

# Combinación de Pronósticos de Inflación en Nicaragua

**Oknan Bello**

**III Foro de Investigadores de Centroamérica y República Dominicana**

**Agosto de 2009**

# Antecedentes

- **La coyuntura externa ha dificultado al BCN pronosticar la inflación**
- **Se han desarrollado varios modelos ¿Cuál elegir?**
- **BCN no cuenta con un sistema de evaluación de sus pronósticos**
- **Combinar? (Bates y Granger 1969; Makridakis y Hibon, 2000; Hendry Clements, 2002; entre otros)**

# Objetivo

➤ **Implementar diversas técnicas de combinación de pronóstico que reduzcan los errores de proyección**

- ✓ **Guía para evaluar pronósticos**
- ✓ **Mejorar la programación financiera**
- ✓ **Mayor credibilidad del BCN ante el público (anclas inflacionarias)**

# ¿Por qué combinar pronósticos?

- Cada modelo tiene el potencial de aportar información para el pronóstico de inflación
- Los modelos tienen diferente desempeño
  - ✓ Horizonte
  - ✓ Estructura
  - ✓ Modelación
- Los modelos reaccionan en forma diferente a los quiebres estructurales
- Los modelos tienen sesgos teóricos

# Metodología

Pronósticos fuera de muestra  $h=3, 6, 9, 12$

Rolling

Recursivas

Selección de modelos

Prueba de abarcamiento

Pruebas de evaluación

Combinaciones

Pruebas de precisión

# Modelos de Proyección

## ➤ Modelo ARIMA

$$\pi_t = f(\pi_{t-1}, \pi_{t-2}, \dots, \pi_{t-k}, \varepsilon_t, \varepsilon_{t-1}, \dots, \varepsilon_{t-j})$$

## ➤ Modelo de Función de Transferencia

$$\pi_t = f(\Delta cred_t, \Delta poil_t, \Delta pfood_t, \pi_{t-1}, \dots, \pi_{t-k}, \varepsilon_t, \dots, \varepsilon_{t-j})$$

## ➤ Modelo VAR

$$\Delta X_t = \Lambda + \sum_{i=1}^p \theta_i X_{t-i} + \Psi Dim_t + v_t; \quad X_t = [\Delta cred, gap, \pi_t]$$

# Modelos de Proyección

## ➤ Modelo no lineal de transición suave

$$\pi_t = \alpha_0 + \alpha_1 \pi_{t-1} + \alpha_2 \pi_{t-2} + \alpha_3 \Delta poil_{t-1} + \alpha_4 \Delta pfood_{t-1} + (\beta_1 \Delta poil_{t-1} + \beta_2 \Delta \pi_{t-7}) (1 + e^{-\delta(\pi_{t-d} - c_1)})^{-1} + \varepsilon_t$$

## ➤ Modelo Estructural

$$\Delta ipc_t = \alpha_0 + \alpha_1 \Delta tc_t + \alpha_2 \Delta rem_{t-2} + \alpha_3 \Delta cred_{t-4} + \alpha_4 gap_{t-3} + \alpha_5 \Delta pe_{t-2} + \alpha_6 ind\_lluvia + \alpha_6 (ipc_t - \beta_0 - \beta_1 tc_t - \beta_2 wprod_t - \beta_3 pe - \beta_4 tend_{t-1}) + \alpha_7 Dum_t + \varepsilon_t$$

# Técnicas de Combinación

## ➤ Combinación lineal de pronósticos individuales

$$\hat{Y}_{t+h|t} = w_{0,t} + \sum_{j=1}^n w_{j,t} f_{t+h|t}^j$$

## ➤ Promedio Simple

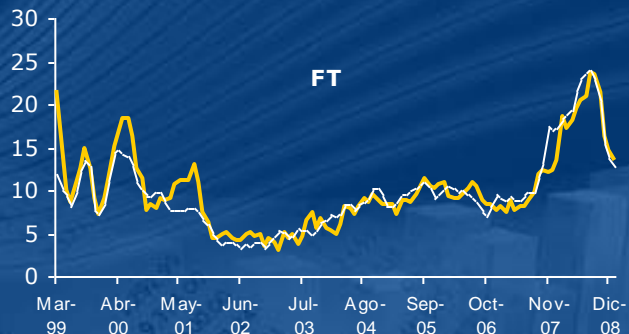
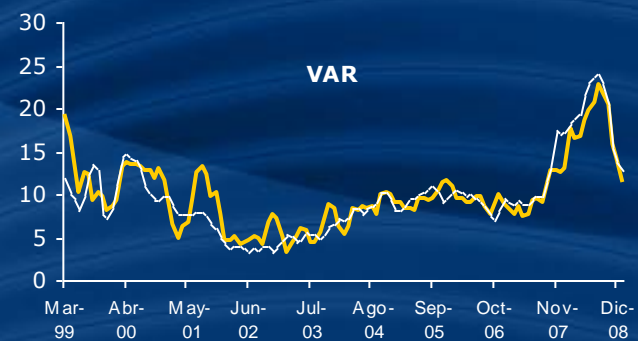
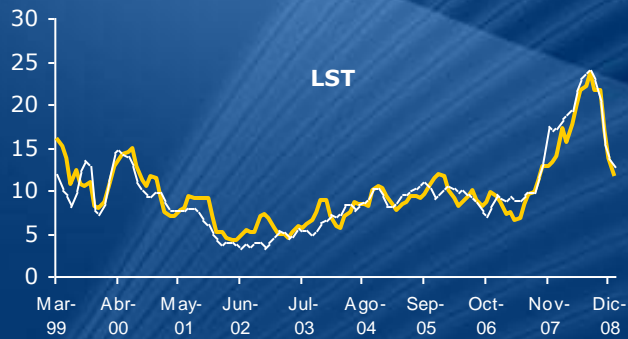
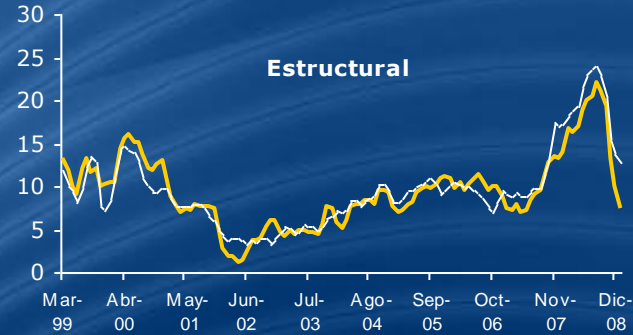
## ➤ Combinaciones basadas en el MSFE

## ➤ Combinación Basadas en Regresiones

## ➤ Combinaciones basadas en mínimos cuadrados ponderados

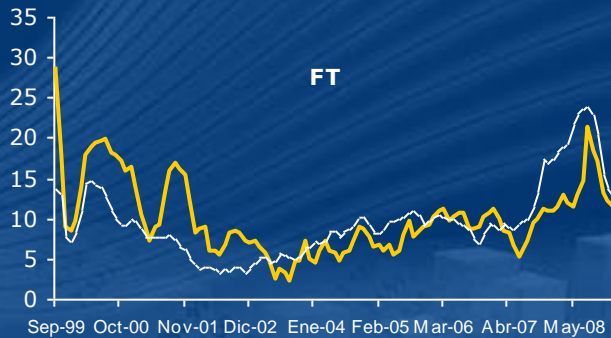
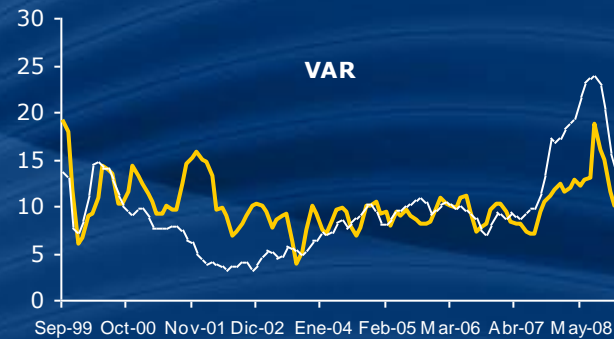
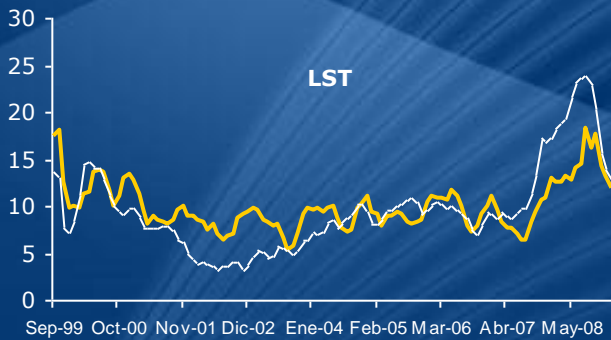
$$\Psi = \text{diag} [\Psi_{tt}] = [kt^\gamma]$$

# Inflación observada y proyectada (1999m3-2009m1). Horizonte 3 meses



Nota: Observada (blanco) y proyectada (amarillo).

# Inflación observada y proyectada (1999m9-2009m1). Horizonte 9 meses



Nota: Observada (blanco) y proyectada (amarillo).

# Resultados

Estimación (rolling)	RMSFE(3)	RMSFE(6)	RMSFE(9)	RMSFE(12)
FT	2.10	3.63	4.80	6.38
Arima	1.82	2.79	3.50	4.35
Var	1.98	2.91	4.00	4.97
Estruc	1.75	2.59	3.08	3.53
STR	1.98	3.21	4.35	5.33

Estimación (recursiva)	RMSFE(3)	RMSFE(6)	RMSFE(9)	RMSFE(12)
FT	1.93	3.29	4.32	5.63
Arima	1.95	3.21	4.22	5.26
Var	2.14	3.21	4.16	5.18
Estruc	1.70	2.30	2.63	2.83
STR	1.71	2.51	3.26	4.13

	<b>h=3</b>	<b>h=6</b>	<b>h=9</b>	<b>h=12</b>
Recursiva	LST, ARIMA, ARIMA, FT, EST	LST, ARIMA, ARIMA, FT, EST	LST, ARIMA	EST
Rolling	LST, ARIMA, ARIMA, FT, EST	ARIMA, VAR, EST	ARIMA, EST	ARIMA, EST

# Resultados

RMSFE relativo al mejor modelo. Estimación recursiva.

	h=3	h=6	h=9
Mejor Modelo	Estruc	Estruc	Estruc
[RMSE]	[1.70]	[2.30]	[2.63]
Comb. Gr_Ram	0.81	0.87	0.87
Colson Robin_sce	1.13	1.13	1.40
Promedio_1	0.93	1.09	0.99
H_K_sce	0.81	0.88	0.87
Promedio_2	0.93	1.09	1.23
Colson Robin_ce	1.53	1.59	1.89
H_K_ce	1.20	1.70	1.35
DMFE 0.9	0.95	1.08	0.96
DMFE 0.95	0.94	1.07	0.96
DMFE 1	0.91	1.03	0.96

Test de Diebold y Mariano

	Recursiva			
	h=3	h=6	h=9	h=12
Estadístico	-1.89	-1.24	-3.49	
P_value	0.03	0.10	0.00	

# Resultados

RMSFE relativo al mejor modelo. Estimación rolling.

	h=3	h=6	h=9	h=12
Mejor Modelo	Estruc	Estruc	Estruc	Estruc
[RMSE]	[1.75]	[2.59]	[3.08]	[3.53]
Comb. Gr_Ram	0.81	0.82	0.86	0.88
Colson Robin_sce	1.21	1.19	1.33	1.21
Promedio_1	0.91	0.89	0.91	0.97
H_K_sce	0.81	0.82	0.86	0.89
Promedio_2	0.91	0.97	1.10	1.22
Colson Robin_ce	2.58	1.52	1.89	1.75
H_K_ce	1.18	1.33	1.28	1.38
DMFE 0.9	0.93	0.92	0.92	0.96
DMFE 0.95	0.92	0.91	0.91	0.95
DMFE 1	0.89	0.88	0.90	0.96

Test de Diebold y Mariano

	Rolling			
	h=3	h=6	h=9	h=12
Estadístico	-1.59	-1.35	-1.72	-1.42
P_value	0.06	0.09	0.04	0.08

# Consideraciones finales

- Se obtienen ganancias en precisión al combinar modelos en el período de estudio
- Esquema con sustento teórico y empírico
- Agenda de investigación macro
  - ✓ Nuevos modelos de inflación
  - ✓ Fortalecimiento del fan chart
- Agenda de investigación micro
  - ✓ Márgenes
  - ✓ Estructura de mercado
  - ✓ Funciones de costo, entre otros
- Herramienta adicional

# Gracias

[www.bcn.gob.ni](http://www.bcn.gob.ni)