

XXVI Encuentro de Economistas 2008

**“PREDICIENDO EL TIPO DE CAMBIO
EN ALTA FRECUENCIA”**

Carlos R. Barrera Chaupis

Departamento de Modelos Macroeconómicos

Banco Central de Reserva del Perú

27 de noviembre del 2008

Contenido:

- Motivación: predecir los movimientos diarios del tipo de cambio nominal
- Los modelos utilizados
- Resultados
 - Evaluación gráfica (modelos univariados)
 - Evaluación *ex post* (todos los disponibles)
- Conclusiones

- Motivación

¿Porqué es importante la predicción diaria de los movimientos en el tipo de cambio?

Porque conocer el sentido y la magnitud de sus movimientos favorece la decisión de cuándo intervenir con la suficiente anticipación, lo que podría favorecer la eficacia de la intervención*.

Hay otras razones que justifican este objetivo.

* La eficacia de la intervención no es el objetivo del presente trabajo.

- Meese&Rogoff(83) mostraron la debilidad de los modelos macro para predecir (y explicar) el tipo de cambio en el corto plazo, resultado que se encontró también para el mediano y largo plazos.
- La literatura que usa la micro-estructura de las órdenes de compra/venta por inversionistas heterogéneos en el mercado cambiario ha logrado explicar/predecir de los movimientos en el tipo de cambio (Lyons(2001)).
- Para Bacchetta & Wincoop(2004), los modelos [lineales] con fundamentos no logran explicar el tipo de cambio porque la heterogeneidad de los

inversionistas afecta el grado de influencia de cada variable fundamental sobre el flujo de órdenes y por ende sobre el TC. Cambios en algún fundamento generan oleajes temporales en el flujo de órdenes, percibiéndolo como el “chivo expiatorio” para explicar un movimiento temporal en el TC y desconectándolo así de los otros fundamentos [lineal\].

- El camino propuesto es usar modelos dinámicos no lineales para predecir el tipo de cambio diario y algunas variables relevantes [en ausencia de datos sobre el flujo de órdenes].

- Los modelos utilizados

- Además de los modelos VAR(K,p) lineales,

$$y_t = A_0 + A_1 y_{t-1} + \dots + A_p y_{t-p} + \varepsilon_t = A_0 + \sum_{j=1}^p A(j) y_{t-j} + \varepsilon_t \quad \varepsilon_t | \Omega_{t-1} \sim N(0, \Sigma)$$

donde $y'_t \equiv \{y_{1t}, y_{2t}, \dots, y_{Kt}\}$ es un vector de K variables estacionarias, y $\Omega_{t-1} \equiv \{y'_{t-1}, y'_{t-2}, \dots, y'_{t-p}\}$ es el conjunto de información, podríamos postular un modelo VAR no lineal

$$y_t = g(\Omega_{t-1}) + \varepsilon_t \quad \varepsilon_t | \Omega_{t-1} \sim N(0, \Sigma)$$

donde $g(\cdot)$ es una función no lineal multi-valorada específica, por ejemplo, la de un modelo de transición suave (VSTVAR) o de un modelo de auto-excitación con límite (SETVAR).

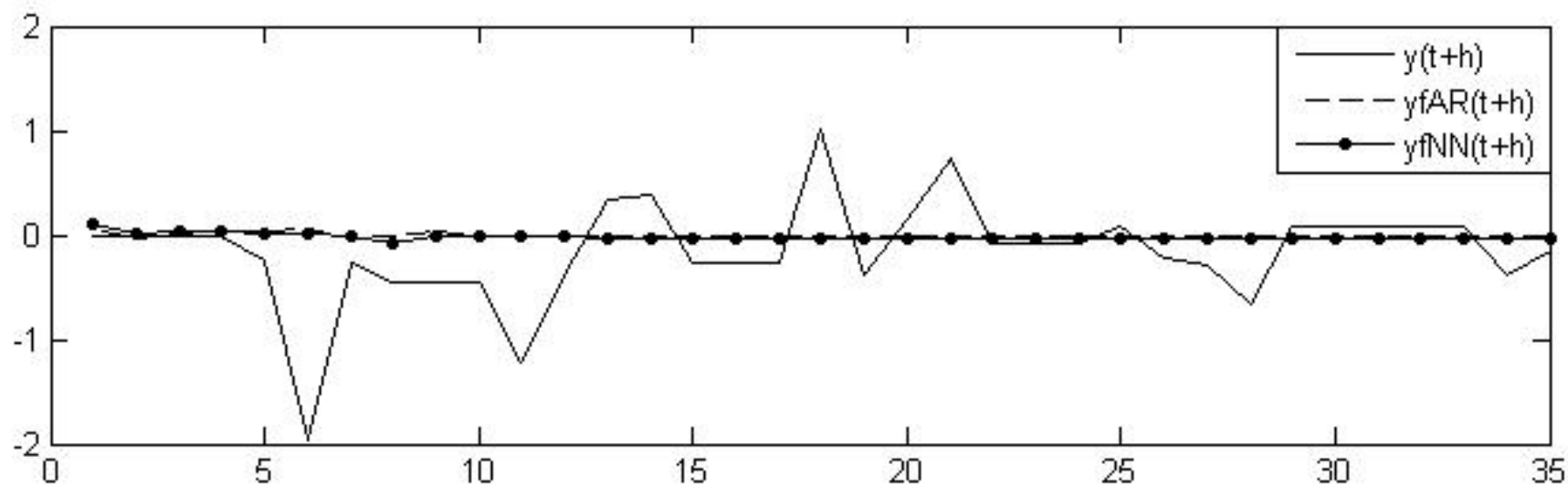
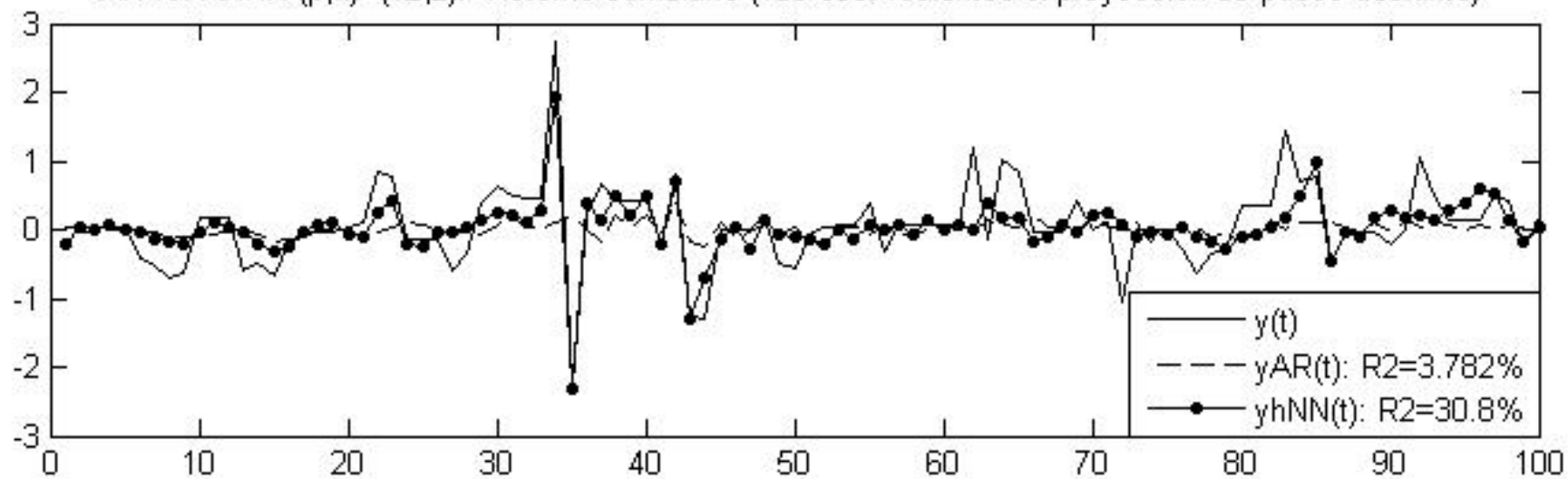
No se postulará una función específica $g(\cdot)$. Se utilizará modelos dinámicos flexibles (redes neuronales) que aproximen los desconocidos patrones no lineales en los datos. Los VARMLP, perceptrones multi-capas (MLP) dinámicos también denominados VARNN-perceptrón, aproximarán la función no lineal multi-valorada $g(\cdot)$ de dichos patrones:

$$g(\Omega_{t-1}) \cong \beta_0 + \sum_{i=1}^H \beta_i h_i(\Omega_{t-1}) = \beta_0 + \sum_{i=1}^H \beta_i \Psi_i \left(\Delta_{0,i} + \sum_{j=1}^p \Delta_i(j) y_{t-j} \right)$$

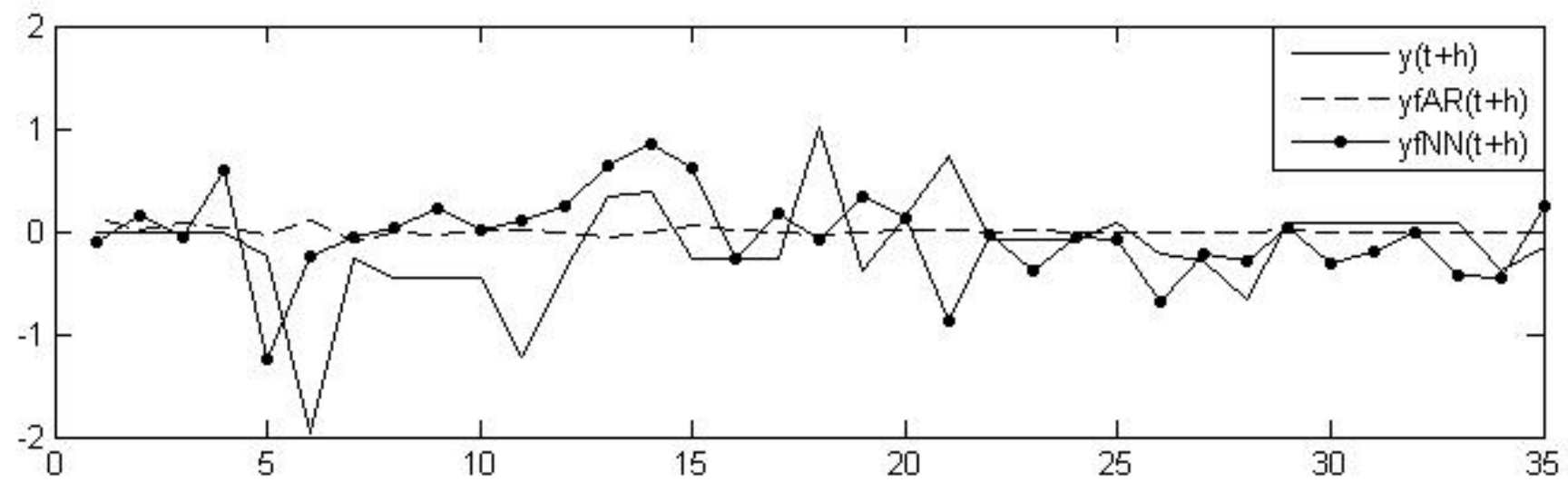
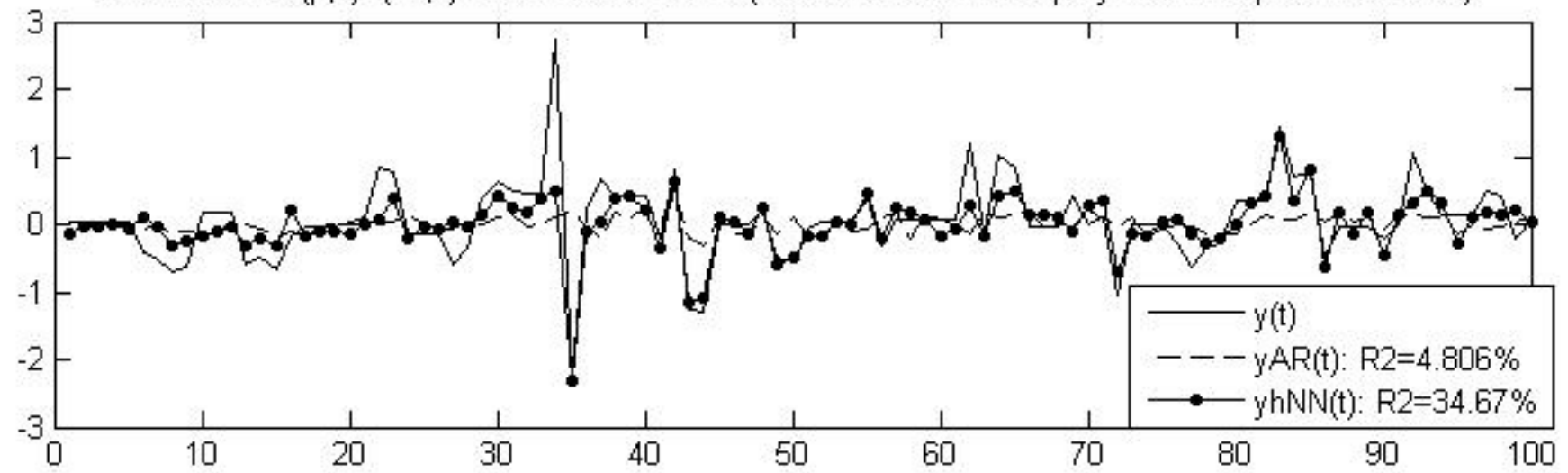
donde las H unidades h_i son “unidades escondidas”, cada una de las cuales es una función no lineal multi-valorada Ψ_i cuyos componentes son funciones acotadas (pej. $\tanh$).

- Resultados: evaluación gráfica
(modelos univariados)

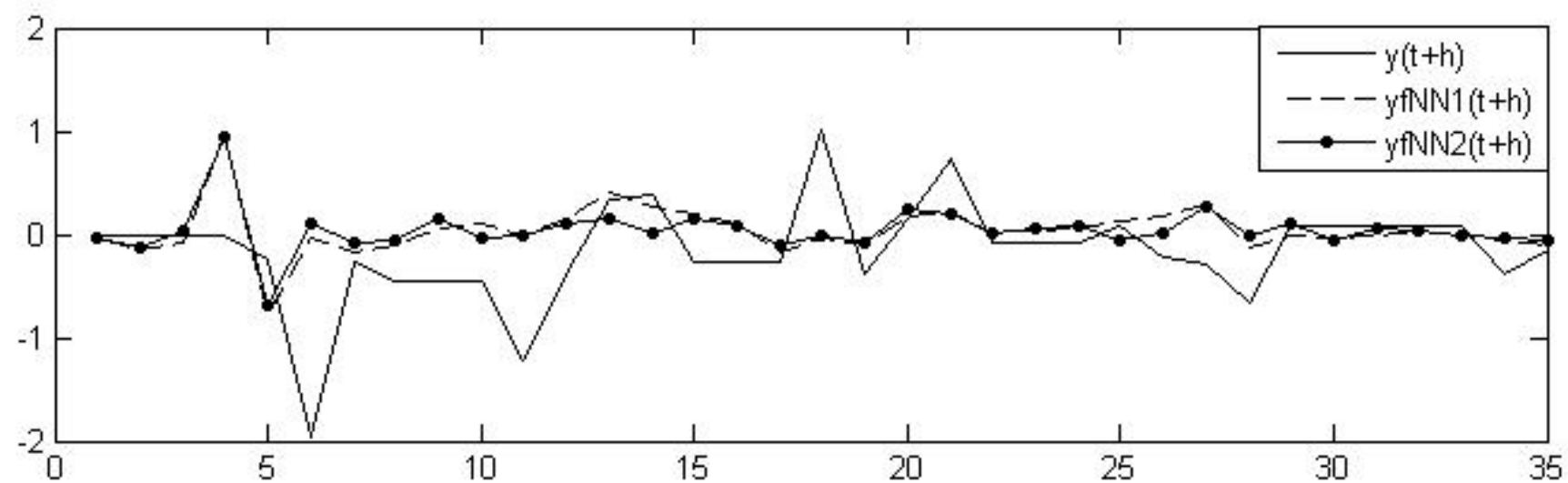
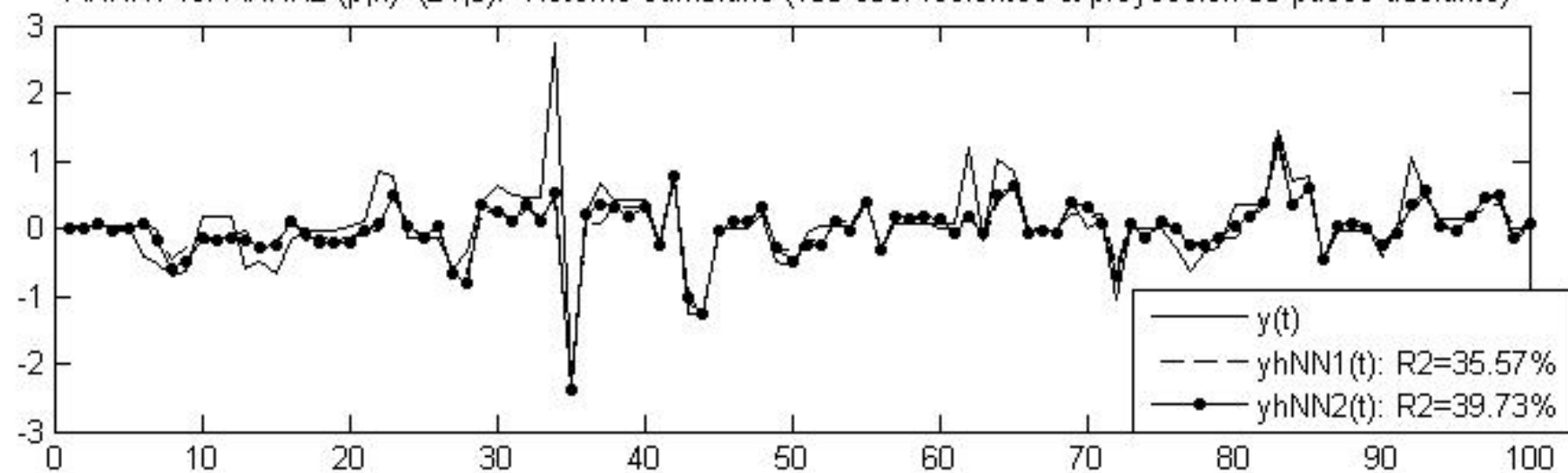
AR vs. ARNN (p,h)=(12,2): Retorno cambiario (100 obs. recientes & proyección 35 pasos adelante)



AR vs. ARNN (p,h)=(24,2): Retorno cambiario (100 obs. recientes & proyección 35 pasos adelante)

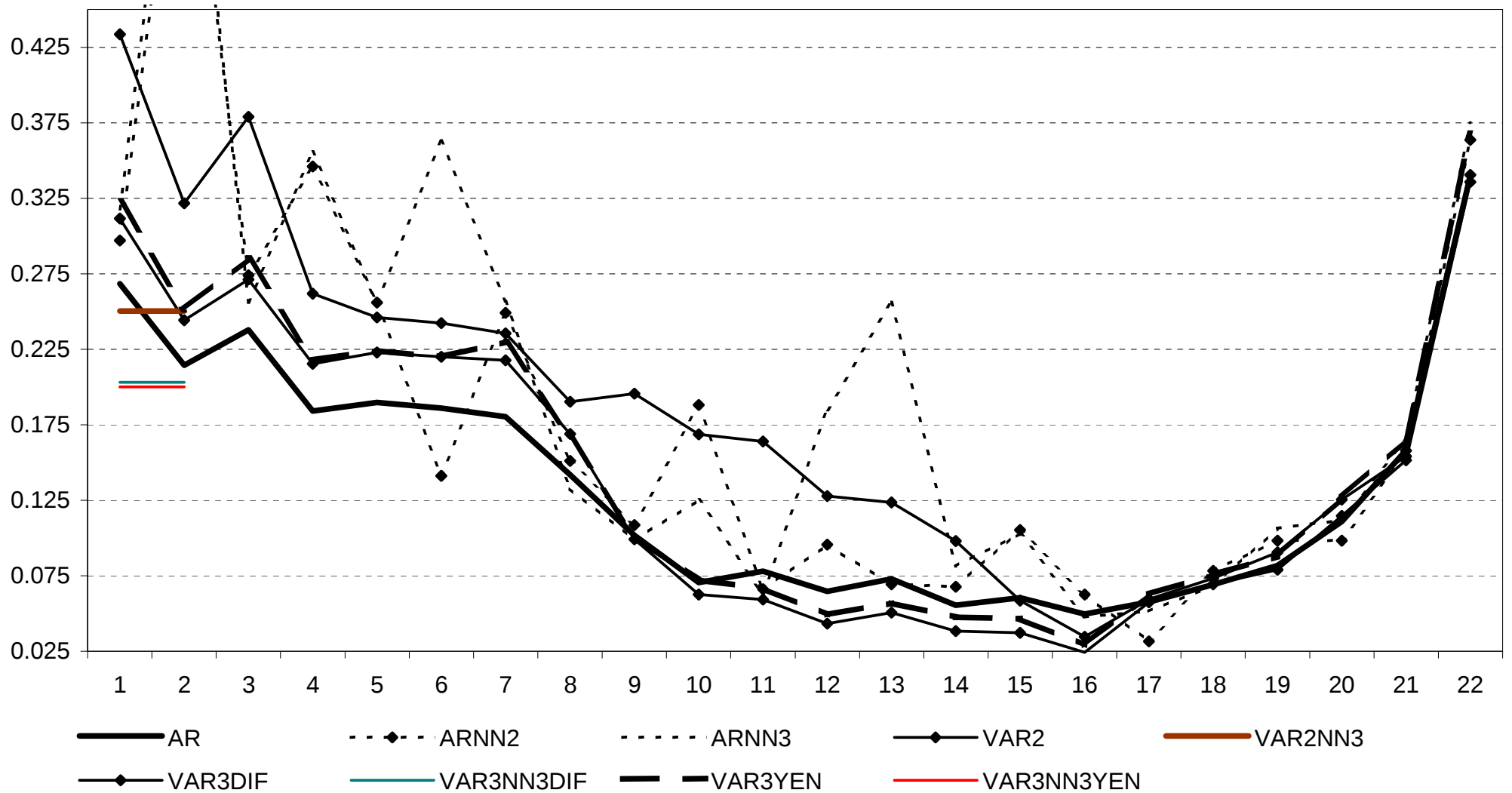


ARNN1 vs. ARNN2 (p,h)=(24,3): Retorno cambiario (100 obs. recientes & proyección 35 pasos adelante)



- Resultados: Evaluación *ex post*
(todos los disponibles)

SECUENCIAS DEL RECME(h) DEL CONJUNTO DE MODELOS



PRUEBAS INDIVIDUALES PARA H_0 : MEDIANA=0
(NO-PARAMETRICAS, *P-VALUES*)

		AR	ARNN2	ARNN3	VAR2 (SPD)	VAR2NN3 (SPD)	VAR3 (SPD-DIF)	VAR3NN3 (SPD-DIF)	VAR3 (SPD-YEN)	VAR3NN3 (SPD-YEN)
h=1	Sign	0.33491	0.33491	0.19688	0.33491	0.33491	0.50000	0.50000	0.33491	0.33491
	Wilcoxon	0.36659	0.22275	0.16104	0.35444	0.44192	0.36659	0.48058	0.28497	0.44192
h=2 (impar)	Sign	0.03141	0.08622	0.13214	0.08622	0.35491	0.05343	0.26757	0.08622	0.26757
	Wilcoxon	0.15168	0.03748	0.14562	0.11779	0.48827	0.20607	0.33194	0.11023	0.35598
h=2 (par)	Sign	0.03141	0.08622	0.08622	0.05343	0.03141	0.08622	0.13214	0.08622	0.01749
	Wilcoxon	0.15477	0.11397	0.01417	0.12707	0.00318	0.18795	0.19149	0.12303	0.02224

PRUEBAS DE MORGAN-GRANGER-NEWBOLD COMPARATIVAS PARA H_0 : IGUALES RECM(h)
(Student-t & Aproximación z)

	AR	ARNN2	ARNN3	VAR2 (SPD)	VAR2NN3 (SPD)	VAR3 (SPD-DIF)	VAR3NN3 (SPD-DIF)	VAR3 (SPD-YEN)	VAR3NN3 (SPD-YEN)
<u>RECM(h=1)</u>	<u>0.26847</u>	<u>0.29706</u>	<u>0.31785</u>	<u>0.31164</u>	<u>0.25033</u>	<u>0.43366</u>	<u>0.20312</u>	<u>0.32294</u>	<u>0.20018</u>
[t-pval]	0.14815	0.16484	0.14089	0.07347	0.01651	0.01921	0.45487	0.06857	Mínimo
[z-pval]	0.14402	0.16085	0.13672	0.06921	0.01389	0.01640	0.45431	0.06434	RECM
<u>RECM(h=2)</u>	<u>0.21437</u>	<u>0.62184</u>	<u>0.66067</u>	<u>0.24423</u>	<u>0.92352</u>	<u>0.32167</u>	<u>0.72662</u>	<u>0.25143</u>	<u>0.77290</u>
[t-pval]	Mínimo	0.00227	0.00202	0.11975	0.00030	0.03418	0.00203	0.12587	0.00105
[z-pval]	RECM	0.00144	0.00126	0.11524	0.00013	0.03045	0.00126	0.12138	0.00058
<u>RECM(h=3)</u>	<u>0.23792</u>	<u>0.16159</u>	<u>0.25619</u>	<u>0.27108</u>	<u>15.95136</u>	<u>0.37889</u>	<u>2.05728</u>	<u>0.28520</u>	<u>3.35051</u>
[t-pval]	0.06654	Mínimo	0.09356	0.03876	0.00000	0.01349	0.00000	0.03666	0.00000
[z-pval]	0.06187	RECM	0.08874	0.03467	0.00000	0.01088	0.00000	0.03264	0.00000

PRUEBAS DE HENRIKSSON & MERTON PARA H_0 : NO HAY VALOR PREDICTIVO
(NO-PARAMÉTRICAS, *P-VALUES*)

h	AR	ARNN2	ARNN3	VAR2 (SPD)	VAR2NN3 (SPD)	VAR3 (SPD-DIF)	VAR3NN3 (SPD-DIF)	VAR3 (SPD-YEN)	VAR3NN3 (SPD-YEN)
1	0.10991	0.20636	0.33496	0.63932	0.18492	0.33496	0.01499	0.63932	0.09919
2	0.42498	0.57502	0.71648	0.57502	0.57502	0.24494	0.75506	0.42498	0.75506
3	0.78328	0.18492	0.11920	0.89822	0.11920	0.84308	0.22136	0.65754	0.11920
4	0.70338	0.79174	0.55057	0.92896	0.66337	0.44943	0.79174	0.55057	0.14380
5	0.57240	0.50000	0.41686	0.86275	0.04739	0.72172	0.16742	0.41686	0.11652
6	0.66128	0.75339	0.24661	0.90126	0.15950	0.48416	0.07466	0.79460	0.03733
7	0.86126	0.63462	0.23077	0.86126	0.07692	0.50000	0.63462	0.96429	0.05769
8	0.83317	0.57343	0.81818	0.83317	0.18182	0.28671	0.00000	0.71329	0.04196
9	0.65734	0.50000	0.23077	0.50000	0.54545	0.34266	0.23077	0.65734	0.54545
10	0.58741	0.00000	0.00000	0.24942	0.19580	0.41259	0.31546	0.24942	0.09790
11	0.87879	0.24747	0.24747	0.50000	0.15909	0.31061	0.63636	0.50000	0.24747
12	0.39177	0.57576	0.34848	0.01515	0.39177	0.60823	0.54545	0.17532	0.80303
13	0.73810	0.33333	0.33333	0.26190	0.07143	0.45238	0.16667	0.45238	0.07143
14	0.35714	0.03968	0.35714	0.16667	0.16667	0.59524	0.16667	0.03968	0.64286
15	0.00000	0.50000	0.17857	0.17857	0.17857	0.35714	0.35714	0.17857	0.71429
16	0.00000	0.00000	0.00000	0.02857	0.14286	0.57143	0.28571	0.02857	0.37143
17	0.00000	0.40000	0.40000	0.06667	0.40000	0.00000	0.40000	0.33333	0.40000

XXVI Encuentro de Economistas 2008

**“PREDICIENDO EL TIPO DE CAMBIO
EN ALTA FRECUENCIA”**

Carlos R. Barrera Chaupis

Departamento de Modelos Macroeconómicos

Banco Central de Reserva del Perú

27 de noviembre del 2008