

**Pronóstico**  
**con**  
**Modelos Econométricos**

Hildegart A. Ahumada

UTDT

A common complaint (in the UK):

*“When weather forecasts go awry,  
meteorologists get a new supercomputer*

*When economist mis-forecast,  
we get our budgets cut”*

(Hendry, 2001)

## Algunas Referencias:

- Clements M.P. and Hendry D.F. (1998)  
*Forecasting Economic Time Series*, Cambridge Univ. Press.
- Clements M.P. and Hendry D.F. (2001)  
*Forecasting Non- stationary Economic Time Series*, MIT Press.
- Hendry D.F. and Ericsson N.R.(2001)  
*Understanding Economic Forecasts*, MIT Press.

# ¿De qué depende el “éxito” de los pronósticos económicos?

- Existencia de Regularidades en el pasado
- Que el método de pronóstico las capte
- Que sean Informativas sobre el futuro

Pero las economías son inherentemente evolutivas y  
caracterizadas como: **NO- ESTACIONARIAS**

# Las Series Económicas son No Estacionarias

- Porque están sujetas a :
  - 1- **pequeños y recurrentes** shocks que se acumulan: series  $I(1)$
  - 2- **intermitentes**, probablemente **grandes y no anticipados** shocks: cambios estructurales y de régimen
- La econometría evolucionó con respecto a:
  - 1- Cointegración, EC (“Error” o “Equilibrium Correction”) etc
  - 2- Repensar el objetivo de Pronóstico

# Por qué fallan los Pronósticos con Modelos Econométricos?

- De los tres tipos de componentes :
  - el efecto de las variables aleatorias observables
  - errores no observables
  - términos determinísticos (constante, tendencia, estacionales)

El comportamiento de los componentes “determinísticos” es el principal responsable (probablemente interactuando con la falta de una adecuada especificación del modelo)

Para un sistema de  $n$  variables parametrizado en variables  $I(0)$  que experimenta un cambio en  $T+1$

$$y_t = \delta + \pi y_{t-1} + \varepsilon_t \quad \varepsilon_t \sim IN_n(0, \Omega) \quad t = 1, \dots, T$$

$$E[y_t] = [I - \pi]^{-1} \delta = \gamma \quad \text{ó} \quad \delta = [I - \pi] \gamma$$

$$f_{T+1} = y_{T+1} - y_{T+1}^f$$

$$f_{T+1} = \delta^* + \pi^* y_T + \varepsilon_{T+1} - \delta^e - \pi^e y_T$$

$$E[f_{T+1} | y_T] = \delta^* + \pi^* y_T + E[\varepsilon_{T+1}] - E[\delta^e] - E[\pi^e] y_T$$

$$E[f_{T+1} | y_T] \approx (\delta^* - \delta^p) + (\pi^* - \pi^p) y_T$$

donde

$$E[\pi^e] = \pi^p$$

$$E[\delta^e] = \delta^p = [I - \pi^p] \gamma$$

$$E[f_{T+1}] \approx [(I - \pi^*) \gamma^* - (I - \pi^p) \gamma] + (\pi^* - \pi^p) \gamma$$

$$E[f_{T+1}] \approx (I - \pi^*) [\gamma^* - \gamma]$$



$$E[f_{T+1} | ] \approx (I - \pi^*) [\gamma^* - \gamma]$$

- El valor esperado del error de pronóstico será nulo cuando
    - i) un proceso tenga media nula ( $\delta = \gamma = 0$ )
    - ii) la media de largo plazo sea constante [ $\gamma^* = \gamma$ ]  
( puede darse si los cambios de  $\pi$  y  $\delta$  se compensan de forma tal que  $\gamma$  no cambie)
  - Un cambio en  $\gamma$  no será muy notado en la medida en que  $\pi$  se acerque a la identidad
- > Importancia de los cambios determinísticos (media de largo plazo  $\gamma$ ) con respecto a los cambios en dinámica ( $\pi$ ) y a problemas de especificación que deriven en parámetros inconsistentes.

En un modelo de EC = EqC

$$z_t = \delta + \pi z_{t-1} + \varepsilon_t$$

$$\pi = I + \alpha \cdot \beta'$$

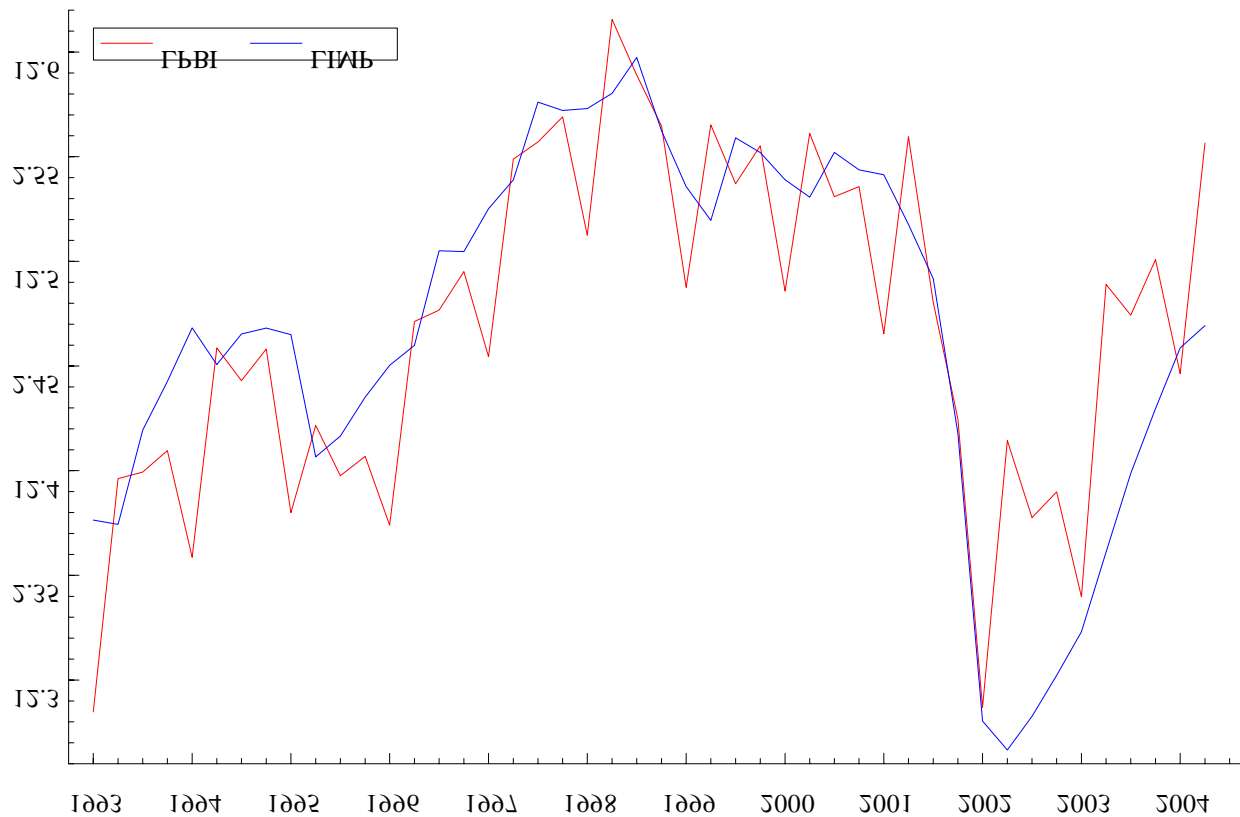
$$\delta = \lambda - \alpha \cdot \mu$$

$$(\Delta z_t - \lambda) = \alpha (\beta' z_{t-1} - \mu) + \varepsilon_t$$

$$\lambda < \mu$$

# Ejemplo con datos de Argentina:

## Importaciones y PBI pm, millones de pesos de 1993



# Series artificiales de importaciones

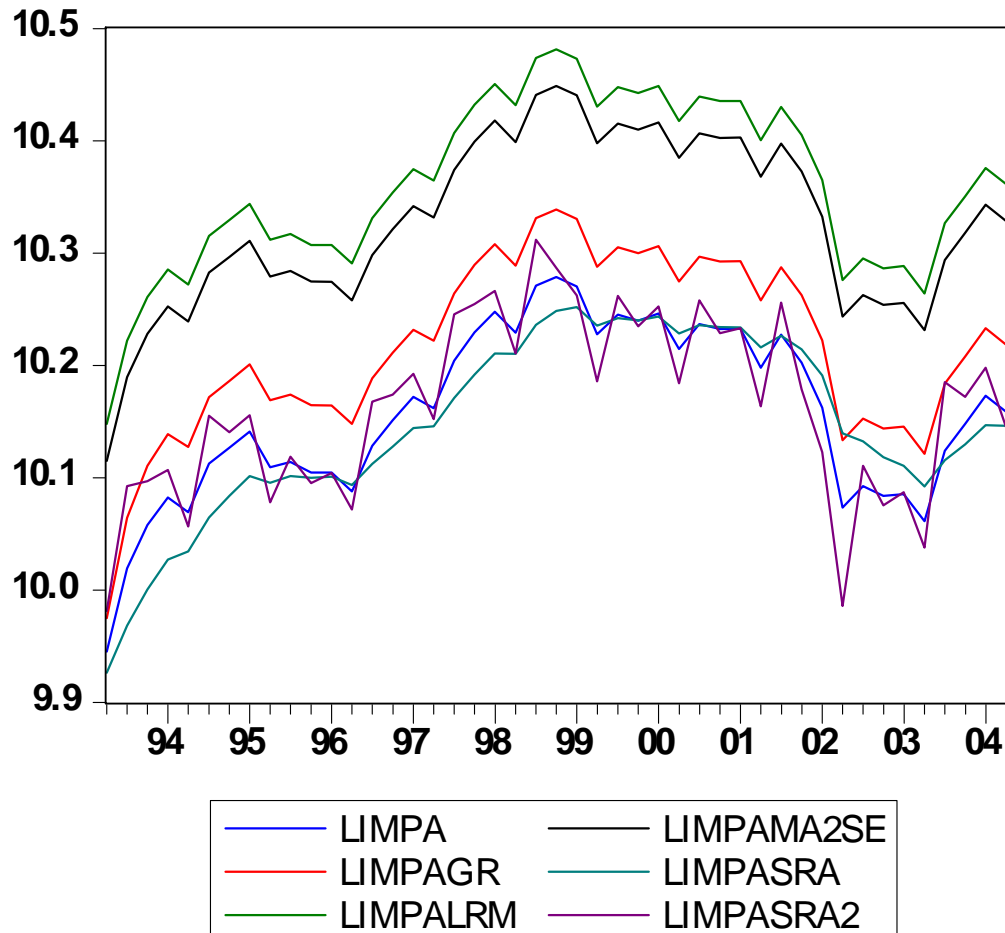
- A partir de un Eq.C

$$LP \quad MA = 0.10 PBI$$

$$CP \quad \Delta lma = 0.5 (lma_{t-1} - \ln(0.10)) - lpbi_{t-1}$$

- Cambiar
  - la tasa de crecimiento de 0 a 3% (limpagr)
  - el coeficiente de ajuste a 0.25 (limpsra) y 0.99 (limpsr2)
  - la media de largo plazo a 0.15 (limplrm)

# Series de importaciones artificiales



# **Consecuencias del efecto de cambios estructurales**

En general los resultados sobre pronósticos basados en un mundo de parámetros constantes ya no se mantienen y entonces (entre los más importantes):

- **un modelo que incluya variables causales no es necesariamente mejor que uno que incluya variables no causales.**
- **un modelo mal especificado puede pronósticar mejor que uno que esté más próximo al PGD.**

Un modelo “causal”:

$$y_t = \varphi x_{t-1} + \varepsilon_{1t}$$

$$x_t = x_{t-1} + \varepsilon_{2t}$$

$$y_{T+i} = \varphi^* x_{T+i-1} + \varepsilon_{1T+i}$$

$$x_{T+i} = x_{T+i-1} + \varepsilon_{2T+i}$$

$$E[y_{T+i} - y_{T+i}^f \mid x_{T+i-1}] = (\varphi^* - \varphi) x_{T+i-1}$$

Un modelo naive:

$$y_{T+i}^e = y_{T+i-1}$$

$$\begin{aligned} E[y_{T+i} - y_{T+i}^f \mid x_{T+i-1}] &= E[\Delta y_{T+i} \mid x_{T+i-1}] \\ &= E[(\varphi^* - \varphi) x_T + \varphi \Delta x_T + \Delta \varepsilon_T \mid x_{T+i-1}] \\ &= (\varphi^* - \varphi) x_T \quad \text{si } i=1 \\ &= 0 \quad \text{si } i > 1 \end{aligned}$$



# Por qué se dan estos resultados?

- Porque para pronóstico no interesa tanto que el modelo “ajuste bien” dentro de la muestra sino que tenga una
- **Rápida adaptación al cambio,**  
una vez que el shock no anticipado tuvo lugar de forma de evitar errores sistemáticos de pronósticos

## **Entonces encontramos que dominan en cuanto a pronóstico:**

- modelos extremadamente simples de series temporales incluso
- diferencias o doble diferencias  
(porque “eliminan” los componentes determinísticos medias de crecimiento y de largo plazo)
- la corrección de ordenada en los modelos econométricos (porque “ajustan” las medias)
- “pooling” (e.g. “promedios”)

## Ejemplo para el caso de las importaciones de Argentina (series originales)

1. EqC. estimado datos 93(3)-2001(4)  
(solución de LP :  $l_{imp} = 24.8 + 2.8 l_{pbi}$ )
2. Modelo naive: primeras diferencias (AR(2))
3. Eq.C de 1 pero con corrección de ordenada  
(dummy de cambio de ordenada en 2002)  
(todos parametrizados en niveles)

# EqC. estimado datos 93(3)-2001(4)

Analysis of 1-step forecasts EqC

Date	Actual	Forecast	Y-Yhat	Forecast SE	t-value
• 2002 1	9.59400	9.83483	-0.240828	0.0365336	-6.59196
• 2002 2	9.54883	9.83131	-0.282485	0.0705898	-4.00178
• 2002 3	9.60124	10.0484	-0.447199	0.0825816	-5.41523
• 2002 4	9.66524	10.0429	-0.377615	0.0788820	-4.78709
• 2003 1	9.73359	10.1205	-0.386881	0.0740701	-5.22317
• 2003 2	9.85795	10.2537	-0.395756	0.0707354	-5.59487
• 2003 3	9.98087	10.3828	-0.401981	0.0751609	-5.34826
• 2003 4	10.0821	10.3760	-0.293949	0.0652890	-4.50227
• 2004 1	10.1770	10.4290	-0.251994	0.0599102	-4.20620
• 2004 2	10.2117	10.4477	-0.236007	0.0487511	-4.84106

# Modelo naive: primeras diferencias (AR(2))

Analysis of 1-step forecasts Dif /AR2

	Date	Actual	Forecast	Y-Yhat	Forecast SE	t-value
•	2002 1	9.59400	9.91462	-0.320616	0.0781873	-4.10061
•	2002 2	9.54883	9.31213	0.236701	0.110383	2.14436
•	2002 3	9.60124	9.68633	-0.0850916	0.0762294	-1.11626
•	2002 4	9.66524	9.62862	0.0366211	0.0770136	0.475515
•	2003 1	9.73359	9.78660	-0.0530117	0.0758947	-0.698490
•	2003 2	9.85795	9.79902	0.0589313	0.0740629	0.795692
•	2003 3	9.98087	10.0832	-0.102345	0.0729037	-1.40384
•	2003 4	10.0821	10.0201	0.0620407	0.0678037	0.915005
•	2004 1	10.1770	10.1884	-0.0113600	0.0684382	-0.165988
•	2004 2	10.2117	10.2173	-0.00567140	0.0669084	-0.0847636

# Eq.C de 1 pero con corrección de ordenada (dummy de cambio de ordenada en 2002)

Analysis of 1-step forecasts con dummy crisis

Date	Actual	Forecast	Y-Yhat	Forecast SE	t-value
• 2003 1	9.73359	9.73091	0.00268131	0.0372786	0.0719264
• 2003 2	9.85795	9.88006	-0.0221127	0.0386498	-0.572129
• 2003 3	9.98087	9.97889	0.00197320	0.0392141	0.0503186
• 2003 4	10.0821	10.0073	0.0748260	0.0372130	2.01075
• 2004 1	10.1770	10.0659	0.111078	0.0390240	2.84640
• 2004 2	10.2117	10.1123	0.0993226	0.0414411	2.39672

# Qué implica esto para los modelos econométricos?

- **Separar objetivos:**

Un método “naive” para pronóstico **no** nos puede dar la respuesta del efecto de un instrumento sobre un objetivo (**evaluación de políticas**).

**Un modelo econométrico** (tal vez “**robustificado**” por cambios en media), **sí**

Incluso para “corregir” un pronóstico de un modelo “naive” con la respuesta al cambio de política que el cambio estructural induce. (Hendry and Mizon, 2001)

# Qué implica esto para los modelos econométricos?

- No valida la crítica de Lucas a los modelos econométricos ya que son los cambios en los componentes determinísticos (no los de los efectos de los instrumentos de política) los responsables de los malos pronósticos

Mas aún

- la dominancia en pronóstico de modelos no causales a causales cuestiona al mismo principio de “Expectativas racionales” (basado en relaciones causales)



# Qué implica esto para los modelos econométricos?

- **Estimula la investigación teórica y empírica en lo relativo a “Co-Breaking”**

A medida que las series económicas son más largas, **“algunos” shocks no- anticipados pueden volverse anticipados**

- pero vale la pena recordar que

*“Because of the things we don't know we don't know, the future is largely unpredictable” (M. Singer, 1997)*