto de Y como de r.

La ecuación expuesta anteriormente, con variantes de acuerdo al analista, ha sido contrastada en numerosas ocasiones con métodos estadísticos, los cuales arrojan resultados muy favorables en cuanto al nivel de correlación entre las variables involucradas.

### Donde:

I = Inversión: compra de nuevas máquinas o plantas industriales por parte de las empresas (inversión no residencial), y compra de nuevas viviendas por parte de las familias (inversión residencial) en un país en un determinado período. También llamada inversión bruta interna fija.

Y = Ingreso: valor del conjunto de bienes y servicios finales producidos en un país en un determinado período. También llamado producto bruto interno a precios de mercados.

r = tasa de interés real activa: es la tasa de interés representativa de mercado que cobran los intermediarios entre la oferta y demanda de dinero.

a = componente autónomo. Refleja el nivel de I sin la influencia de Y ni de r.

b = es el coeficiente que determina en cuánto afecta el Y a la I. Es decir en cuánto variará I ante una variación de 1\$ en Y.

c = es el coeficiente que determina en cuánto afecta la r a la I. Es decir en cuánto variará I ante una variación de r en 1%.



Si bien el ingreso y la tasa de interés son determinantes importantes del nivel de inversión; Keynes observa que el clima político, las expectativas y factores psicológicos (*animal spirit*) influyen sobre el empresario y particulares afectando sus decisiones. Por lo cual sería conveniente incorporar en el análisis esta consideración, de forma que el modelo pueda reflejar con mayor realismo la relación entre inversión y sus variables explicativas. Lograr ello es tan importante como difícil, ya que las expectativas no son directamente observables; no obstante, pueden tenerse en cuenta en modelos teóricos a fin de entender el fenómeno de estudio.

Las expectativas son importantes a la hora de tomar decisiones de inversión; el futuro es incierto y los empresarios se guían por variables observables (como el ingreso y la tasa de interés), pero también por la visión de futuro que ellos perciban sobre la marcha de los negocios, la cual cambia constantemente. Estas expectativas y sus constantes cambios son las que debemos considerar en los modelos, a fin de lograr un análisis en donde el componente social esté presente para comprender los cambios en la inversión.

Por otro lado, dado que uno de los objetivos del análisis es explicar el comportamiento de la elasticidad inversión-ingreso, se define ésta como el cociente entre la tasa de variación de la inversión y la tasa de variación del ingreso. Ambas consideradas para el mismo período (Ej. un año). El valor de esta variable reflejará en cuánto cambia la tasa de variación de la inversión ante un cambio de 1% en la tasa de variación del ingreso.

Con el fin de medir la variabilidad de la tasa de variación de la inversión y del ingreso, se utiliza el concepto de dispersión ( $s$ ), el cual mide cuán lejos están un conjunto de valores ( $x_i$ ) respecto de su media aritmética ( $\bar{x}$ ): siendo  $N$  la cantidad de valores.

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}{N}}$$

La dispersión nos permitirá valorar la volatilidad de las variables respecto de sus medias aritméticas; sin embargo, cuando se quiere comparar la volatilidad de dos variables diferentes, es necesario recurrir al coeficiente de variabilidad; el cual se define como el cociente entre la dispersión de una variable y su media aritmética. Ello nos permite comparar variables de diferentes magnitudes y unidades de medida.

Las relaciones expuestas serán la base lógica del presente trabajo, siendo la materia prima que servirá para posteriores tratamientos con el fin de comprender mejor la relación existente entre la tasa de variación de la inversión y la tasa de variación del ingreso.

## **Metodología**

El presente trabajo se llevó a cabo siguiendo los pasos del método científico para ciencias sociales, definiéndose a priori las preguntas de investigación y las hipótesis; que luego son contrastadas de acuerdo al marco teórico, con los datos observados del comportamiento de la inversión y del ingreso para Argentina en el período 1981-2006. Dichos datos son obtenidos de fuente primaria, en este caso del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos de la República Argentina (INDEC). Estos corresponden a la serie empalmada de ingreso e inversión a precios de 1993 para el período 1981-2006. Es importante mencionar que al trabajar sobre valores a moneda constante se depura el efecto de la inflación, pudiendo analizar las variaciones reales de las variables involucradas.

### **Definición del Tipo de Investigación**

La investigación a realizar es fundamentalmente de tipo *explicativo*, ya que intenta dar entendimiento de un determinado fenómeno, respondiendo a preguntas del tipo: ¿por qué se produce determinado efecto? Sin embargo, contiene elementos de *investigación correlacional* ya que se basa en un marco teórico contrastado empíricamente, el cual indica relación (inversa/directa) entre las variables involucradas.

### **Preguntas de Investigación**

1. ¿Cuáles son las variables que influyen sobre la tasa de variación de la inversión?
2. ¿Cuál es la relación formal entre estas variables?
3. ¿Por qué tiende la tasa de variación de la inversión a ser mayor a la tasa de variación del ingreso?

### **Formulación de Hipótesis**

- 1) La tasa de variación de la inversión es determinada principalmente por la tasa activa real de interés, por la tasa de variación del ingreso y por la diferencia entre la tasa de inversión real del período anterior y la tasa de inversión óptima percibida del período anterior.
- 2) No existe una única o mejor relación formal entre las variables estudiadas. Sin embargo, podemos inferir una relación directa entre el comportamiento de la tasa de variación del ingreso y la tasa de variación de la inversión. Asimismo una relación inversa entre los movimientos de la tasa de interés activa y la tasa de variación de la inversión. Por otra parte, los ajustes en los inventarios y en los planes de producción de las empresas tendrán influencia en la tasa de variación de la inversión; por lo cual, se podrá representar dicho comportamiento de ajuste de inventarios como la tasa de variación de la inversión no deseada respecto del período anterior, manteniendo una relación inversa con la tasa de variación de la inversión.
- 3) La tasa de variación de la inversión tiende a ser más variable que la tasa de variación del ingreso dado que la primera responde a dos fuerzas conjuntas: los movimientos en el ingreso y los movimientos en el stock de capital no deseado; lo cual conlleva a una sobre-reacción, tanto en forma positiva como negativa,

cuando las dos fuerzas actúan en el mismo sentido. Es decir, cuando el stock de inventarios es menor al deseado y la variación en el ingreso es positiva, se producirá una sobreacción positiva de la tasa de variación de la inversión ya que por un lado aumentará como consecuencia del aumento del PBI y por otro lado aumentará de forma de incrementar el stock de existencias. El mismo razonamiento se aplica de forma inversa para una sobreacción negativa de la tasa de variación de la inversión.

### **Diseño de la Investigación**

La investigación es de carácter *no experimental*, ya que no se manipulan intencionalmente las variables analizadas. Esta es una particularidad de las investigaciones en economía, ya que generalmente se trabaja con variables agregadas las cuales no pueden manipularse a gusto del analista. En el presente trabajo se utiliza un *diseño de tipo longitudinal de tendencia*, puesto que se intenta “analizar cambios a través del tiempo (en variables o sus relaciones) dentro de una población en general”<sup>2</sup>.

### **Modelo Aplicado**

La intención del presente trabajo es exponer un modelo que explique el fenómeno observado, es decir, por qué la tasa de variación de la inversión es sensiblemente más volátil que la tasa de variación del ingreso.

Como se mencionó anteriormente, la inversión es una variable dependiente del ingreso y de la tasa de interés. Respecto del ingreso la relación es directa (un aumento del ingreso conlleva a un aumento en la inversión), y respecto de la tasa de interés la relación es inversa (un aumento en la tasa de interés reducirá la inversión).

$$I = a + b \cdot Y + c \cdot r$$

Sin embargo creo conveniente introducir otra variable explicativa de la Inversión, la cual reflejará la variación de existencias no deseadas del período anterior (varE).

Las empresas invierten de acuerdo a sus planes de expansión y a la demanda percibida (influencia de Y), a los costos reales (influencia de r), y también de acuerdo a los ajustes que éstas deban realizar por diferencias de inventarios no deseadas.

Las empresas planifican, a priori, su inversión de acuerdo a un óptimo percibido ( $I_t^0$ ), sin embargo, a posteriori, se observa que la inversión real ( $I_t$ ) no coincide con la inversión óptima que debería haberse llevado a cabo. Ello ocurre por múltiples factores, resumidos en: información imperfecta, futuro incierto, demanda fluctuante, estrategias de la competencia. Estos factores generan diferencias entre la  $I_t^0$  y la  $I_t$ . Por lo cual pueden darse las siguientes dos situaciones:

$I_t > I_t^0$  inversión real mayor a inversión óptima percibida

$I_t < I_t^0$  inversión real menor a inversión óptima percibida

---

<sup>2</sup> Roberto Sampieri. Metodología de la investigación. Editorial Mc Graw-Hill, México año 1991;pág. 197.

En la primera situación la inversión óptima se encuentra por debajo del nivel de la inversión efectivamente realizada, mientras que en el segundo caso la inversión óptima se encuentra por encima de la inversión real. La diferencia  $I_t - I_t^0$  representa la variación de existencias no deseada (varE), o inversión no deseada.

La variación de existencias tiene influencia directa en los planes de producción de las empresas y en la planificación de la inversión, por lo cual considero conveniente incorporar dicha variable al modelo anterior, siendo:

$$I = a + b \cdot Y + c \cdot r + d \text{ varE}$$

Siendo  $\text{varE} = I - I^0 = \text{variación de existencias no deseada o inversión no deseada}$ .

Es importante mencionar que la percepción de la inversión óptima se modifica a través del tiempo, por lo cual, a priori la planificación óptima será una mientras que a posteriori esta misma puede ser diferente ya que en medio se produjeron acontecimientos no contemplados en los planes previos de planificación. Esta variable refleja implícitamente las expectativas y la visión de futuro de aquellos quienes toman las decisiones de inversión.

El óptimo de inversión que voy a considerar se refiere al percibido a posteriori a la planificación, por lo cual la variable VarE será la diferencia entre la inversión realizada en el periodo t-1 menos la inversión óptima percibida en el período t respecto del período t-1:

$$\text{Por lo cual } \text{varE}_{t-1} = I_{t-1} - I_{t-1}^0$$

Sin embargo, el fin del trabajo es comprender mejor el motivo por el cual la variabilidad de la Inversión es considerablemente más alta respecto de la variabilidad del Ingreso. Es decir, explicar por qué la elasticidad Inversión-Ingreso tiende a ser sensiblemente mayor que 1, y por qué posee una dispersión tan elevada.

Para ello, creo conveniente realizar ciertas modificaciones a la ecuación explicitada anteriormente, por lo cual adoptaré, la siguiente forma:

$$I_t = a + b \cdot Y_t + c \cdot r_t + d \cdot E_{t-1}$$

Donde:

$I_t$  = tasa de variación de la Inversión Bruta Interna Fija, en el período t respecto del año anterior.

$Y_t$  = tasa de variación del Producto Bruto Interno a precios de mercado, en el período t respecto del año anterior.

$r_t$  = tasa de interés real.

$E_{t-1}$  = tasa de variación de la inversión no deseada en período t-1

a = componente autónomo. Es la tasa que tendría la Var de la IBIF sin la influencia de  $Y_t$ , de  $r_t$ , ni de  $I_{t-1}$ .<sup>3</sup>

b = es el coeficiente que determina en cuánto afecta la  $Y_t$  a la  $I_t$ . Determina cuánto varía  $I_t$  ante una modificación de 1% en  $Y_t$

---

<sup>3</sup> Esta tasa tiene sentido en el corto plazo, ya que a largo plazo no es lógico que la tasa Var IBIF tenga variación distinta de cero sin la influencia de las demás variables explicativas.

$c$  = es el coeficiente que determina en cuánto afecta la  $r_t$  a la  $I_t$ . Determina cuánto varía  $I_t$  ante una modificación de 1% en  $r_t$

$d$  = es el coeficiente que determina en cuánto afecta la  $E_{t-1}$  a la  $I_t$ . Determina cuánto varía  $I_t$  ante una modificación de 1% en  $E_{t-1}$

De esta forma, podemos identificar la relación I/Y como la elasticidad Inversión-Ingreso con el simple traspaso de términos, y observar los determinantes de la misma.

Es de esperar que la relación entre las variables se mantenga aunque ahora estén identificadas como tasas de variación respecto del año anterior. De esta manera se modifican las variables “I” e “Y” en valores absolutos por tasas de crecimiento y se incorpora la variable  $E_{t-1}$ . *De ahora en más se considerará “I” e “Y” como tasas de variación de la inversión y del ingreso respectivamente.* Por lo tanto, la función que refleja el comportamiento de la elasticidad inversión-ingreso viene dada por:

$$I_t / Y_t = b + \underbrace{[a + d \cdot E_{t-1} + c \cdot r_t]}_{\text{Multiplicador de } 1/Y_t} \cdot (1/Y_t)$$

### Presentación de Datos

Con el fin de observar el comportamiento de la tasa de variación de la inversión y del ingreso se presentan dichas tasas para la Argentina en el período 1981-2006, junto con la elasticidad I-Y para cada período:

#### Anexo 1 - Tasas de variación y elasticidad 1981-2006

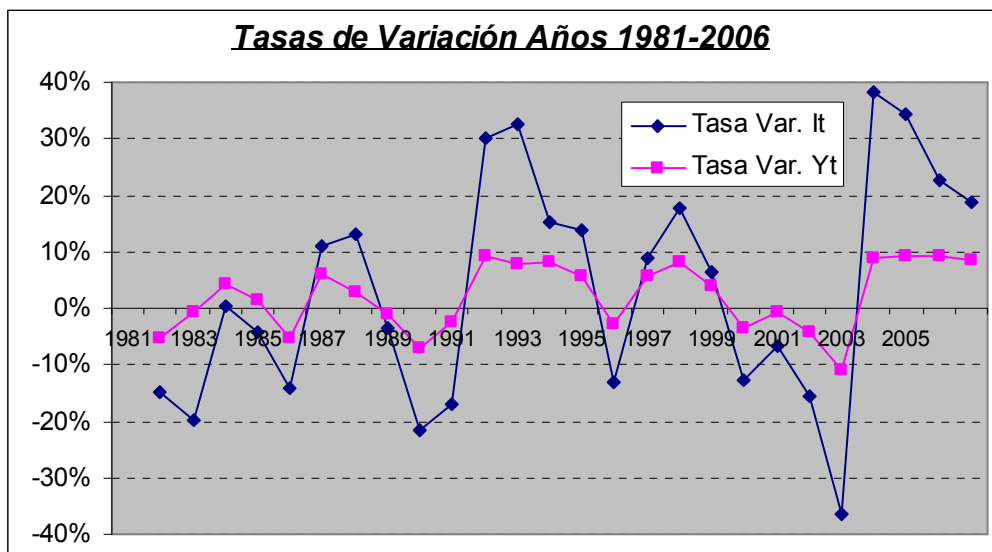
Año	Tasa Var. $I_t$	Tasa Var. $Y_t$	Elasticidad
1981	-15,0%	-5,2%	289%
1982	-19,9%	-0,7%	2711%
1983	0,4%	4,3%	9%
1984	-4,1%	1,6%	-263%
1985	-14,1%	-5,2%	272%
1986	11,0%	6,2%	179%
1987	12,9%	2,7%	478%
1988	-3,5%	-1,1%	323%
1989	-21,6%	-7,2%	302%
1990	-16,8%	-2,5%	683%
1991	29,9%	9,1%	328%
1992	32,6%	7,9%	411%
1993	15,3%	8,2%	186%
1994	13,7%	5,8%	234%
1995	-13,1%	-2,8%	460%
1996	8,9%	5,5%	161%
1997	17,7%	8,1%	218%
1998	6,5%	3,9%	170%
1999	-12,6%	-3,4%	372%
2000	-6,8%	-0,8%	862%
2001	-15,7%	-4,4%	355%

2002	-36,4%	-10,9%	335%
2003	38,2%	8,8%	432%
2004	34,4%	9,0%	381%
2005	22,7%	9,2%	247%
2006	18,7%	8,5%	221%

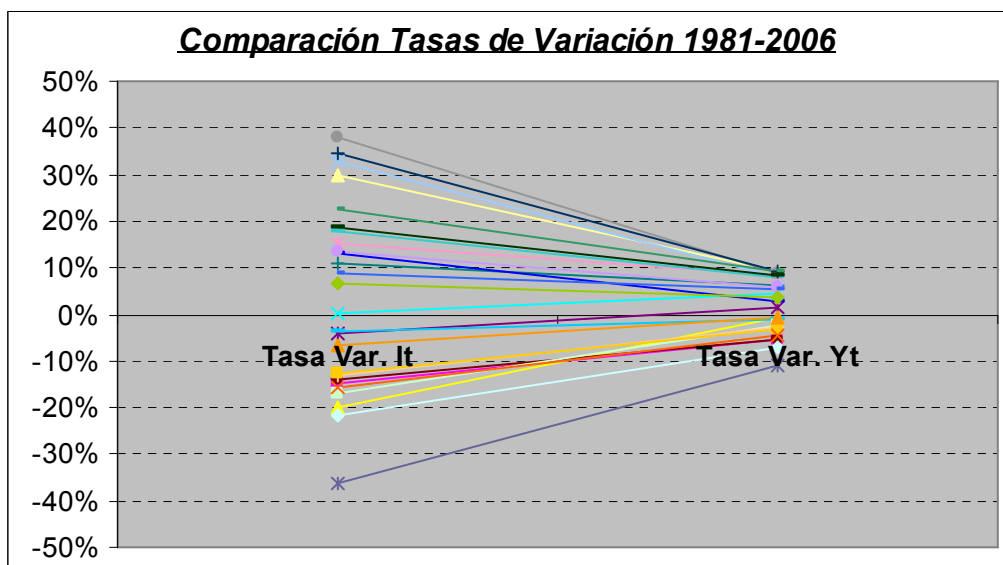
Fuente:  
INDEC

Corresponde a tasas de variación real anual de la inversión bruta interna fija y del PBIpm. Serie empalmada del Indec a precios de 1993.

Para el período mencionado se observa que la tasa de variación de la inversión es claramente mayor (en valor absoluto) a la tasa de variación del ingreso. Ello se puede observar a simple vista en los siguientes gráficos:



Fuente INDEC



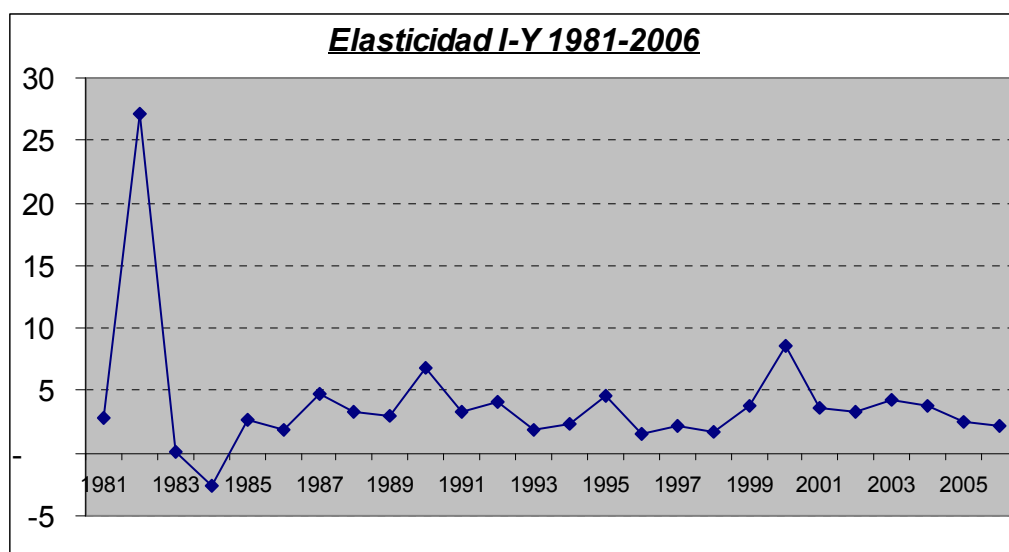
Fuente INDEC

En el primer gráfico se exponen los valores de dichas tasas para cada año, pudiendo observar que si bien las tasas mencionadas generalmente se comportan en el mismo sentido lo hacen a valores muy diferentes; en el segundo gráfico podremos apreciar aún más lo mencionado, correspondiendo cada línea a un año específico, ello nos permite percibir a simple vista que la dispersión de la tasa de variación de la inversión es sensiblemente mayor que la dispersión de la tasa de variación del ingreso.

Concretamente, para el período 1981-2006 la dispersión de la tasa de variación de la inversión fue de 20% respecto de la media que se ubicó en 3,2%. La dispersión de la tasa de variación del ingreso fue del 6% respecto de la media del 2,1%. La dispersión de la inversión fue 3,32 veces mayor que la del ingreso. Sin embargo, cuando se requiere comparar volatilidad de dos variables diferentes, como en este caso inversión e ingreso, es necesario recurrir al coeficiente de variabilidad (CV) de forma de analizar dicha volatilidad en una unidad homogénea de medida. Para el período 1981-2006 dicho CV fue de 6,09 para la inversión, mientras que para el ingreso se ubicó en 2,79. Ahora bien podemos afirmar que la variabilidad registrada por la tasa de variación de la inversión fue **218%** respecto de la del ingreso.<sup>4</sup>

Es interesante observar el comportamiento relativo de ambas tasas, unificado en una variable: *la elasticidad inversión-ingreso*

Para el período 1981-2006 el comportamiento observado de la elasticidad I-Y corresponderá al siguiente gráfico:

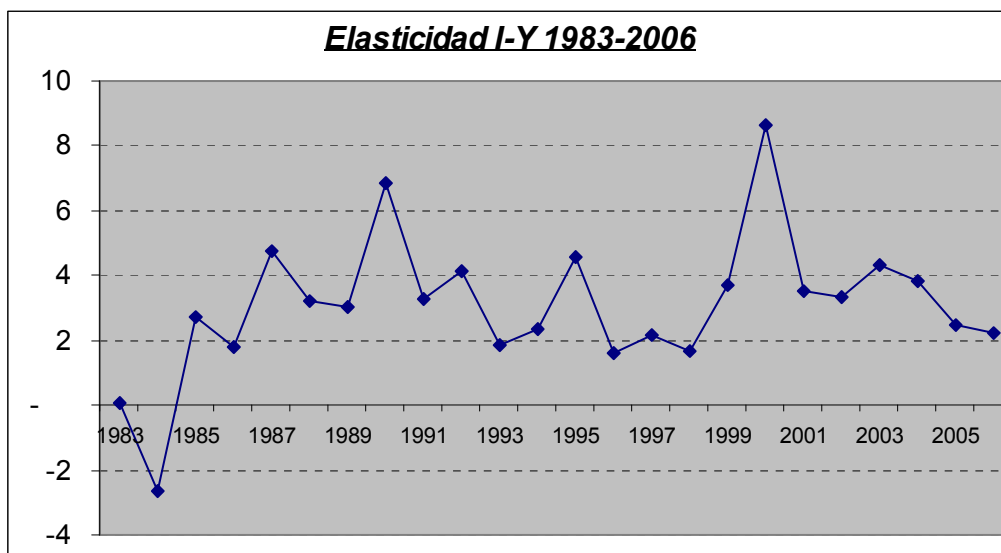


Fuente INDEC

Pudiendo observar que el año 1982 sesga mucho la apreciación del comportamiento de la elasticidad I-Y. En dicho período la tasa de variación de la inversión tuvo una sobreacción extrema respecto del comportamiento de la tasa de variación del ingreso, ubicando la elasticidad inversión-ingreso en un valor de 27. Entiendo que este movimiento excepcional de la tasa de variación de la inversión tiene poca relación con el comportamiento de la tasa de variación del ingreso. Los motivos de dicha sobreacción se deben a factores institucionales imperantes en el período 1982; año en que la Argentina declara la guerra a Inglaterra por la soberanía de las Islas Malvinas.

<sup>4</sup> Ver “Anexo – Análisis de Variabilidad”, donde se presentan cálculos y resultados.

Teniendo en cuenta este excepcional hecho histórico, parece evidente suponer que los inversores serán extremadamente reacios a invertir en un país pequeño que se encuentra en guerra con una de las mayores potencias económicas y militares del mundo. Por lo cual, entiendo que lo mejor para el análisis es eliminar los datos de los años 1981 y 1982. De esta forma nos centraremos en variaciones más “reales” de la elasticidad, correspondiendo para el período 1983-2006 el siguiente gráfico:



Fuente INDEC

Para el período 1983-2006, la dispersión de la tasa de variación de la inversión se ubicó en el 19% con una media de 4,92%; mientras que la dispersión de la tasa de variación del ingreso fue de 6% con una media de 2,53%. Para este período la tasa de variación de la inversión fue 3,28 veces mayor. Para dicho período el CV de la tasa de variación de la inversión fue de 3,77 mientras que para la tasa de variación del ingreso fue de 2,24. La variabilidad de la tasa de variación de la inversión fue 168% respecto de la del ingreso.<sup>5</sup>

Cuando se analiza la dispersión de la elasticidad I-Y se obtienen las siguientes diferencias: para el período 1981-2006 dicha dispersión fue de 5 con media de 3,98, mientras que para el período 1983-2006 la dispersión fue de 2 con media de 3,07.

Por ello creo conveniente que los datos considerados para el análisis de volatilidad de las variables se refieran al período 1983-2006.

*Lo expuesto nos indica que en la mayoría de los años la tasa de variación de la inversión fue hasta 5 veces mayor que la del ingreso<sup>6</sup>.*

<sup>5</sup> Ver “Anexo – Análisis de Variabilidad”, donde se presentan cálculos y resultados.

<sup>6</sup> 3-2;3+2; media de elast I-Y menos/más dispersión de elast I-Y.

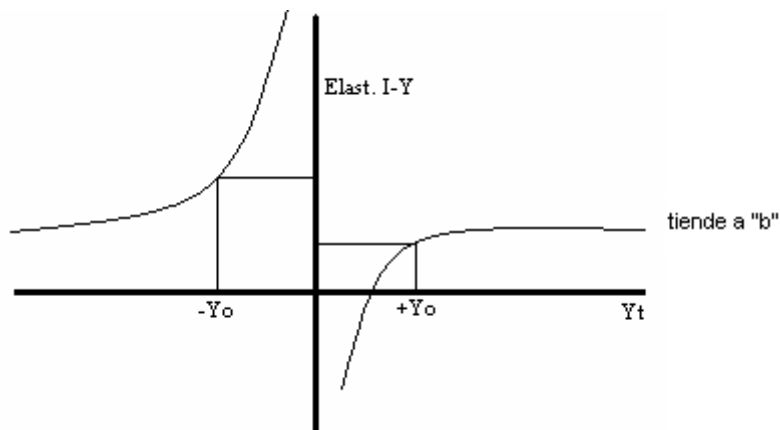


## Contrastación del Modelo y Análisis

Habiendo logrado la función de elasticidad inversión-ingreso:

$$I_t / Y_t = b + \underbrace{[a + d \cdot E_{t-1} + c \cdot r_t]}_{\text{Multiplicador de } 1/Y_t} \cdot (1/Y_t)$$

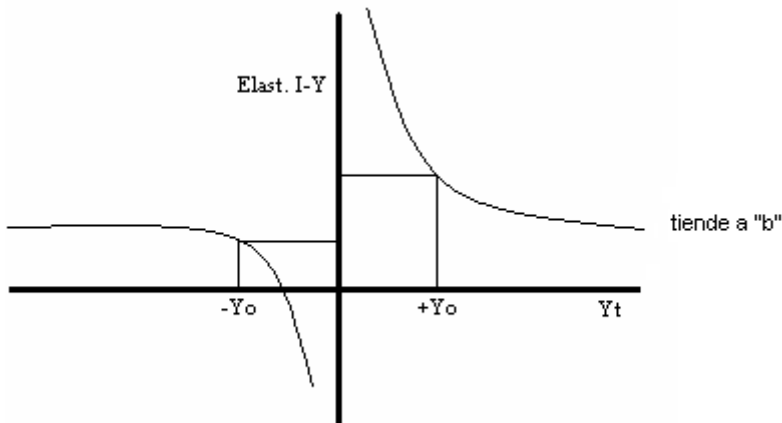
podemos observar que cuando el multiplicador de  $1/Y_t$  es negativo, nos encontramos con la siguiente forma gráfica:



la cual nos indica que:

1. La I es extremadamente sensible (sobrerreacción) a variaciones pequeñas y negativas de Y.
2. La I es prácticamente insensible a variaciones pequeñas y positivas del Y.
3. La sensibilidad de la I respecto al Y tiende a ser constante cuando se registra una caída o un crecimiento muy fuerte del Y.

Por otra parte, cuando el multiplicador de  $1/Y_t$  es positivo, la función cambia a la forma:



Indicando que:

1. La I es insensible a variaciones pequeñas y negativas de Y.
2. La I es muy sensible (sobrerreacción) a variaciones pequeñas y positivas del Y.
3. La sensibilidad de la I respecto al Y tiende a ser constante cuando se registra una caída o un crecimiento muy fuerte del Y.

La función de elasticidad I-Y, varía sustancialmente según sea el signo del multiplicador de  $1/Y_t$ .

Por ende, si queremos analizar la función de elasticidad debemos preocuparnos por analizar los determinantes del signo del multiplicador; en consecuencia habremos hallado los determinantes de la función de elasticidad I-Y.

En base a los supuestos de que las empresas tenderán a corregir los niveles de inversión no deseados del período anterior, y que un aumento en la tasa de interés reducirá la inversión dado un aumento en el costo de la misma; interpreto los coeficientes “c” y “d” como negativos. Siendo “d” el coeficiente que mide la velocidad de ajuste de diferencias no deseadas en la tasa de inversión, y su valor absoluto menor a 1, ya que las empresas ajustarán en el período t hasta un valor máximo del 100% de la inversión no deseada en el período anterior; nunca mayor, ya que sería irracional ajustar por encima del nivel óptimo percibido.

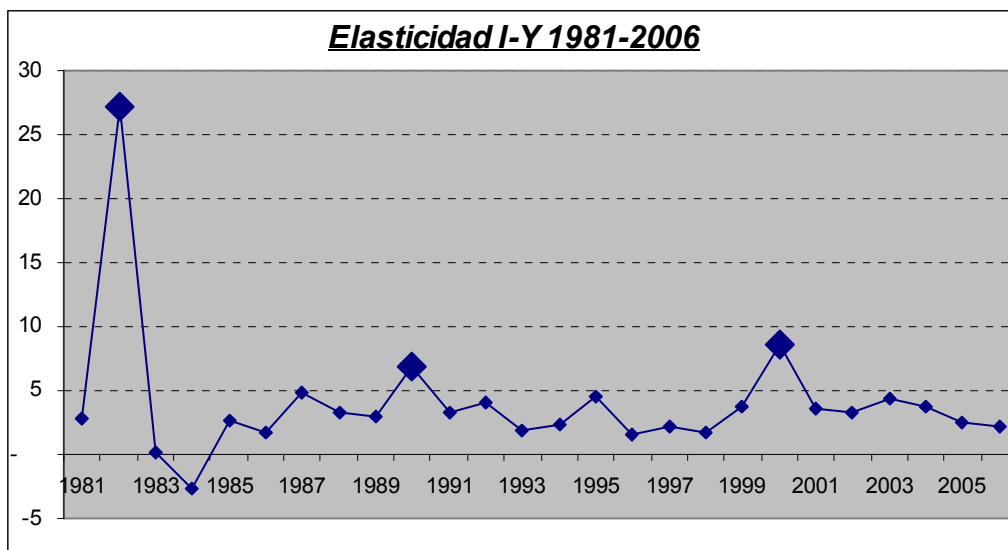
Por lo expuesto, la respuesta a la sobrerreacción en la elasticidad, dado un multiplicador de  $1/Y_t$  negativo, es una  $E_{t-1}$  muy alta<sup>7</sup>; lo cual representa una sobreinversión en el período anterior; por ende, es de esperar que la inversión tienda a descender (*intuitivamente podríamos inferir la existencia de un ciclo de inversión*), ya que se acumulan stocks no deseados. Si a ese efecto le sumamos una variación negativa del Ingreso, se registra una sobrerreacción de la elasticidad inversión-ingreso como consecuencia de las **dos fuerzas interactuantes**. Por un lado la inversión descenderá por efecto de sobreinversión en el período anterior y por otro como resultado del efecto negativo en la tasa de variación del ingreso. El mismo razonamiento se puede aplicar para el caso inverso.

Asimismo, el efecto de  $r_t$  refuerza la influencia de las dos fuerzas interactuantes generándose un impacto negativo adicional en el período analizado debido a un valor positivo en los costos de inversión. Ello se condice con la observación del comportamiento de la elasticidad, ya que para los valores más elevados de ésta, se registran tasas negativas de “I” e “Y”. Es decir, es lógico que para los valores más elevados de elasticidad se registren comportamientos negativos de “I” e “Y” ya que en ese caso el efecto de  $r_t$  actúa como un refuerzo extra de la sobrerreacción de la elasticidad.

*Observamos que en los períodos de mayor elasticidad (años 1982, 1990, 2000) se registran tasas de variación negativas de “I” e “Y”:*

---

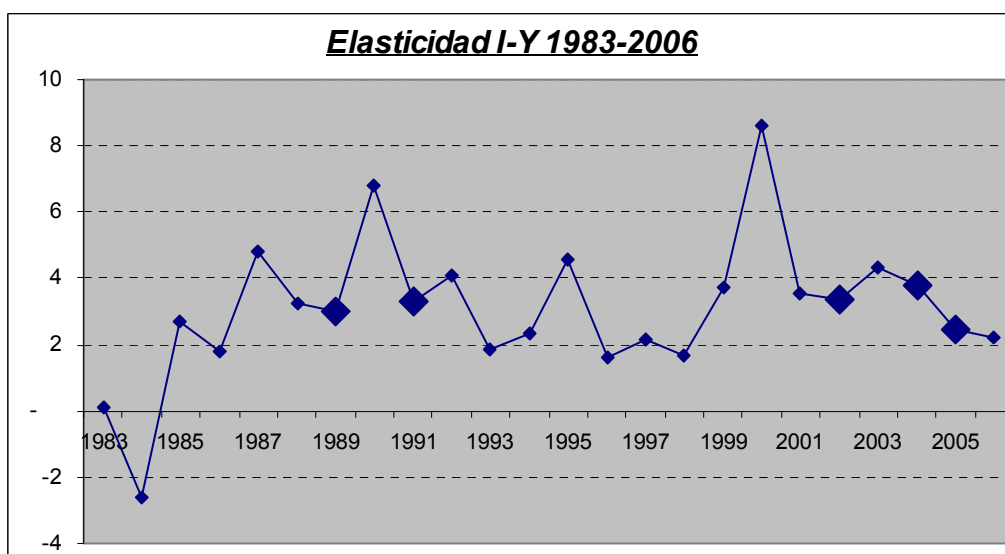
<sup>7</sup> El valor del multiplicador dependerá en mayor medida de  $E_{t-1}$  ya que esta variable puede ser positiva o negativa, mientras que en condiciones normales el término “c . r” de la ecuación de elasticidad inversión-ingreso será siempre negativo.



Fuente INDEC

Por otro lado, si el ingreso registra una caída demasiado importante, se espera que el ciclo de inversión y el impacto negativo de la tasa de interés real pierdan efecto (en términos relativos respecto de la caída del ingreso), y sólo prime la fuerza de recesión; llegando a un nivel de elasticidad que es depurado del efecto cíclico propio de la inversión. Ello se comprueba sabiendo que a cambios significativos en el ingreso, la elasticidad inversión-ingreso tenderá a ser constante. Ello se condice con la observación del comportamiento de la elasticidad, ya que para los valores más negativos o positivos de "Y" se observa que la elasticidad tiende a la media aritmética del período.

*En los períodos que se registran los mayores y menores valores de "Y" (años 1989, 1991, 2002, 2004, 2005) se observa que la elasticidad tiende a ser constante y próxima a la media del período:*



Fuente INDEC

## Ciclo de Inversión

Dada la función:

$$I_t = a + b \cdot Y_t + c \cdot r_t + d \cdot E_{t-1}$$

Siendo  $E_{t-1} = I_{t-1} - I_{t-1}^0$

$$I_t = (a + b \cdot Y_t + c \cdot r_t - d \cdot I_{t-1}^0) + d \cdot I_{t-1}$$

De la forma

$$I_t = \alpha \cdot I_{t-1} + \beta$$

Siendo

$$\alpha = d$$

$$\beta = a + b \cdot Y_t + c \cdot r_t - d \cdot I_{t-1}^0$$

Utilizando el método iterativo obtenemos:

$$I_1 = \alpha \cdot I_0 + \beta$$

$$I_2 = \alpha \cdot I_1 + \beta = \alpha (\alpha \cdot I_0 + \beta) + \beta = \alpha^2 \cdot I_0 + \alpha \cdot \beta + \beta$$

$$I_3 = \alpha \cdot I_2 + \beta = \alpha (\alpha^2 \cdot I_0 + \alpha \cdot \beta + \beta) + \beta = \alpha^3 \cdot I_0 + \alpha^2 \cdot \beta + \alpha \cdot \beta + \beta$$

$$I_t = \alpha^t \cdot I_0 + \beta \cdot \underbrace{[\alpha^{t-1} + \alpha^{t-2} + \dots + \alpha^2 + \alpha + 1]}$$

Progresión geométrica

Siendo la solución general para la ecuación en diferencias presentada:

$$I_t = \alpha^t \cdot I_0 + \beta \cdot \frac{1 - \alpha^t}{1 - \alpha} \quad \text{para } \alpha \neq 1$$

$$I_t = d^t \cdot I_0 + (a + b \cdot Y_t + c \cdot r_t - d \cdot I_{t-1}^0) \cdot \frac{1 - d^t}{1 - d} \quad \text{para } d \neq 1$$

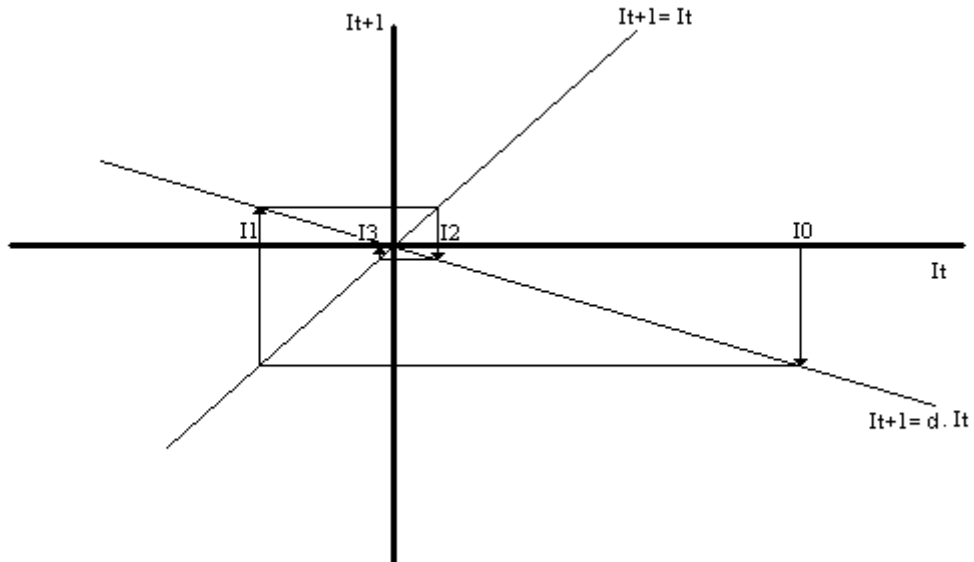
significado de d:

como:  $|d| < 1$  la función es convergente

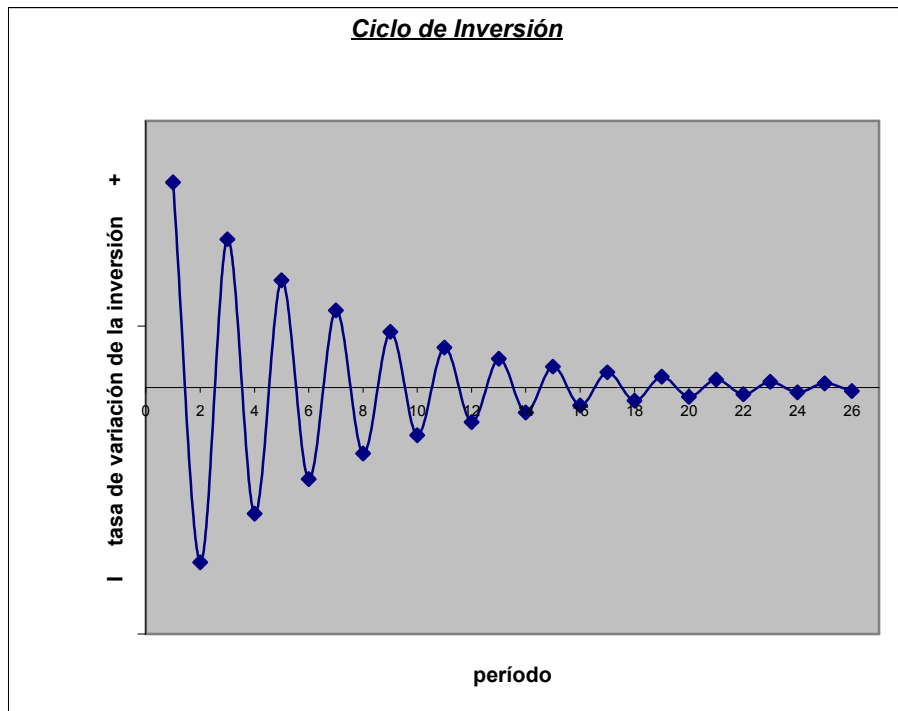
$d < 0$  la función es oscilante

Por ende, el comportamiento temporal de  $I_t$  (aislándola del comportamiento de las demás variables) será cíclico de oscilación convergente, en la forma:

*Diagrama de fase*



*Gráfico de tendencia temporal*



Ello nos indica que la “I”, en su trayectoria temporal tiene un componente cíclico el cual irá perdiendo efecto (ceteris paribus), y que la fuente de dicho comportamiento cíclico está dada por el equívoco constante entre la inversión óptima percibida y la real. De esta forma se demuestra la existencia de un ciclo de inversión el cual, junto con la influencia del efecto de “Y”, determinará el grado de sensibilidad y sobre-reacción que tendrá la inversión ante variaciones en el ingreso.

### **Referencia al Marco Teórico**

El modelo contrastado surge del modelo keynesiano presentado en el marco teórico, el cual fue modificado a fin de incorporar una variable explicativa que reflejara factores psicosociales que se tienen en cuenta a la hora de tomar decisiones de inversión (clima político, visión de negocios, estrategias, etc). Estos factores están resumidos en la variable “tasa de variación de inventarios no deseados”; los cuales son resultados de las expectativas sobre el futuro por parte de las empresas y las familias.

Al incorporar estos factores en el análisis de la inversión podemos, de acuerdo al modelo planteado, brindar una explicación de la mayor sensibilidad de la misma respecto del ingreso; incorporando al análisis las expectativas de los agentes económicos involucrados en la toma de decisiones. Asimismo posibilita una herramienta que contribuya a comprender los ciclos de inversión.

## Conclusiones

El objetivo planteado en el presente estudio se refirió al “*análisis de la tasa de variación de la inversión, identificando los determinantes de la misma a fin de comprender mejor el motivo por el cual la variabilidad de la inversión es considerablemente más alta respecto de la variabilidad del ingreso*”. Para ello, la investigación se estructuró de acuerdo a los parámetros establecidos por el método científico de investigación. Siendo las hipótesis las guías principales del mismo, las cuales podrán corroborarse o refutarse de acuerdo a los resultados de la investigación.

Dichos resultados pueden resumirse en los siguientes ítems:

- a) La tasa de variación de la inversión es determinada fundamentalmente por la tasa de variación del ingreso, la tasa de interés real, y la tasa de inversión no deseada del período anterior.
- b) Se identifica una relación directa entre la tasa de variación de la inversión y la tasa de variación del ingreso. Asimismo una relación inversa entre la tasa de variación de la inversión, con la tasa de interés y con la tasa de variación de la inversión no deseada respecto del período anterior.
- c) La inversión tiende a ser más sensible que el ingreso dado que la primera responde a dos fuerzas conjuntas: los movimientos en el ingreso, y los movimientos no deseados en el stock de capital lo cual, en ciertos casos, conlleva a una sobre-reacción de la inversión.
- d) La influencia de la tasa de interés real refuerza el impacto de las dos fuerzas interactuantes (movimientos del ingreso y del stock de capital no deseado) generándose un impacto negativo adicional cuando dichas fuerzas registran valores negativos. Es decir, actúa como un potenciador de volatilidad de la inversión cuando ésta y el ingreso registran tasas de variación negativas.
- e) La inversión posee una mayor dispersión que el ingreso dado que tiene un componente cíclico, generado por el equívoco constante entre la inversión óptima y la real. Es decir, existe un ciclo propio de la inversión (independiente de las variables exógenas que la afectan) que condiciona la elasticidad I-Y ya que depende de la fase del ciclo de inversión del período (sobreinversión o subinversión, del período anterior), y del grado de variación del ingreso.

Los resultados agrupados en los ítems “a”, “b” y “c” corroboran las hipótesis 1, 2, 3 respectivamente, mientras que los resultados agrupados en los ítems “d” y “e” aportan nueva información respecto del comportamiento de la tasa de variación de la inversión reforzando el logro del objetivo principal.

Por lo expuesto se confirma que ninguna de las hipótesis ha sido refutada, lográndose el objetivo de la investigación.

## **Bibliografía**

Ackley Gardner, Macroeconomía: Teoría y Política. Unión Tipográfica Editorial Hispano Americana S.A., México, 1983.

Argandoña Antonio, Macroeconomía avanzada I. McGraw Hill/Interamericana de España SAU, 1996.

Blanchard Oliver, Macroeconomía: Teoría y Política Económica con Aplicaciones a América Latina, Prentice Hall Iberia, Argentina, 2000.

Chiang Alpha, Métodos Fundamentales de Economía Matemática. McGraw Hill/Interamericana de México SA, 1987.

Grondona Mariano, Las Condiciones Culturales del Desarrollo Económico. Editorial Planeta Argentina SAIC, Argentina, 1999.

Keynes J. Maynard, Teoría General de la Ocupación, el Interés y el Dinero. Fondo de Cultura Económica, año 1965.

Sampieri Roberto, Metodología de la Investigación. McGraw Hill/Interamericana de México SA, 1991.

Toranzos Fausto, Teoría Estadística y Aplicaciones. Macchi Grupo Editor S.A., Argentina, 1997.

## **Sitios Internet consultados**

<http://www.indec.mecon.ar/>

<http://www.mecon.gov.ar/>

<http://www.bcra.gov.ar/>

<http://www.bcentral.cl/>

<http://www.meh.es/portal/>

<http://economia.unmsm.edu.pe/Docentes/RRocaG/Publi/Roca-TeoriasInversion.pdf>

[http://es.wikipedia.org/wiki/Baron\\_Keynes](http://es.wikipedia.org/wiki/Baron_Keynes)

<http://www.centroe.com.ar/contenido.php?i=196>



### Anexo - Análisis de Variabilidad

Año	Tasa Var. I <sub>t</sub>	Tasa Var. Y <sub>t</sub>	Elasticidad	período 1981-2006			período 1983-2006		
				(I-media I) <sup>2</sup>	(Y-media Y) <sup>2</sup>	(elast - media elast) <sup>2</sup>	(I-media I) <sup>2</sup>	(Y-media Y) <sup>2</sup>	(elast - media elast) <sup>2</sup>
1981	-15,0%	-5,2%	289%	3,3%	0,5%	120,4%	-	-	-
1982	-19,9%	-0,7%	2711%	5,4%	0,1%	53482,3%	-	-	-
1983	0,4%	4,3%	9%	0,1%	0,1%	1514,3%	0,2%	0,03%	884,2%
1984	-4,1%	1,6%	-263%	0,5%	0,0%	4375,9%	0,8%	0,01%	3245,8%
1985	-14,1%	-5,2%	272%	3,0%	0,5%	160,2%	3,6%	0,60%	12,1%
1986	11,0%	6,2%	179%	0,6%	0,2%	479,3%	0,4%	0,13%	161,6%
1987	12,9%	2,7%	478%	0,9%	0,0%	63,8%	0,6%	0,00%	294,7%
1988	-3,5%	-1,1%	323%	0,5%	0,1%	56,6%	0,7%	0,13%	2,8%
1989	-21,6%	-7,2%	302%	6,2%	0,9%	93,2%	7,0%	0,94%	0,2%
1990	-16,8%	-2,5%	683%	4,0%	0,2%	810,0%	4,7%	0,25%	1416,7%
1991	29,9%	9,1%	328%	7,2%	0,5%	49,7%	6,3%	0,44%	4,5%
1992	32,6%	7,9%	411%	8,7%	0,3%	1,6%	7,7%	0,29%	109,5%
1993	15,3%	8,2%	186%	1,5%	0,4%	450,0%	1,1%	0,32%	144,8%
1994	13,7%	5,8%	234%	1,1%	0,1%	269,2%	0,8%	0,11%	52,3%
1995	-13,1%	-2,8%	460%	2,7%	0,2%	37,8%	3,2%	0,29%	235,0%
1996	8,9%	5,5%	161%	0,3%	0,1%	564,6%	0,2%	0,09%	212,6%
1997	17,7%	8,1%	218%	2,1%	0,4%	326,1%	1,6%	0,31%	78,8%
1998	6,5%	3,9%	170%	0,1%	0,0%	521,6%	0,0%	0,02%	186,6%
1999	-12,6%	-3,4%	372%	2,5%	0,3%	6,7%	3,1%	0,35%	43,4%
2000	-6,8%	-0,8%	862%	1,0%	0,1%	2153,4%	1,4%	0,11%	3089,5%
2001	-15,7%	-4,4%	355%	3,6%	0,4%	18,6%	4,2%	0,48%	23,7%
2002	-36,4%	-10,9%	335%	15,7%	1,7%	40,7%	17,1%	1,80%	7,8%
2003	38,2%	8,8%	432%	12,2%	0,5%	11,2%	11,1%	0,40%	156,8%
2004	34,4%	9,0%	381%	9,8%	0,5%	2,9%	8,7%	0,42%	55,8%
2005	22,7%	9,2%	247%	3,8%	0,5%	228,9%	3,2%	0,44%	35,4%
2006	18,7%	8,5%	221%	2,4%	0,4%	313,1%	1,9%	0,35%	72,5%
Fuente: INDEC				<b>Varianza I</b>	<b>Varianza Y</b>	<b>Varianza elast I-Y</b>	<b>Varianza I</b>	<b>Varianza Y</b>	<b>Varianza elast I-Y</b>
				0,04	0,003	25,44	0,03	0,003	4,05
				<b>Dispersión I</b>	<b>Dispersión Y</b>	<b>Dispersión elast I-Y</b>	<b>Dispersión I</b>	<b>Dispersión Y</b>	<b>Dispersión elast I-Y</b>
				20%	6%	5,04	19%	6%	2,01
				<b>Coef Var I</b>	<b>Coef Var Y</b>	<b>Coef Var elast I-Y</b>	<b>Coef Var I</b>	<b>Coef Var Y</b>	<b>Coef Var elast I-Y</b>
				609%	279%	1,27	377%	224%	0,66
3,20%				tasa de var media de la I, período 1981-2006					
4,92%				tasa de var media de la I, período 1983-2006					
2,11%				tasa de var media de la Y, período 1981-2006					
2,53%				tasa de var media de la Y, período 1983-2006					
3,98				tasamedia de elast I-Y, período 1981-2006					
3,07				tasamedia de elast I-Y, período 1983-2006					