



Universidad Autónoma de Madrid

Madrid – España

**“DETECCION Y ANALISIS DE EVENTOS NO LINEALES EN LOS
TIPOS DE CAMBIO DE EUROPA DEL ESTE”**

Tesis doctoral presentada por:
CARMEN PENNANEN ARIAS.

Dirigida por:

Dr. PROSPER LAMOTHE FERNANDEZ.

Catedrático Departamento de Financiación e Investigación Comercial
Universidad Autónoma de Madrid

Co-Dirigida por:

Dr. RAFAEL ROMERO-MEZA.

Catedrático Escuela de Negocios Universidad Adolfo Ibáñez, Chile.

Departamento de Financiación e Investigación Comercial

Universidad Autónoma de Madrid.

Madrid, Diciembre del 2009.

Departamento de Financiación e Investigación Comercial

Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales

Universidad Autónoma de Madrid.

Doctorado en Ciencias Empresariales

**“DETECCION Y ANALISIS DE EVENTOS NO LINEALES EN LOS
TIPOS DE CAMBIO DE EUROPA DEL ESTE”**

Por Carmen Pénnanen Arias
Licenciado en Ciencias Económicas
Ingeniero Comercial Mención Economía
Magíster en Administración Mención Finanzas
Diplomado en Estudios Avanzados

Dirigido Por : Doctor Prosper Lamothe Fernández
Departamento de Financiación e Investigación Comercial
Universidad Autónoma de Madrid

Co-Dirigido Por: Doctor Rafael Romero-Meza
Escuela de Negocios
Universidad Adolfo Ibáñez

AGRADECIMIENTOS

A Dios, que hace todo posible y a mi familia, que es mi motivación en la vida.

A Beti, mi chihuahuita, por su amor incondicional.

A Rafael Romero-Meza, mi amigo, que me motivó en el tema y guió mi proceso de elaboración en Chile.

A Carlos Escobar, por su ayuda en la consecución de los datos.

A Leonardo Barriga y Karina Chandía por su guía en el proceso de aprendizaje del uso de los test econométricos.

A Eduardo Sandoval y familia por su apoyo académico y amistad.

A María Eliana Rojas, Jorge Niño, Augusto Castillo, Salvador Zurita, Franco Zecchetto, Germán Echeopar, Christian Felzensztein, Matías Braun y Christian Johnson, por sus palabras de aliento y buenos consejos.

A Mauricio Villena por el apoyo institucional de la Universidad Adolfo Ibáñez.

A Manuel Monjas, por su guía en el trabajo previo de investigación.

A Prosper Lamothe, por aceptar ser mi guía y por su dedicación y afecto hacia los doctorandos chilenos. Por su palabra amable, por su comprensión, por su generosidad para compartir sus conocimientos y tiempo.

A Alfonso Hamard, por sus valiosos comentarios y sugerencias.

A mis alumnos y ex - alumnos, por su fé en el resultado, fé que les devuelvo cada día, al enseñarles en la esperanza que esto les permita alcanzar un futuro mejor.

INDICE DE CONTENIDOS

	<u>Página</u>
Resumen.....	5
I Introducción.....	6
II Marco Teórico.....	7
III Objetivos y limitaciones.....	21
IV Metodología.....	23
V Pruebas para detectar no linealidades.....	27
VI Datos Utilizados.....	36
VII Evidencia Empírica.....	37
VIII Comentarios Pruebas de No linealidad.....	44
IX Comentarios Prueba de Ventanas.....	48
X Acontecimientos en ventanas de no linealidad.....	50
XI Estado de Avance del Proceso de Adopción del Euro.....	89
XII Efectos de la Crisis en la Generación de no linealidades.....	119
XIII Efectos de la Crisis en la Adopción del Euro.....	124
XIV Conclusiones.....	134
XV Futuras Líneas de Investigación.....	138
XVI Bibliografía.....	139
XVII Anexos.....	146
• Anexo N° 1:Glosario Términos Econométricos.....	147
• Anexo N° 2: Gráficos.....	152
• Anexo N° 3: Resultados de la prueba de ventanas.....	157
• Anexo N° 4: Resultados de las pruebas de no linealidad.....	167

DETECCION Y ANALISIS DE EVENTOS NO LINEALES EN LOS TIPOS DE CAMBIO DE EUROPA DEL ESTE¹

RESUMEN

El documento hace una revisión de la presencia de no linealidades cambiarias para un conjunto de economías de Europa del Este, aplicando seis pruebas de no linealidad, a saber: Bicorrelación de Hinich, prueba LM² de Engle, prueba Tsay, prueba BDS, prueba de McLeod-Li y prueba de ventanas de Hinich. El propósito es indagar si los retornos cambiarios apoyan o no la hipótesis débil de eficiencia de los mercados.

El periodo analizado es mayo 2001-mayo 2008 para República Checa, Rusia, Polonia, Eslovaquia y Hungría; el tipo de cambio de Islandia, el euro y el dólar actúan como monedas de control.

Detectados los eventos no lineales del periodo, se efectúa una investigación de los acontecimientos económicos más relevantes en esa fecha, en busca de una posible explicación del evento. Posteriormente, se analiza el estado de las artes en materia de la posible incorporación de las economías de Europa del Este a la moneda común europea.

La presencia de crisis económica se convierte en una coyuntura favorable para examinar la posible presencia de eventos no lineales, para lo cual la muestra se segmenta y extiende, incluyendo sólo desde enero 2007 al 31 Diciembre 2008. La hipótesis de trabajo que se formula es que las crisis no debieran generar eventos no lineales.

En esta etapa, a las monedas anteriores se adicionan la libra esterlina y el yen para comparar el comportamiento de las monedas de Europa del Este con las

¹ Por Carmen Pénnanen Arias, bajo la dirección del Dr. Prosper Lamothe Fernández y Co-Dirección del Dr. Rafael Romero-Meza

monedas más transadas en el mundo. Finalmente, se analiza la adopción del euro por las economías de Europa del Este en un contexto de crisis.

La evidencia empírica permite concluir que existe evidencia que no se estaría cumpliendo la hipótesis de eficiencia débil de los mercados, dando cabida a futuras investigaciones en busca de alternativas que pudieran mejorar la efectividad de las predicciones en torno a la trayectoria de los tipos de cambio.

Asimismo, los resultados obtenidos apoyan la hipótesis que una crisis no genera un número importante de eventos no lineales, en particular en las monedas más transadas a nivel internacional.

I.- INTRODUCCION

El análisis del comportamiento no lineal de las series económicas -en lo principal retornos accionarios y cambiarios-, ha ido ganando espacios a partir de 1987, luego de una importante crisis de los mercados financieros, y se ha convertido en una línea de investigación que cuenta cada día con más seguidores entre los expertos de las áreas de economía y finanzas.

Se trata de una vertiente novedosa cuyos inicios se remontan a los trabajos seminales de Hinich y Patterson (1995)³, quienes cuestionan la validez del supuesto de linealidad, que de no cumplirse, está produciendo inferencias de política erróneas.

2 LM : De multiplicador de Lagrange

3 Hinich Melvin and Patterson D.M. (1995), "Detecting Epochs of Transient Dependence in White Noise", unpublished manuscript, University of Texas at Austin.

En vista a que el tipo de cambio es una variable que afecta profundamente a prácticamente todas las restantes variables económicas, se desarrolla un análisis tendiente a identificar la presencia de no linealidades en las series de tipo de cambio de cinco economías de Europa del Este.

El objetivo es determinar si se cumple el supuesto de eficiencia débil de los mercados, pues si la evidencia empírica arroja la presencia de comportamientos no lineales en las series, se evidencia el incumplimiento de la citada hipótesis, siendo tarea relevante determinar entonces cuál sería el modelo no lineal relevante para las series de tipo de cambio, de modo que su aplicación permitiera, en medida de lo posible, anticipar la trayectoria futura de la variable.

Además, se investigará los acontecimientos históricos que tuvieron lugar en los periodos que presentan eventos no lineales, en busca de una posible explicación de su ocurrencia.

Finalmente, se examina el proceso de adopción del euro en los países de Europa del Este y las posibilidades de acceso a la eurozona, en un contexto de crisis económica internacional.

II.- MARCO TEORICO.⁴

En la década de los 90 los análisis de las series de datos en las áreas de economía y finanzas fueron ampliamente dominados por modelos lineales, no habiendo una razón de fondo que avale la creencia que el comportamiento de las variables económicas en el mundo real tenga que ser necesariamente lineal.

⁴ En esta sección se utiliza gran cantidad de términos econométricos, por lo que se incluye en la página 144 un glosario explicativo de los términos más utilizados.

La hipótesis de linealidad es un supuesto discutible; sólo si el proceso que genera la serie de tiempo es de naturaleza lineal, es relevante aplicar modelos lineales; sin embargo, la mayor parte de los test aplicados habitualmente por la profesión, tales como los de raíz unitaria, los de cointegración, los de estacionariedad, etc. se han construido en base al modelo autorregresivo lineal.

A partir de la década del 2000 el supuesto de linealidad empieza a ser cuestionado por los profesionales de las ciencias económicas, vertiente que obtiene cada vez más adeptos en la medida que los métodos computacionales se van perfeccionando, a un tiempo que crece el interés de la profesión en el análisis de las series económicas de países emergentes.

El supuesto de linealidad en los datos sólo es válido en la medida que, sometidas a prueba de linealidad, las series de datos no permitan rechazar esta hipótesis. Sin embargo, las distintas series de datos económicos presentan tanto comportamientos o episodios lineales como no lineales; por esta razón, cuando se producen episodios no estacionales en los datos, dado que estos episodios no se pueden captar mediante la aplicación de modelos GARCH o EGARCH, se hace necesario recurrir a modelos alternativos.

Las pruebas de no linealidad comienzan a ser aplicados con bastante recurrencia a partir de la crisis económica de octubre de 1987, debido a que ellos permiten detectar formas complejas de dependencia presentes en las series de tiempo económicas. Si no se recurriera a la aplicación de este tipo de test específicos al problema de la no linealidad de las series, los resultados observados de su efecto en los datos se interpretarían como comportamientos aleatorios de las series.

Existe amplio consenso respecto a que la aplicación de modelos ARCH y GARCH a las series de datos financieros produce muy buenas modelaciones de dichas series; sin embargo, no permite detectar, y por el contrario enmascara, la presencia de no linealidades.

Si bien la presencia de no linealidades en las series es un indicio de lo inapropiado de aplicar modelos de tipo lineal al análisis, no es suficiente pues no proporciona señales de cuál pueda ser la forma funcional apropiada para el modelo no lineal. La aplicación de las pruebas de no linealidad se ha constituido en un avance en la profesión; sin embargo, a partir de estos test no es posible aún contar con una hipótesis alternativa ni mejorar la calidad de las predicciones. Se considera el principal desafío para los expertos llegar a determinar cuál es el modelo no lineal relevante.

Es difícil asociar la imagen de un modelo lineal con las fluctuaciones de las series de tipo de cambio, ya que los modelos lineales se enfocan principalmente en los precios de los bienes, diferenciales de tasas de interés, productividad y shocks de oferta y demanda.

En este documento se hará el análisis de las series de tipo de cambio nominal en dólares americanos, y se espera encontrar evidencia de que se producen eventos no lineales que no pueden ser captados por la vía de aplicar un modelo estándar de volatilidad.

Se postula que al aplicar un nuevo modelo estadístico con procesos de dependencia de tercer y más órdenes a residuos que aparentan ser ruido blanco, se puede mejorar el conocimiento de los movimientos que experimentan las series de tipo de cambio.

A la luz de la problemática relativa a los modelos no-lineales, se estima relevante revisar qué pueda estar sucediendo en las economías de Europa del Este con los retornos cambiarios, habida cuenta que se eligieron economías que no forman parte de la Unión Europea (UE), por tanto no comparten con el resto de Europa el tener una misma moneda.

Los países seleccionados son República Checa, Rusia, Polonia, Eslovaquia y Hungría. Islandia se usa como referente fuera del área de Europa del Este y también de la UE y finalmente, el dólar y el euro se utilizan como parámetros de comparación.

El principal objetivo tras la detección de no linealidades para el conjunto de países emergentes, ha sido testear si los retornos cambiarios apoyan o no la hipótesis de eficiencia débil de los mercados. Esto se debe a que el análisis del comportamiento no lineal de las series económicas está profundamente ligado al análisis de eficiencia de los mercados.

El concepto de eficiencia débil de los mercados, acuñado por Eugene Fama,⁵ establece que los precios de mercado de los activos financieros -incluidas las distintas monedas- contienen toda la información públicamente disponible. Siendo así, ellos reflejan las expectativas colectivas acerca de la evolución futura de los precios en el mercado. Si esta hipótesis se cumple, los niveles de precios necesariamente siguen un camino aleatorio, de modo que sus tasas de retorno son un proceso de ruido blanco.

Si la hipótesis de eficiencia de los mercados se cumpliera al menos en su forma débil, no deberíamos observar la presencia de no linealidades, pues los niveles de precios seguirían un camino aleatorio y no se observaría ningún tipo de dependencia lineal, dado que si la hubiera, esta podría estar indicando una posible predictibilidad de los retornos.

La evidencia empírica disponible para el análisis de no linealidades en los tipos de cambio es variada; sin embargo, ejemplos en los que se usan metodologías

⁵ **Fama Eugene F. (1970)** "Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work". The Journal of Finance, 1970, Vol 25 N° 2 Pages 383-417.

similares a la de este estudio pueden encontrarse en Brooks (1996)⁶, Brooks y Hinich (1998)⁷, en Lim y Hinich (2005)⁸, Bonilla, Romero y Hinich (2006)⁹, Bonilla, Maqueira y Romero (2007)¹⁰.

En particular, el estudio de Brooks encontró evidencia de la presencia de no linealidades cambiarias para un conjunto de diez tasas de cambio, abarcando toda la era posterior al acuerdo de Bretton Woods (1974-1994). Las diez monedas se expresan en función de su valor respecto a la libra esterlina y los países considerados son Australia, Canadá, Dinamarca, Francia, Alemania, Hong-Kong, Italia, Japón, Suiza y el dólar americano.

El estudio proporciona evidencia irrefutable de la presencia de no linealidades; pese a que esto se observa para la mayoría de las series, también Brooks encuentra evidencia que la dependencia detectada podría ser interpretada por modelos de la familia de los GARCH. Al decir del autor, esta evidencia sugiere que se ha alcanzado un impasse en la literatura, en la que en un gran número de documentos se encuentra evidencia de la presencia de efectos ARCH y al mismo tiempo, crecen los estudios que encuentran evidencia de no linealidades, sin ser capaces de identificar la estructura no lineal subyacente.

Brooks y Hinich en 1998¹¹ analizaron la naturaleza episódica de 10 tipos de cambio de economías de Europa, concluyendo que había evidencia de la presencia de estructuras no lineales que invalidaban las especificaciones de

6 Brooks C. 1996 "Testing for non linearity in daily sterling exchanges rates" Applied Financial Economics Vol. 6. Pags. 307-317.

7 Brooks, C. and M.J. Hinich, 1998 "Episodic nonstationarity in Exchange Rates". Applied Economics Letters 5, Pag.719-722

8 Lim, K.P. and M. Hinich, 2005, "Cross-Temporal universality of non-linear serial dependencies in Asian stock markets". Economics Bulletin 7(1),Pag. 1- 6.

9 Bonilla, C., R. Romero-Meza, and M. Hinich, 2006, "Episodic Nonlinearity in Latin American Stock Market Indices". Applied Economics Letters 13, Pag. 195 – 199.

10 Bonilla, C., Maqueira, C and Romero-Meza R, 2007, "Nonlinear Behavior of Emerging Market Bonds Spreads: The Latin American Case"; forthcoming Applied Economics

modelos GARCH, que son los que por lo general se utilizaban en los análisis de las series de tipo de cambio. Este es uno de los documentos más influyentes en análisis de tipos de cambio, y uno de sus efectos en el ámbito académico fue generar importantes implicancias para la interpretación de la abundante literatura en la que se utiliza modelos de la familia de los GARCH para modelar los retornos de los activos financieros.

Es importante destacar que, en general, los estudios de no linealidades arrojan resultados disímiles para las series macroeconómicas y para las series financieras¹².

Siguiendo a Brooks (1996)¹³ cabe destacar que los análisis de series macroeconómicas no han sido muy exitosos, encontrándose a menudo con problemas como la insuficiente disponibilidad de datos, exceso de ruido y errores de predicción, en tanto las series financieras han tenido mucho mejores resultados, evidenciando en general la presencia de comportamientos no lineales.

Por lo general los tipos de cambio se conciben como una serie financiera más, caso en el cual se los trata como a los retornos de cualquier activo financiero; sin embargo, el interés por profundizar en el análisis del comportamiento de las series de tipo de cambio se debe a que se espera que los tipos de cambio, al menos en el largo plazo, reflejen situaciones reales y objetivas, intrínsecas a los países, como son los niveles de precios relativos en comparación a los precios externos, situación que se espera que en el largo plazo, explique las trayectorias de las monedas.

11 Brooks C. and Hinich M. (1998) "Episodic Nonstationarity of Exchange Rate". Applied Economic Letter, 1998, 5, 719-722.

12 Ver Brooks 1996 "Testing for non-linearity in Daily Sterling Exchange Rates", Applied FinancialEconomics" Vol.6 Pag. 308.

En consideración a los argumentos anteriores, es posible identificar dos objetivos de análisis, que siendo diferentes, en el largo plazo debieran complementarse para mostrar una panorámica global de la variable bajo estudio:

i).- Estudios que analizan la evolución de las series nominales de tipos de cambio, como lo harían con cualquier activo financiero, sin indagar más allá acerca de las causas que explican los cambios en los retornos cambiarios, sino más bien siguiendo el proceso inverso, de detección del comportamiento no lineal en las series para luego indagar, si fuera posible, en la causalidad que podría estar explicando el mencionado cambio.

ii).- Estudios orientados a probar empíricamente el cumplimiento de la teoría de la paridad de poder de compra (PPP), en que la base del análisis de las posibles no linealidades de las series de tipo de cambio real es indagar acerca del cumplimiento de la hipótesis de la paridad de poder de compra, especialmente en el largo plazo.

Este tipo de estudios por lo general se aborda a través del uso de modelos lineales, cuyo punto focal es el precio de los bienes, los diferenciales de tasas de interés y la productividad relativa de las economías. Asimismo, cuando se aplican estudios de no linealidades a la prueba de la PPP el análisis por lo general se circunscribe a las trayectorias de los índices de precios de las economías.

Dado que los propósitos de ambos tipos de estudio son diferentes, en esta investigación se optó por la vertiente que, siguiendo a Hinich (1996)¹⁴ procede en primer lugar a la detección de los episodios de no linealidad en los datos, para luego plantear que esto significa un desafío para acometer investigaciones acerca de las causas de estos episodios.

14 Hinich M.(1996) "Testing for Dependence in the input to a linear time series". Journal of Time Series Analysis, Vol. 3. Pags. 169 a 176

Este tipo de modelos suele demostrar que hay periodos de volatilidad que no se pueden captar mediante el uso de modelos estándares de volatilidad, siendo necesaria la aplicación de modelos estadísticos alternativos, para descubrir tras aparente ruido blanco la presencia de procesos dependientes de tercer orden o superiores, que pueden ayudar en el proceso de comprensión de los movimientos de los tipos de cambio.

Investigadores que siguen este postulado, sostienen la hipótesis que los comportamientos no lineales se observan por una reacción excesivamente cautelosa de los corredores de valores frente a cambios inesperados en la tendencia de las series, generando movimientos no lineales de los tipos de cambio en comparación con los movimientos previos, ya que estos agentes del mercado de valores no sabrían cómo reaccionar frente a estos cambios inesperados, en circunstancias que cambios que siguen la tendencia generan reacciones más rápidas.

En este estudio, no sólo se procede a detectar los episodios de no linealidad, sino que se procede al estudio de los acontecimientos históricos que rodean el evento, con el objeto de identificar una posible causalidad.

Puesto que se produce una crisis financiera justo al término del periodo de análisis originalmente propuesto, se aprovecha la coyuntura para analizar qué sucede con la ocurrencia de episodios de no linealidad en un contexto de crisis, para lo cual se separan los datos del 2007 y 2008 y se aplica a esta muestra el test de ventanas de Hinich y Patterson¹⁵

Con el propósito de mejorar la calidad de las inferencias respecto a los efectos de la crisis en los episodios de no linealidad, se adicionan el yen y la libra esterlina,

15 Hinich M.J. and Patterson D.M. (1995) “Detecting Epochs of Transient Dependence in White Noise” Unpublished manuscript, University of Texas at Austin

para contar con las monedas más transadas internacionalmente así como con todas las de Europa de Este ya consideradas.

Como apoyo en el análisis de la crisis usaremos como referente teórico la teoría de los efectos de contagio¹⁶, que estudia la transmisión de las turbulencias financieras entre los mercados de diferentes países o regiones.

De acuerdo a esta teoría, los mercados financieros ante algún detonante o “anormalidad” sufrirían una suerte de enfermedad que se transmite de los unos a los otros, particularmente cuando los mercados son globalizados.

El detonante de este sistema de transmisión sería algún factor que genera desconfianza en el desempeño futuro del sistema, por ejemplo la quiebra de un banco importante.

La teoría del contagio cuestiona el supuesto de eficiencia de los mercados, en particular el rol y contenido de información de los precios, ya que si la crisis se retroalimenta para extenderse, los precios no podrían seguir un camino aleatorio y sus tasas de retorno no podrían seguir un proceso de ruido blanco.

Esta teoría explica las crisis financieras globalizadas como el resultado de la caída de un banco, que al dañar la confianza pública en el sistema, produce desconfianza generalizada.

Esta situación se traduce en el retiro de fondos por parte de los inversionistas, extendiéndose de esta forma la crisis, pues las instituciones contagiadas experimentarían fuertes disminuciones en sus tasas de retorno o bien, un importante aumento en la volatilidad de los mismos.

16 Ver **Vilariño, Angel (2004)** Instituto Complutense de Estudios Internacionales “Sobre las Dificultades de Medición del Contagio Financiero” Mayo 2004. Universidad Complutense de Madrid :<http://www.ucm.es/info/icei/pdf/DT04-2004.pdf>

Entre las causas de que se produzca el contagio se ha mencionado que haya fraude o irregularidades al interior de las instituciones; que se produzcan pérdidas por la mantención de inversiones de alto nivel de riesgo o que se hayan otorgado créditos a clientes de mala calidad. En tal sentido, la crisis del mercado hipotecario en EEUU se ubicaría en el último tipo de causas.

Cabe destacar que las primeras pruebas estadísticas destinados a probar la presencia de efectos de contagio, analizan las fluctuaciones en el coeficiente de correlación lineal de las rentabilidades de los activos comparando un periodo sin crisis con un periodo con crisis. Obviamente, se espera que con crisis el coeficiente aumente fuertemente respecto del periodo sin crisis.

Aplicada al análisis de la crisis del mercado hipotecario de EEUU y su extensión al resto del mundo, la teoría de contagio plantearía que la crisis internacional se extenderá y profundizará a través de los mecanismos de contagio que son las relaciones que los bancos americanos mantienen con los europeos y los del resto del mundo, entre otros porque parte de la cartera incobrable o con una alta probabilidad de insolvencia que genera la crisis en EEUU, está en manos de la banca europea.

Dado lo anterior, el contagio se produce por la mutua dependencia que tienen las instituciones financieras en un mundo globalizado. Los mecanismos de contagio son diversos y no están plenamente identificados.

De acuerdo a la teoría de contagio, el coeficiente de correlación debería aumentar en crisis. Si esto fuera así, también deberíamos observar en época de crisis que las pruebas de no linealidad arrojen la presencia de un número anormalmente alto de episodios.

Sin embargo, en este documento se plantea la tesis contraria; es decir, que con crisis se deberían observar menos episodios de no linealidad, ya que los

episodios de no linealidad dan cuenta de la presencia de dependencias no lineales al interior de las series; sin embargo, en una crisis aumenta la volatilidad en forma importante, no la dependencia; al contrario, la dependencia detectada debería ser menor dado que la volatilidad debiera dominarla como fenómeno.

Considerando lo anterior, plantearemos la hipótesis que en presencia de crisis financiera internacional, el número de ventanas de no linealidad debería disminuir o al menos continuar estable en comparación con una muestra sin crisis.

Esta hipótesis no invalida los planteamientos de la teoría de contagio, sino analiza las implicancias que la presencia de efectos de contagio debiera tener sobre la presencia de eventos no lineales detectados al interior de una serie de tipo de cambio en contexto de crisis.

La investigación termina con un análisis del estado de avance logrado por los países de Europa del Este en el proceso de incorporación al euro, y las probabilidades de concreción de esa meta en un contexto de crisis internacional.

POSIBLE INFLUENCIA DE LOS REGIMENES CAMBIARIOS VIGENTES EN EUROPA DEL ESTE SOBRE LOS RESULTADOS DEL ESTUDIO

En el periodo de análisis, enero 2000 a enero 2009, la mayor parte de los países de Europa del Este considerados en la muestra, a excepción de Eslovaquia, no están incorporados al mecanismo cambiario previo a la adopción del euro, conocido como ERM II.

Sin embargo, por pertenecer a un área económicamente muy integrada, tanto por el flujo de bienes y servicios como de personas, son igualmente influenciados en su relación cambiaria por las fluctuaciones respecto del euro, razón por la cual es posible esperar que las no linealidades que afectan a dicha moneda estén también influyendo en las monedas de las economías de Europa del Este, en particular si se tiene en cuenta que todos los países que aspiran a entrar al euro están obligados a evitar adoptar políticas cambiarias que generen fluctuaciones excesivas del tipo de cambio

En particular, en el caso de Polonia, a partir del 12 de abril del 2000 está sujeto a un régimen cambiario de tasa flotante, sin restricciones, pese a que al adoptar esta política el Banco Central se reservó la potestad de intervenir en caso de necesidad para alcanzar la meta inflacionaria. Estas intervenciones se materializaron a inicios del 2008, para paliar los efectos que estaba teniendo la crisis económica internacional.

El sistema de tipo de cambio flotante se introdujo en Polonia siguiendo a un periodo de expansión gradual en la tasa permitida de fluctuaciones cambiarias y la reducción gradual de las devaluaciones programadas. Previo a la introducción del régimen de flotación libre, el tipo de cambio se fijaba respecto a una canasta de monedas. Cabe destacar que, durante el periodo del estudio, se observó una creciente integración entre el zloty y el resto de las monedas de la región, como dan cuenta los informes de política monetaria del Banco Central de Polonia.

En el caso de Eslovaquia, durante el 2007 y el 2008 está adscrita al ERMII. Antes de ello, el régimen de tipo de cambio era flotante y aún cuando en particular en el 2005 la corona eslovaca se debilita respecto a la mayoría de las monedas de la región, para luego apreciarse respecto del euro y del dólar, el Banco Central se abstiene de intervenir. Sin embargo, previamente, entre diciembre del 2003 y enero del 2004, el Banco Central aplica políticas de esterilización que tienen como resultado una apreciación de la corona eslovaca respecto del euro y el dólar, materializándose una intervención indirecta.

En el caso de Hungría, su situación cambiaria es bastante complicada, pues durante el año 2008 el florín figura entre las monedas de peor desempeño de los mercados emergentes. La economía húngara necesita una disminución del gasto, pese a que recibe una importante ayuda que se materializa a través de créditos otorgados por el FMI, la Unión Europea y el Banco Mundial.

El problema cambiario húngaro se debe a un mal desempeño del sector exportador, requiriéndose una importante devaluación de la moneda para mejorar la competitividad de las exportaciones. También se requiere que esta devaluación se transfiera a los precios de los bienes exportables, ya que el florín se ha devaluado respecto del euro y del dólar, pero los precios en euros de las exportaciones húngaras no han bajado.

Aún cuando Rusia ha declarado no tener intenciones de ingresar a la eurozona, cabe destacar que a partir de 1997 el gobierno ruso adoptó una política de tipo de cambio flotante, bajo la cual el rublo está sujeto a una banda cambiaria que depende en forma importante de las fluctuaciones del euro, pues el 44% de las reservas del país están en esa moneda. Se estima que el establecimiento de la banda cambiaria fue la causa del deterioro progresivo de la posición de reservas del país y del colapso del sistema bancario.

El Banco Central de Rusia ha tenido intervenciones a gran escala en el tipo de cambio, lo que ha afectado en forma importante a la tasa de interés, en particular durante el periodo más agudo de la crisis económica internacional.

La República Checa ha sido la de mejor desempeño cambiario en el periodo bajo estudio, y es considerada una de las monedas más fuertes de la región previa a la crisis internacional. Durante el año 2008 ha sido considerada la moneda de mejor desempeño, siendo 30,5% más fuerte que el dólar. Sin embargo, cabe destacar que esta apreciación sostenida es la que está haciendo cada vez más difícil la tarea del sector exportador.

El régimen cambiario de República Checa es de flotación administrada, la cual es perfectamente compatible con la membresía en la Unión Europea, previo a la adopción del ERM II.

Finalmente, aún cuando Islandia no está entre las economías de Europa del Este ni forma parte de la Unión Europea, dado que ha sido considerada como moneda de control dentro de Europa, cabe destacar se trata de un país que en el año 2001 adoptó un mecanismo de flotación cambiaria y un objetivo de inflación como marco de su política monetaria.

La crisis monetaria y financiera y su fuerte impacto en la economía de Islandia, ha llevado a las autoridades del país a plantearse la posibilidad de adoptar unilateralmente el euro.

En base a los antecedentes previamente consignados, es indudable la interdependencia que existe entre las monedas de Europa del Este y el euro, lo que es muy posible que de alguna manera esté afectando la generación así como la transmisión de eventos de no linealidad en las monedas consideradas en este estudio.

III.- OBJETIVOS Y LIMITACIONES

Resumiendo lo anterior, la principal contribución de este trabajo se espera sea :

- i) Investigar las series de datos de tipo de cambio para la muestra de países de Europa del Este para determinar si presentan no linealidades, situación que permite analizar el cumplimiento de la hipótesis de eficiencia de los mercados en su forma débil.

- ii) Emplear test econométricos robustos que testeen la hipótesis de camino aleatorio.¹⁷

- iii) Acotar, en medida de lo posible, los periodos en que se evidencie la no linealidad.

- iv) Estudiar los episodios no lineales a la luz de los acontecimientos que afectan a la economía, en busca de una posible causalidad.

- v) Revisar el estado de avance de la adopción del euro por parte de las economías de Europa del Este.

- vi) Analizar empíricamente el efecto de la crisis económica en la generación de eventos no lineales sobre las series de tipo de cambio de las monedas de Europa del Este y de las monedas más transadas a nivel mundial.

17 **Random Walk (Camino Aleatorio)** : Es la trayectoria que sigue una variable cuando su comportamiento futuro no depende del comportamiento registrado para la variable en el pasado. La hipótesis de camino aleatorio es la base en la que se fundamenta la hipótesis de los mercados eficientes, en sus tres acepciones.

vii) Analizar la posibilidad de adopción del euro en las economías de Europa del Este en un contexto de crisis económica internacional.

Limitaciones

Propósitos que no se abarca en este trabajo :

i) Determinar cuál pueda ser el modelo no lineal subyacente a la estructura no lineal detectada en las series de retornos cambiarios.

ii) Predicción de los retornos cambiarios.

IV.- METODOLOGIA : PRUEBA DE LA HIPOTESIS DE LINEALIDAD Y PRUEBAS DE NO LINEALIDAD

Un examen de la literatura reciente da cuenta de las numerosas contribuciones que se han efectuado en orden a someter a prueba la aleatoriedad de las series económicas. En esta investigación, las series de tipo de cambio para las seis economías de Europa del Este serán sometidas a una batería de cinco test cuyo propósito es detectar la presencia de no linealidades o, lo que es equivalente, testear la hipótesis de que los residuos son independientes e idénticamente distribuidos (i.i.d).¹⁸

Las pruebas empleadas serán las de Engle LM (1982)¹⁹, McLeod-Li (1983)²⁰, Tsay (1986)²¹ Hinich y Patterson (bicovarianza) (1995)²², BDS (1996)²³. Se calcula los valores del bootstrap tanto como los asintóticos, con el objeto de determinar si se acepta o rechaza la hipótesis nula de camino aleatorio²⁴.

La razón de emplear cinco pruebas estadísticas es que esto permite obtener un conocimiento más profundo y detallado de las características de la serie, a través de la información que arroja la aplicación de las distintas pruebas estadísticas, ya que todas ellas persiguen un propósito diferente a analizar. Asimismo, este procedimiento minimiza la probabilidad de error en las conclusiones que se extraigan a partir de la presencia -o ausencia- detectada de no linealidades en las series de retornos cambiarios.

18 iid = independiente e idénticamente distribuido.

19 **Engle R.F. (1982)** “Autoregressive Conditional Heteroscedasticity with Estimates of the Variance of United Kingdom Inflation”. *Econometrica*, Vol. 50 Pags 987 a 1007.

20 **McLeod, A.I. y Li., W.K. (1983)**, Diagnostic Checking ARMA Time Series Models Using Squared-Residual Autocorrelations, *Journal of Time Series Analysis Vol 4*, Pag. 269-273.

21 **Tsay, R. S. (1986)**. “Nonlinearity Tests for Time Series”, *Biometrika* Vol. 73, Pag. 461-466.

22 **Hinich M.J. and Patterson D.M. (1995)** “Detecting Epochs of Transient Dependence in White Noise” Unpublished manuscript, University of Texas at Austin

23 **Brock, W.A., Dechert, W., Scheinkman J. y LeBaron, B. (1996)**, “A Test for Independence based on the Correlation Dimension”, *Econometrics Reviews, Vol.15*, Pag. 197-235.

24 Random Walk

Pese a que existen numerosas pruebas diseñadas para detectar la presencia de comportamiento no lineal en las series, se eligió entre ellos a estas cinco pruebas porque todas ellas participan de la premisa que, una vez que se remueve de los datos las estructuras lineales, toda estructura que persista se debería a la presencia de un mecanismo generador de características no lineales.

El procedimiento consiste en que los modelos lineales someten los datos a un filtro, con el objeto de eliminar la posible autocorrelación que esté presente en ellos, revelando de esta forma la presencia de dependencia no lineal, la cual está siendo enmascarada por un tipo dominante de dependencia lineal. Si este filtro no fuera empleado, se podría arribar a inferencias estadísticas erróneas, razón que avala la necesidad de aplicar una técnica estadística alternativa que sea robusta frente a errores de especificación en el modelo lineal

La prueba de Engle (1982)²⁵ es un estadístico LM -de multiplicador de Lagrange- que tiene una robustez considerable frente a alternativas de modelos GARCH. La prueba Tsay (1986)²⁶ analiza en forma explícita la dependencia serial cuadrática en los datos y ha demostrado ser poderosa frente a un proceso de umbral autorregresivo TAR²⁷.

La prueba de McLeod-Li²⁸ analiza la función de autocorrelación de los cuadrados de los datos preblanqueados y testea si la correlación entre los errores cuadráticos del periodo t -ésimo y los del periodo t -ésimo menos k ²⁹ es distinta a cero para algún k .

25 **Engle R.F. (1982)** “Autoregressive Conditional Heteroscedasticity with Estimates of the Variance of United Kingdom Inflation”. *Econometrica*, Vol. 50 Pags 987 a 1007.

26 **Tsay, R. S. 1986.** “Nonlinearity Tests for Time Series”, *Biometrika* Vol.73, Pag. 461-466.

27 De umbral autorregresivo de orden 5 (TAR 5).

28 **McLeod, A.I. y Li., W.K. (1983)**, Diagnostic Checking ARMA Time Series Models Using Squared-Residual Autocorrelations, *Journal of Time Series Analysis Vol 4*, Pag. 269-273.

29 $\text{Corr}(e_t^2, e_{t-k}^2)$ -

La prueba BDS ³⁰ es un análisis no paramétrico de independencia serial, basado en la correlación integral de las series escalares $\{e_t\}$.

En general, los estudios concluyen que, de estas cinco pruebas estadísticas, la más poderosa es BDS ³¹; sin embargo, hay estudios ³² que han detectado que en ocasiones la prueba BDS confunde distintos tipos de estructura no lineal -tales como el umbral autorregresivo y los modelos GARCH-y que tiene además poco poder para detectar asimetrías que han sido desdeñadas en los modelos de varianza condicional. En este caso, este tipo de problemas no afecta las conclusiones del estudio, puesto que los dos tipos de problema se presentan cuando se usa un filtro GARCH y los datos son generados mediante un proceso no lineal, situaciones que no corresponden a las abordadas en este estudio.

Para reforzar la evidencia empírica y proceder a acotar los periodos en que se evidencia la posibilidad de un comportamiento no lineal en las series, se procedió a la aplicación de una prueba de ventanas de Hinich y Patterson (1995) ³³, que hace un análisis de correlación de portmanteau similar a la de Box Pierce ³⁴, con el objeto de determinar la presencia de no linealidad al interior de una ventana en los datos. Esta prueba estadística divide la muestra a objeto de determinar si la presencia de no linealidad en ciertas ventanas de la muestra hace que la muestra completa evidencie la presencia de no linealidades.

30 **Brock, W.A., Dechert, W., Scheinkman J. y LeBaron, B. (1996)**, A test for Independence based on the Correlation Dimension, *Econometrics Reviews*, **15**, 197-235.

31 **Ver Brock, Hsieh y Le Baron (1991)** "Nonlinear Dynamics, Chaos and Instability : Statistical Theory and Economic Evidence," MIT Press, Reading ,MA

32 **Ver Brooks y Heravi (1999)** " The Effect of (mis-specified) GARCH filters on the finite simple distribution of the BDS test" *Computacional Economics* Vol 13 pag.147 a 162 y **Brooks y Henry (2000)** "Can Portmanteau Nonlinearity Test Serve as a general mis-specification tests?. *Economic Letters* Vol 67 Pag.245 a 251.

33 **Hinich M.J. and Patterson D.M. (1995)** "Detecting Epochs of Transient Dependence in White Noise" Unpublished manuscript, University of Texas at Austin.

34 **Ver Box George and D.Pierce (1970)** "Distribution of Autocorrelations in Autoregressive Moving Average Time Series Models". *Journal of the American Statistical Association* Vol. 65, (1970) Pag. 1509 a 15026.

La prueba no superpone las ventanas y se rechaza la hipótesis nula de ruido blanco si los estadísticos son significativos. La longitud de la ventana debe ser definida en tal forma que sea lo suficientemente grande como para tener significancia estadística y, al mismo tiempo, lo suficientemente pequeña para detectar cuando se inicia y cuando se termina el comportamiento no lineal. Generalmente se toman 35 datos, es decir, el equivalente aproximado a siete semanas de transacciones.

En este estudio se optó por tomar ventanas de 5 semanas, es decir 25 datos. Naturalmente, el tamaño de la ventana puede cambiarse de acuerdo al grado de acotamiento que se quiera alcanzar y dependiendo del tipo de serie que esté bajo análisis. En este caso, el periodo es más corto bajo el supuesto que los tipos de cambio reaccionan pronto frente a los diferentes shocks que puedan estarlos afectando, en particular cuando se trata de países con gran proximidad a un área monetaria integrada, como es la del euro.

V.-PRUEBAS ESTADÍSTICAS PARA DETECTAR NO LINEALIDADES³⁵

Las principales pruebas estadística que usaremos en el proceso de detección de no linealidades cambiarias para Europa del Este son :

- Engle LM (1982)³⁶
- McLeod y Li (1983)³⁷
- Tsay (1986)³⁸
- Hinich Y Patterson (1995)³⁹(bicovarianza)
- BDS (1996)⁴⁰

Como se señalara previamente, todas estas pruebas, a excepción de la de Hinich, postulan que, una vez que toda dependencia serial sea eliminada de los datos a través de un modelo de pre blanqueamiento, toda dependencia serial que permanezca se deberá a mecanismos generadores que no son lineales.

Cada uno de estos procedimientos es un análisis de independencia serial aplicada a los errores ajustados no correlacionados de un modelo AR(p)⁴¹ para los datos de la serie. Estas series de errores ajustados, estandarizadas a una media cero y varianza unitaria, se denotarán en adelante como $\{e_t\}$.

Esta batería de 5 pruebas estadísticas se encuentra disponible en un paquete estadístico denominado “Non Linear Toolkit”.⁴²

35 Agradezco la colaboración de Leonardo Barriga en la explicación de estos test.

36 **Engle R.F. (1982)** “Autoregressive Conditional Heteroscedasticity with Estimates of the Variance of United Kingdom Inflation”. *Econometrica*, Vol. 50 Pags 987 a 1007.

37 **McLeod, A.I. y Li., W.K. (1983)**, Diagnostic Checking ARMA Time Series Models Using Squared-Residual Autocorrelations, *Journal of Time Series Analysis Vol 4*, Pag. 269-273.

38 **Tsay, R. S. 1986.** “Nonlinearity Tests for Time Series” *Biometrika* Vol73, Pag.461-466.

39 **Hinich M.J. and Patterson D.M. (1995)** “Detecting Epochs of Transient Dependence in White Noise” Unpublished manuscript, University of Texas at Austin

40 **Brock, W.A., Dechert, W., Scheinkman J. y LeBaron, B. (1996)**, E test for Independence based on the Correlation Dimension, *Econometrics Reviews*, 15, 197-235.

41 AR(p) = ARIMA de orden P

42 Ver “A Nonlinear Timeseries Workshop. A toolkit for detecting and identifying nonlinear serial dependence By Douglas M. Patterson and Richard A Ashley. Kluwer Academic Publishers .

<http://books.google.cl/books?id=5V7HL7MegEkC&printsec=frontcover>.

i) Prueba de Bicovarianza de Hinich

En este caso, el estadístico asume que e_t se obtiene a través de un proceso estocástico estacionario de tercer orden y se testea la independencia lineal usando las bicovarianzas de la serie de datos, donde la bicovarianza muestral (r,s) es definida como

$$C_3(r, s) = (N - s)^{-1} \sum_{t=1}^{N-s} e_t e_{t+r} e_{t+s}, \quad 0 \leq r \leq s$$

De esta forma, las bicovarianzas presentes en la muestra son una generalización de un parámetro del coeficiente de curtosis. Los $C_3(r,s)$ son todos cero para media cero y los datos son serialmente independientes e idénticamente distribuidos (i.i.d).

Cabe destacar que se esperarían valores distintos de cero para $C_3(r,s)$ de los datos en los cuales e_t depende de productos cruzados rezagados -de todos con todos- tales como $e_{t-i} e_{t-j}$ y términos de orden superior.

$$X_3 = \sum_{s=2}^l \sum_{r=1}^{s-1} [G(r, s)]^2$$

Bajo la hipótesis nula que e_t corresponde a un proceso i.i.d. serialmente, Hinich y Patterson (1995)⁴³ demuestran que X_3 se distribuye asintóticamente como una $\chi^2(l(l-1)/2)$ para $l < N^{1/2}$.

De acuerdo a sus simulaciones, los autores recomiendan usar $l = N^4$.

Bajo el supuesto que $E(x_t)$ existe, el estadístico X_3 detecta correlaciones de tercer orden distintas a cero. Cabe destacar que, por estas características, el test puede ser considerado como una generalización del estadístico de Box-Pierce portmanteau.⁴⁴

ii) Prueba de McLeod-Li⁴⁵

Esta prueba para efectos ARCH fue propuesta por McLeod y Li en 1983 y se basa en una sugerencia de Granger y Andersen (1978). Ellos miran a la función de autocorrelación de los cuadrados de los datos preblanqueados y testean si la correlación $\text{corr}(e_t^2, e_{t-k}^2)$ es distinta de cero para algún k .

Para detectar los efectos no lineales en una serie de tiempo se propone el siguiente estadístico :

$$Q(m) = \frac{n(n+2)}{n-k} \sum_{k=1}^m r_a^2(k)$$

donde

$$r_a^2(k) = \frac{\sum_{t=k+1}^n e_t^2 e_{t-k}^2}{\sum_{t=1}^n e_t^2}, \quad k = 0, 1, \dots, n-1$$

son las autocorrelaciones de los residuos al cuadrado, e_t^2

43 **Hinich M.J. and Patterson D.M. (1995)** "Detecting Epochs of Transient Dependence in White Noise" Unpublished manuscript, University of Texas at Austin

44 **Box George and D.Pierce** "Distribution of Autocorrelations in Autoregressive Moving Average Time Series Models". Journal of the American Statistical Association Vol. 65, (1970) Pag. 1509 a 15026.

Para una descripción de la prueba de Portmanteau revisar anexo "Glosario de Términos Econométricos"

45 **McLeod, A.I. y Li., W.K. (1983)**, Diagnostic Checking ARMA Time Series Models Using Squared-Residual Autocorrelations, *Journal of Time Series Analysis Vol 4*, Pag. 269-273.

Cabe destacar que, si las series de errores son i.i.d. la distribución asintótica de $Q(m)$ es una chi-cuadrada con “m” grados de libertad.

iii) Prueba LM de Engle⁴⁶

Este estadígrafo fue propuesto por Engle en 1982 para detectar alteraciones ARCH; como sugiere Bollerslev (1986), también tiene poder para identificar efectos GARCH. Como la mayoría de las pruebas de Multiplicador de Lagrange, la prueba estadística en sí misma está basado en el R^2 de una regresión auxiliar, en este caso :

$$e_t^2 = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \alpha_i e_{t-i}^2 + v_t$$

Bajo la hipótesis nula de un mecanismo generador lineal para e_t , NR^2 para esta regresión es asintóticamente distribuido como $\chi^2(p)$.

iv) Prueba BDS⁴⁷

El estadístico BDS es una prueba no paramétrica utilizada para identificar independencia y, bajo ciertas circunstancias, para las dependencias no lineales. Fue desarrollada por Brock, Dechert, y Scheinkman (1996) y está basada en la correlación integral de las series escalares $\{e_t\}$.

La prueba de BDS testea la hipótesis nula de que los elementos de una serie de tiempo son independiente e idénticamente distribuidos (i.i.d.). Para una serie de tiempo que es i.i.d. la distribución del estadístico es :

46 Engle R.F. (1982) “ Autoregressive Conditional Heteroscedasticity with Estimates of the Variance of United Kingdom Inflation”. *Econometrica*, Vol. 50 Pags 987 a 1007.

47 Brock, W.A., Dechert, W., Scheinkman J. y LeBaron, B. (1996), E test for Independence based on the Correlation Dimension, *Econometrics Reviews*, 15, 197-235.

$$W_{m,T}(\varepsilon) = \frac{\sqrt{T} \{C_{m,T} - C_{1,T}(\varepsilon)^m\}}{\sqrt{\sigma_{m,T}^2(\varepsilon)}}$$

Que es asintóticamente distribuido como una normal estándar. Donde $W(\varepsilon)$ es conocido como el estadístico BDS.

$C_m(\varepsilon)$ denota la fracción de m-tuplas en las series, que están dentro de una distancia (ε) de cada otro y $\sigma_m(\varepsilon)$ es una estimación de la desviación estándar bajo la hipótesis nula de i.i.d.

El estadístico es normal asintóticamente bajo la nulidad de ruido blanco. Se rechaza la hipótesis nula si estadístico es muy grande, (mayor que 1.96). Si la hipótesis nula de i.i.d. no puede ser aceptada, esto implica que los residuos contienen alguna clase de estructura oculta, la cual podría ser no lineal (o incluso ser caótica).

v) Prueba Tsay⁴⁸

Este estadístico es una generalización del estadístico de Keenan ⁴⁹(1985), el cual explícitamente observa la dependencia lineal cuadrática de los datos, usando términos rezagados a k periodos al cuadrado.

Sea $K = k(k+1)/2$ un vector columna V_1, \dots, V_k que contiene todo del producto cruzado de la forma $X_{t-i}X_{t-j}$ donde $i \in [1, k]$ y $j \in [i, k]$. Así, $v_{t,1} = X_{t-1}^2$, $v_{t,2} = X_{t-1} X_{t-2}$, $v_{t,3} = X_{t-1} X_{t-3}, \dots, v_{t,k} = X_{t-1} X_{t-k}$, $v_{t,k+1} = X_{t-2}^2$, $v_{t,k+2} = X_{t-2} X_{t-3}$, $v_{t,k+3} = X_{t-2} X_{t-4}, \dots, y v_{t,k} = X_{t-k}^2$

Y sea $v_{t,i}$ la proyección de $v_{t,i}$ en el subespacio ortogonal a X_{t-1}, \dots, X_{t-k} es decir, los residuos de la regresión de $v_{t,i}$ sobre X_{t-1}, \dots, X_{t-k}

48 Tsay, R. S. 1986. "Nonlinearity Tests for Time Series", Biometrika Vol.73, Pag. 461-466.

Los parámetros $\gamma_1, \dots, \gamma_k$ son estimados aplicando MCO (mínimos cuadrados ordinarios) a la ecuación de regresión:

$$X_t = \gamma_0 + \sum_{i=1}^k \gamma_i v_{t,i} + \eta_t$$

Luego el estadígrafo de Tsay es ajustado a una usual F estadística para testear la hipótesis nula que $\gamma_1, \dots, \gamma_k$ son todos cero.

vi) Prueba de Ventanas: Hinich y Patterson⁵⁰⁵¹

Hinich y Patterson en 1995 (y Hinich en 1996), desarrollan un estadístico que permite detectar dependencias -sean estas lineales o no-, en las series financieras, con el atributo adicional que permite identificar los intervalos de tiempo en los cuales los datos presentan las mencionadas dependencias, acotando el estudio de estos eventos a periodos breves y en los que es por tanto posible analizar qué circunstancias pueden estar explicando el comportamiento serial no lineal.

El método divide la muestra en ventanas, las que pueden ser sobre-traslapadas, media-traslapadas y no sobre-traslapadas. Sobre-traslapadas significa que dos ventanas contienen al menos un dato en común, media-traslapadas esto es que cada ventana contiene la primera mitad de los datos de la ventana siguiente y finalmente no sobre-traslapadas, son las ventanas en que cada dato pertenece sólo a una ventana.

49 Keenan, D.M. (1985), A Tukey Nonadditivity-type Test for Time Series Nonlinearity, *Biometrika*, **72**, 39-.

50 **Hinich M.J. and Patterson D.M. (1995)** "Detecting Epochs of Transient Dependence in White Noise" Unpublished manuscript, University of Texas at Austin

51 Agradezco a Karina Chandía su valioso aporte en la explicación de este test.

Una vez definidas las ventanas, se procede a aplicar dos pruebas estadísticas a cada ventana individual. La primera corresponde a una prueba de autocorrelación, C, que es una variación de la prueba estadística Ljung–Box⁵² usada para detectar autocorrelación o dependencias lineales. La segunda prueba estadística, Ho es una prueba de bicorrelación desarrollada por Hinich y Patterson, que examina las ventanas buscando bicorrelaciones o dependencias no lineales. Una vez que se han aplicado ambos test a la totalidad de las ventanas se obtienen los resultados sobre aquellas que presentan dependencias, ya sean lineales o no lineales.

Sea $\{x(t)\}$ la serie de tiempo bajo análisis, donde la unidad de tiempo, t , es un entero. El método consiste en dividir las series bajo análisis en ventanas de igual longitud –digamos “ n ”- y aplicar un conjunto de estadísticos a cada ventana, generando una serie de tiempo multivariada de ventanas estadísticas, las cuales son utilizadas para detectar eventos. En este estudio, siguiendo el método de Hinich y Patterson, se emplea ventanas no sobre traslapadas.

Si “ n ” es el largo de la ventana, entonces la ventana k -ésima es

$$\{x(t_k), x(t_k + 1), \dots, x(t_k + n - 1)\}.$$

La siguiente ventana no traslapada, $k+1$, es $\{x(t_{k+1}), x(t_{k+1} + 1), \dots, x(t_{k+1} + n - 1)\}$, donde $t_{k+1} = t_k + n$.

La hipótesis nula para cada ventana es que los $x\{t\}$ son realizaciones de un proceso estacionario de ruido blanco, y que, por tanto, tiene cero bicovarianza. La hipótesis alternativa es que el proceso es aleatorio con algunas correlaciones distintas de cero $C_{xx}(r) = E[x(t)x(t+r)]$, o bicorrelaciones distintas de cero

52 Ljung, G.M. and Box, G.E.P. (1978) “ On a Measure of Lack of Fit in Time Series Models”, *Biometrika*, Vol. 65 N°2 Pag. 297a 303.

$C_{xxx}(r, s) = E[x(t)x(t+r)x(t+s)]$ en el set $0 < r < s < L$, donde L es el número de rezagos.

Definiendo $Z(t)$ como las observaciones estandarizadas obtenidas de la siguiente manera:

$$Z(t) = \frac{x(t) - m_x}{S_x}$$

para cada $t = 1, 2, \dots, n$ donde m_x, S_x son la media muestral y la desviación estándar de la ventana.

La correlación de la muestra está dada por la siguiente expresión:

$$C_{zz}(r) = (n-r)^{-1/2} \sum_{t=1}^{n-r} z(t)z(t+r)$$

La prueba estadística C desarrollada para la identificación de dependencias lineales dentro de una ventana está definida como:

$$C = \sum_{r=1}^L [C_{zz}(r)]^2 \approx \chi^2(L)$$

La bicorrelación (r, s) de la muestra es:

$$C_{zzz}(r, s) = (n-s)^{-1} \sum_{t=1}^{n-s} z(t)z(t+r)z(t+s)$$

para $0 \leq r \leq s$. La prueba estadística H utilizada para estudiar las dependencias no lineales dentro de una ventana está definida como:

$$H = \sum_{s=2}^L \sum_{r=1}^{s-1} G^2(r,s) \approx \chi^2_{(L-1)(L/2)} ,$$

donde

$$G(r,s) = (n-s)^{1/2} C_{xxx}(r,s)$$

Para los estadísticos C y H, el número de rezagos, L, es especificado como $L = n^b$ con $0 < b < 0.5$, donde b es un parámetro sometido a la elección del usuario.

Basándose en los resultados de las simulaciones de MonteCarlo, Hinich y Patterson (1995)⁵³ recomiendan usar un $b = 0.4$ con el objeto de maximizar el poder del test, al mismo tiempo de asegurar una aproximación válida a la teoría asintótica aún cuando el periodo sea pequeño.

Una ventana es significativa si en el estadístico C o H se rechaza la hipótesis nula de ruido blanco al nivel de confianza especificado⁵⁴. Con un umbral de bajo nivel, se minimiza la posibilidad de obtener rechazos falsos de la hipótesis nula, que indican la presencia de dependencias dónde éstas realmente no existen.

El estadístico de ventanas de Hinich y Patterson se obtiene mediante la aplicación de un programa denominado T23 escrito por Hinich.

⁵³ **Hinich M.J. and Patterson D.M. (1995)** "Detecting Epochs of Transient Dependence in White Noise" Unpublished manuscript, University of Texas at Austin.

VII.- DATOS UTILIZADOS

Los datos fueron obtenidos de Bloomberg ⁵⁵. Se empleó el tipo de cambio de cinco economías de Europa del Este, a saber, República Checa, Rusia, Polonia, Eslovaquia y Hungría. Además, se adicionó Islandia como parámetro de comparación fuera del área euro -por no estar adscrita a la moneda única de la Comunidad Económica Europea- y se utilizan como variables de control el dólar y el euro.

Los tipos de cambio están expresados como precio de la moneda de cada país en dólares americanos⁵⁶, y corresponden al precio de cierre diario -en días hábiles- entre 02 de mayo del 2001 y el 30 de mayo del 2008.

La tasa de retorno diaria se calculó como:

$$r_t = 100 \{ \ln(C_t) - \ln(C_{t-1}) \}$$

Donde C_t es el tipo de cambio de cierre del día t -ésimo y C_{t-1} es el tipo de cambio de cierre del día anterior. Esta tasa debe ser interpretada como una serie de los retornos diarios compuestos continuamente.

La justificación de usar retornos en lugar de los datos puros es que estos últimos probablemente no sean estacionarios, y la no estacionariedad puede causar un rechazo espúreo de la linealidad⁵⁷

54 Este estudio usa un umbral de 0.001 (0.1%). Lo que implica que la oportunidad de obtener un falso rechazo de la hipótesis nula es aproximadamente 1 de cada 1000 ventanas.

55 Ver www.bloomberg.com

56 Excepto el dólar, que se define en términos de una canasta promedio ponderada de monedas.

57 Ver Hinich M.J. and Patterson D.M. (1995) "Detecting Epochs of Transient Dependence in White Noise" Unpublished manuscript, University of Texas at Austin

VII.-EVIDENCIA EMPIRICA

1.- RESULTADOS OBTENIDOS CON LA APLICACION DE LAS CINCO PRUEBAS DE NO LINEALIDAD

Estos resultados se obtienen utilizando la metodología de trabajo propuesta por Panagiotidis y Pelloni (2005)⁵⁸:

El primer procedimiento fue estimar el modelo preblanqueado. En esta etapa se hace la elección del orden del proceso AR para minimizar el criterio de Schwarz⁵⁹ (Ver Tablas 2 y 3 y revisar glosario de términos econométricos para una descripción del criterio). Los resultados varían desde un AR(0) para Eslovaquia - de regresionar una constante- a un AR(4) para Rusia.

El siguiente paso corresponde a obtener los residuos de las regresión AR(p) de mínimo criterio de Schwarz, para computar los cinco tests estadísticos de no linealidad. Los resultados se resumen en las tablas 1.1 y 1.2 y se complementan con las tablas 2,3,4,y 5 .⁶⁰

Siguiendo la “teoría asintótica”, los valores están basados en las distribuciones de grandes muestras de los tests estadísticos relevantes. Para obtener los resultados del bootstrap⁶¹, 1000 nuevas muestras fueron independientemente extraídas de la distribución empírica de los datos preblanqueados. Se utiliza cada muestra

58 **Panagiotidis, T and Pelloni., G.**, (2003), Testing for Non-linearity in the labour markets: The case of Germany and the UK, *Journal of Policy Modeling*, **25**, 275-286

59 **Schwarz, G. (1978)**: "Estimating the Dimension of a Model," *Annals of Statistics*, 6, 461-464

60 Además, se consigna un anexo con los resultados del Non Linear Toolkit.

61 Bajo la “teoría asintótica” se testea la validez de la hipótesis nula, basado en las distribuciones de grandes muestras de las pruebas estadísticas relevantes. Por el contrario, mediante el bootstrap, los datos nos indican la distribución que mejor los representa y en base a esta, se comprueba la hipótesis nula. Esto se realiza al redistribuir la muestra varias veces (1000 veces en este caso), cada vez reordenándose los datos aleatoriamente, obteniéndose la distribución estadística más representativa.

62 Muestreo con reemplazo.

nueva con el fin de calcular un valor para el test estadístico bajo la hipótesis nula de independencia serial.

La fracción de los 1000 estadísticos que exceda el valor de la muestra de los estadísticos de los datos originales, es reportada como el nivel de significancia al cual la hipótesis nula puede ser rechazada. Los resultados de ambas aproximaciones son reportados para un tamaño dado de muestra de 1930 datos para cada una de las 8 monedas analizadas en el estudio (5 de Europa de Este, más Islandia, el euro y el dólar para comparación).^{63.64}

Tabla 1.1: Resultados de las cinco Pruebas de No Linealidad

Tipo de Cambio	Método	TEST de MCLEODI-LI		TEST de HINICH	TEST de ENGLE				TEST de TSAY
		HASTA REZAGO 20	HASTA REZAGO 24	HASTA REZAGO 20	HASTA REZAGO 1	HASTA REZAGO 2	HASTA REZAGO 3	HASTA REZAGO 4	
Dólar	BOOTSTRAP	0	0,006	0,068	0,466	0,021	0,048	0,053	0,216
	ASINTÓTICO	0,002	0,006	0,072	0,442	0,017	0,042	0,042	0,238
Euro	BOOTSTRAP	0,71	0,376	0,715	0,161	0,328	0,506	0,497	0,048
	ASINTÓTICO	0,715	0,368	0,722	0,155	0,309	0,481	0,477	0,051
Checo	BOOTSTRAP	0,141	0,285	0,322	0,621	0,147	0,008	0,025	0,287
	ASINTÓTICO	0,135	0,262	0,353	0,611	0,15	0,01	0,022	0,266
Rusia	BOOTSTRAP	0,291	0,36	0,924	0,816	0,966	0,995	0,997	0,09
	ASINTÓTICO	0,315	0,376	0,94	0,833	0,965	0,992	0,995	0,09
Polonia	BOOTSTRAP	0,423	0,476	0,093	0,123	0,325	0,522	0,634	0,046
	ASINTÓTICO	0,415	0,458	0,109	0,139	0,323	0,515	0,607	0,051
Eslovaquia	BOOTSTRAP	0,992	0,991	0,484	0,873	0,937	0,979	0,998	0,591
	ASINTÓTICO	0,989	0,989	0,49	0,852	0,917	0,979	0,995	0,591
Hungria	BOOTSTRAP	0,62	0,753	0,021	0,746	0,267	0,108	0,143	0,002
	ASINTÓTICO	0,611	0,746	0,021	0,787	0,272	0,113	0,155	0,001
Islandia	BOOTSTRAP	0,016	0,004	0,443	0,017	0,037	0,073	0,11	0,274
	ASINTÓTICO	0,007	0,001	0,436	0,014	0,028	0,068	0,105	0,249

Bootstrap: Resultado de la aplicación criterio bootstrap.

Asintótico : Resultado de aplicación criterio asintótico

63 Todas las pruebas de no linealidad son estimadas con el Nonlinear Toolkit 4.6, desarrollado por Ashley y Patterson como aplicación práctica, de su libro : A Nonlinear Time Series Workshop, A Toolkit for Detecting and Identifying Nonlinear Serial Dependence, Series: Dynamic Modeling and Econometrics in Economics and Finance , Vol. 2 (2000), Kluwer Academic.

64 Para mayor detalle respecto al tamaño de la muestra, la teoría asintótica y el “bootstrap”, ver Patterson y Ashley (2000), A Nonlinear Time Series Workshop, A Toolkit for Detecting and Identifying Nonlinear Serial Dependence, Series: Dynamic Modeling and Econometrics in Economics and Finance , Vol. 2 (2000), Kluwer Academic.

La tabla 1.1 muestra los resultados de las pruebas de no linealidad aplicadas, que sirvieron como base para las conclusiones que se extractan en la tabla 1.2

Los criterios para rechazo de la hipótesis nula en la tabla 1.1 fueron que cuando los p-values eran inferiores o iguales a 0,05 se rechaza la hipótesis de presencia de no linealidad en la serie. Además, dado que se aplicó el criterio bootstrap tanto como el asintótico, se dio preferencia en caso de discrepancias, a los resultados obtenidos mediante la aplicación del método bootstrap, dado que como criterio de decisión es probadamente más robusto.

Como se aplicaron ambos criterios con diferentes órdenes de rezago, se otorgó preponderancia a la decisión indicada por el menor rezago, en caso de existir discrepancias, de acuerdo a los criterios sugeridos por Patterson y Ashley (2000).

Tabla 1.2: Resumen de Resultados
Aplicación de Cinco Pruebas de No Linealidad

	ARCH McLeod-Li	GARCH Engle	TAR Tsay	Tests de Linealidad Grales. Bicovarianza BDS	
Dólar	r	nr	nr	nr	nr
Euro	r	nr	r	nr	nr
Checo	r	nr	nr	nr	r
Rusia	r	nr	nr	nr	nr
Polonia	r	nr	r	nr	nr
Eslovaquia	r	nr	nr	nr	nr
Hungría	r	nr	r	r	nr
Islandia	r	r	nr	nr	r

Nota: nr indica el no rechazo de la hipótesis nula de i.i.d. y r el rechazo, a un nivel de significación del 5%.

TABLA 2 : Resumen Estadístico

	Dólar	Euro	Checa	Rusia	Polonia	Slovakia	Hungria	Islandia
Media	-0,009178	0,02592	-0,01756	-0,008959	-0,00755	-0,019548	-0,005212	-0,006687
Desv Estand	0,570107	0,585147	0,362586	0,19741	0,602957	0,306182	0,49867	0,811352
Skewness	0,089676	-0,091139	0,096856	-0,006796	0,864382	-0,440011	2,00269	0,552759
Kurtosis	4,822705	3,83045	5,971908	7,898365	8,757240	13,734240	24,8363	10,043560
Jarque-Bera	269,6115	58,2515	714,7548	1.933,529	2.911,834	9,347535	39,716,86	4.087,89
Obs	1929	1934	1934	1934	1934	1934	1934	1930

TABLA 3: El orden del modelo preblanqueado AR(p)

Rezago	Dólar AR(1)	Euro AR(3)	Checa AR(1)	Rusia AR(4)	Polonia AR(1)	Slovakia AR(0)	Hungria AR(1)	Islandia AR(1)
	Coficiente	Coficiente	Coficiente	Coficiente	Coficiente	Coficiente	Coficiente	Coficiente
1	0,0504 (2,214137)	-0,048175 (-2,123069)	-0,072238 (-3,183729)	0,024232 (-1,070591)	-0,085007 (-3,751529)	-0,085007 (-3,751529)	-0,027409 (-1,205559)	0,087067 -3,837371
2		-0,020814 (-0,919770)		0,003518 (0,157192)				
3		-0,008903 (-0,394252)		0,026006 (1,162164)				
4				0,026839 (1,209866)				
R2 ajustado	0,0023	-0,00026	0,0029	-0,001857	0,007092	0,007092	0,000654	0,007514
SC	1,7153	1,75896	0,8098	-0,4489	1,822	1,8220	1,448913	2,416134

Entre (), t-Student

SC es el criterio de Schwarz

Tabla 4: PRUEBAS DE BDS PARA TIPOS DE CAMBIO

Bootstrap	Dólar			Euro			Checo			Rusia		
	EPS = 0,50	EPS = 1,00	EPS = 2,00	EPS = 0,50	EPS = 1,00	EPS = 2,00	EPS = 0,50	EPS = 1,00	EPS = 2,00	EPS = 0,50	EPS = 1,00	EPS = 2,00
DIMENSION												
2	0,452	0,618	0,725	0,695	0,082	0,043	0,003	0,068	0,573	0,049	0,078	0,517
3	0,294	0,14	0,234	0,702	0,152	0,089	0,014	0,038	0,315	0,104	0,115	0,51
4	0,376	0,065	0,137	0,248	0,141	0,083	0,012	0,015	0,099	0,281	0,166	0,461
Asintótico												
2	0,506	0,669	0,74	0,747	0,077	0,049	0,003	0,047	0,575	0,065	0,083	0,509
3	0,32	0,135	0,242	0,768	0,144	0,103	0,003	0,02	0,326	0,11	0,115	0,531
4	0,429	0,053	0,133	0,146	0,138	0,088	0,002	0,008	0,106	0,304	0,155	0,477

Bootstrap	Polonia			Slovakia			Hungria			Islandia		
	EPS = 0,50	EPS = 1,00	EPS = 2,00	EPS = 0,50	EPS = 1,00	EPS = 2,00	EPS = 0,50	EPS = 1,00	EPS = 2,00	EPS = 0,50	EPS = 1,00	EPS = 2,00
DIMENSION												
2	0,956	0,963	0,965	0,363	0,166	0,693	0,121	0,178	0,51	0,004	0	0,004
3	0,754	0,928	0,913	0,708	0,343	0,4	0,149	0,395	0,822	0,006	0	0
4	0,612	0,845	0,807	0,679	0,381	0,344	0,149	0,285	0,758	0,004	0,001	0
Asintótico												
2	0,961	0,953	0,964	0,371	0,172	0,71	0,115	0,196	0,54	0	0	0,003
3	0,795	0,924	0,919	0,748	0,358	0,391	0,154	0,425	0,841	0	0	0
4	0,653	0,86	0,808	0,723	0,406	0,325	0,141	0,318	0,787	0	0	0

Tabla 5: TESTS DE DEPENDENCIA SERIAL NO LINEAL : TIPOS DE CAMBIO

	Tasa Dólar		Tasa Euro		Tasa Checo		Tasa Rublo	
	BOOTSTRAP	ASINTÓTICO	BOOTSTRAP	ASINTÓTICO	BOOTSTRAP	ASINTÓTICO	BOOTSTRAP	ASINTÓTICO
TEST de MCLEODI-LI								
HASTA EL REZAGO 20	0	0,002	0,71	0,715	0,141	0,135	0,291	0,315
HASTA EL REZAGO 24	0,006	0,006	0,376	0,368	0,285	0,262	0,36	0,376
TEST de BICOVARIANZA								
HASTA EL REZAGO 20	0,068	0,072	0,715	0,722	0,322	0,353	0,924	0,94
TEST de ENGLE								
HASTA EL REZAGO 1	0,466	0,442	0,161	0,155	0,621	0,611	0,816	0,833
HASTA EL REZAGO 2	0,021	0,017	0,328	0,309	0,147	0,15	0,966	0,965
HASTA EL REZAGO 3	0,048	0,042	0,506	0,481	0,008	0,01	0,995	0,992
HASTA EL REZAGO 4	0,053	0,042	0,497	0,477	0,025	0,022	0,997	0,995
TEST de TSAY	0,216	0,238	0,048	0,051	0,287	0,266	0,09	0,09

	Tasa Polonia		Tasa Slovakia		Tasa Hungria		Tasa Islandia	
	BOOTSTRAP	ASINTÓTICO	BOOTSTRAP	ASINTÓTICO	BOOTSTRAP	ASINTÓTICO	BOOTSTRAP	ASINTÓTICO
TEST de MCLEODI-LI								
HASTA EL REZAGO 20	0,423	0,415	0,992	0,989	0,62	0,611	0,016	0,007
HASTA EL REZAGO 24	0,476	0,458	0,991	0,989	0,753	0,746	0,004	0,001
TEST de BICOVARIANZA								
HASTA EL REZAGO 20	0,093	0,109	0,484	0,49	0,021	0,021	0,443	0,436
TEST de ENGLE								
HASTA EL REZAGO 1	0,123	0,139	0,873	0,852	0,746	0,787	0,017	0,014
HASTA EL REZAGO 2	0,325	0,323	0,937	0,917	0,267	0,272	0,037	0,028
HASTA EL REZAGO 3	0,522	0,515	0,979	0,979	0,108	0,113	0,073	0,068
HASTA EL REZAGO 4	0,634	0,607	0,998	0,995	0,143	0,155	0,11	0,105
TEST de TSAY	0,046	0,051	0,591	0,591	0,002	0,001	0,274	0,249

TABLA 6: PRUEBAS DE RAÍZ UNITARIA

		Niveles		Primera Diferencia	
		t-estadístico	p-value	t-estadístico	p-value
Dólar	ADF	-41,747	6,76E+05	-17,984	5,06E-27
	PP	-41,751	6,90E+05	-450,908	0,0001
Euro	ADF	-46,737	1,00E-04	-19,929	2,02E-31
	PP	-46,795	1,00E-04	-668,148	0,0001
Checa	ADF	-47,365	1,00E-04	-18,371	8,57E-28
	PP	-47,666	0,0001	-589,915	1,00E-04
Rusia	ADF	-44,209	0,0001	-21,945	1,14E-32
	PP	-44,222	1,00E-04	-668,081	0,0001
Polonia	ADF	-47,879	1,00E-04	-20,557	2,89E-31
	PP	-48,058	1,00E-04	-589,610	0,0001
Slovakia	ADF	-43,704	1,00E-04	-18,793	1,42E-28
	PP	-43,703	1,00E-04	-528,184	0,0001
Hungria	ADF	-45,183	1,00E-04	-21,218	5,12E-32
	PP	-45,430	1,00E-04	-1095,199	1
Islandia	ADF	-40,229	5,17E+01	-17,558	3,92E-26
	PP	-40,149	3,06E+01	-596,982	0,0001

El p-value es la probabilidad de obtener un resultado como el que realmente se ha obtenido, suponiendo que la hipótesis nula es cierta.

ADF : Corresponde a aa prueba “Augmented Dickey-Fuller Test”, que es una prueba de raíz unitaria en una muestra de serie de tiempo”⁶⁵

PP: Denota la prueba Phillips-Perron ⁶⁶, que es un método alternativo (no paramétrico) para controlar por correlación serial el testeo de raíz unitaria.

⁶⁵ Ver **Dickey David and Wayne A. Fuller (1979)** “Distribution of the Estimates for Autoregressive Time Series with a Unit Root”. Journal of the American Statistical Association. Vol. 74 June 1979 Pag. 427 a 431
⁶⁶ **Phillips Peter y Perron Pierre (1988)** “Testing for a Unit Root in Time Series Regression”. Biometrika Vol 75 Junio 1988 Pags. 335 a 346..

VIII.- COMENTARIOS DE LAS PRUEBAS DE NO LINEALIDAD

Para el dólar, observamos la posible presencia de no linealidad por efectos ARCH, dado que la prueba de McLeod-Li rechaza la linealidad de la serie.

En el caso del euro, se observan efectos ARCH (prueba de Engle) y TAR (prueba Tsay). Cabe destacar que la presencia de umbrales autorregresivos (TAR) es un indicio de la presencia de quiebres de tendencia en la serie.

Para República Checa se observa también presencia de efectos ARCH que llevan a rechazar la hipótesis de linealidad de la serie. Pruebas empíricas de linealidad generales hechas mediante el estadístico BDS también rechazan la hipótesis nula de linealidad.

Respecto de la serie de tipo de cambio de Rusia, se observa la presencia de efectos ARCH.

En el caso de Polonia, se observa la presencia de efectos ARCH por el rechazo de la prueba de McLeod-Li a la hipótesis de linealidad. Por su parte, el estadístico Tsay evidencia la presencia de quiebres de tendencia en la serie.

La serie de tipo de cambio de Eslovaquia sólo evidencia no linealidad por la presencia de efectos ARCH.

Para Hungría se evidencia presencia de efectos ARCH, quiebre de tendencia y el testeo de linealidad general -de bicovarianza- evidencia la presencia de no linealidades .

En la serie de retornos cambiarios de Islandia se observa presencia de efectos ARCH y GARCH -lo que indicaría que la especificación AR(1) no sería capaz de

capturar la dinámica de la serie- y la prueba BDS de linealidad general, también indica la posible presencia de no linealidades.

Cabe destacar que, para el conjunto de monedas, la prueba de McLeod-Li rechaza la hipótesis de independencia e idénticamente distribuido (iid), lo que evidencia la presencia de volatilidad en los conglomerados. Eso ocurre al detectarse efectos ARCH en todas las series de retornos cambiarios y en el caso de Islandia, esto se ratifica por la presencia de efectos GARCH detectados mediante el estadístico Engle.

RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LA PRUEBA DE VENTANAS⁶⁷

La prueba de ventanas aplicada a las series de datos de las cinco economías de Europa del Este y a las tres monedas de control, considera un tamaño muestral de 1925 datos, divididos en 77 ventanas de longitud de 25 datos, representando el precio de cierre diario durante 5 semanas en cada ventana. Los resultados se consignan en la Tabla N°7 y se amplían en el anexo “Prueba de Ventanas”.

En la tabla N° 7 se consigna en la primera columna el país al que pertenece la moneda bajo análisis y el orden de convergencia del modelo.

En la segunda columna se presenta el número de ventanas significativas que se encontró aplicando la prueba de ventanas, en los casos en que ello ocurrió, así como se da cuenta de casos en los que no hay ventanas de no linealidad, de acuerdo a los resultados de la prueba de ventanas.

En la tercera columna, dado que las ventanas totales de la muestra fueron 77, se calculó el porcentaje de ese total que resultaron ser significativas para cada moneda.

En la cuarta columna, se muestran las fechas en las que se detectó presencia de ventanas de no linealidad, a efectos de acotar el periodo con el objeto de circunscribir la investigación acerca de los eventos históricos que podrían estar explicando la presencia de las no linealidades detectadas.

⁶⁷ Ver Anexo Resultados de la Prueba de Ventanas (Frames).

Tabla N° 7 : Resultados de la Prueba de Ventanas :

Serie	n° ventanas signif.	% ventanas Signif.	Fechas entre las que se produce una ventana significativa.
Checoslovaquia (AR(2))	0	0	
Eslovaquia (AR(4))	2	2,6%	3 Dic.2003 al 26 Ene.2004 5 Jul. 2005 al 8 Ago. 2005
Hungría (*) (AR (11))	NC	NC	
Polonia (AR (1))	7	9,1%	17 Abr. 2001 al 21 May.2001 26 Abr. 2005 al 30 May 2005 13 Sep. 2005 al 7 Oct. 2005 7 Dic. 2005 al 30 Ene. 2006 20 Jun. 2006 al 24 Jul. 2006 2 Dic. 2006 al 15 Ene. 2007 11 Mar. 2008 al 14 Abr. 2008
Rusia(AR(4))	0	0	
Islandia (AR (2))	1	1,3%	11 Jun 20002 al 15 Jul 2002
Dólar(AR(4))	0	0	
Euro (AR(4))	2	2,6%	13 Sept. 2005 al 7 Oct. 2005 2 Dic. 2006 al 15 Ene. 2007

(*) NC Significa que la serie no converge.

IX.- COMENTARIOS PRUEBA DE VENTANAS

Los resultados de la aplicación del análisis de ventanas a las distintas series de retornos cambiarios indican que el mayor número de ventanas significativas de no linealidad se observa para el caso de Polonia, con 7 ventanas.

Esta es una evidencia de los vaivenes a los que ha estado sometida la moneda de dicha economía en el periodo bajo estudio, tanto como que, aún siendo la serie de datos con más procesos de comportamiento no lineal presentes, estos procesos se circunscriben a unos pocos sub-periodos, en un porcentaje que en el caso en comento alcanza el 9% de la muestra total, lo que arroja indicios de que la mayor parte del tiempo la serie de tipo de cambio de la moneda polaca ha seguido un proceso de ruido blanco.

El comportamiento observado para Polonia es ratificado por los resultados de la serie de Eslovaquia, la cual presenta sólo un 2,6% de ventanas de no linealidad, ratificando la presencia de un proceso de ruido blanco para la mayor parte de la serie. Igual cosa y en idéntico porcentaje ocurre para las ventanas de no linealidades detectadas para el caso del euro

Por su parte, la serie del rublo no presenta comportamiento no lineal, no pudiendo rechazarse la hipótesis de ruido blanco y eficiencia de los mercados. Igual cosa ocurre en el caso de Checoslovaquia y usando el dólar como parámetro de comparación se observa el mismo resultado; es decir, que para estas tres monedas no se descarta la presencia de un proceso de ruido blanco.

La serie de Hungría no converge, por lo que no es posible extraer conclusiones que favorezcan o refuten la hipótesis acerca de un posible comportamiento no lineal en periodos específicos.

Es importante destacar que -antes de proceder al análisis de no linealidad- se removi6 de los datos todas las dependencias lineales, a trav6s de la aplicaci6n de un modelo autoregresivo de orden p (AR(p)) que para las series que convergieron vari6 entre un AR (1) para Polonia a un AR(4) para el d6lar, el euro, el rublo y el tipo de cambio de Eslovaquia. El an6lisis de ventanas se aplic6 a los residuos del modelo ajustado AR(p).

Este procedimiento tuvo por prop6sito asegurar que el rechazo de la hip6tesis de ruido blanco al nivel de significancia escogido s6lo se debe a la presencia de no linealidades significativas. La longitud de las ventanas -25 datos- se escogi6 para asegurar que eran lo suficientemente grandes para captar el comportamiento no lineal y, al mismo tiempo, lo suficientemente peque1as para acotar el periodo.

De las ocho monedas consideradas en el estudio, al menos cuatro – Islandia, el euro, Polonia y Eslovaquia- presentan ventanas significativas de no linealidad, por lo que se rechaza para ellas la hip6tesis de que siguen un camino aleatorio.

Claramente, esto no significa que para el resto de las monedas estemos frente a un rechazo de la presencia de no linealidades; los resultados del an6lisis de ventanas deben analizarse como un complemento de los resultados del resto de las pruebas, las cuales s6 arrojan la posibilidad que estemos en presencia de no linealidades para el resto de las monedas (d6lar, Hungr6a, Checoslovaquia y el rublo ruso).

Que se repitan dos ventanas de no linealidad en el caso del euro y de Polonia, a saber, la comprendida entre el 13 de Septiembre y el 7 de Octubre del 2005 y la que va entre el 2 de Diciembre del 2006 y el 15 de Enero del 2007, resulta interesante para el proceso de investigaci6n hist6rica destinada a identificar posibles causas de las no linealidades y si se trata de impactos de car6cter local o global, cuesti6n que se abordar6 en la siguiente secci6n.

X.-ACONTECIMIENTOS EN VENTANAS DE NO LINEALIDAD.⁶⁸

En esta sección se presenta una revisión histórica de los acontecimientos, especialmente de carácter económico, que afectaron a las economías de Europa del Este⁶⁹ que presentan el evento no lineal. El objetivo es intentar la identificación de algún tipo de causalidad entre la presencia del evento y la ocurrencia de algún acontecimiento que pueda estar explicando el comportamiento no lineal.

Dado que la muestra de datos comienza en enero del 2001 y finaliza en mayo del 2008, las fuentes utilizadas para la revisión histórica serán los informes del Banco Central de cada país y el archivo de noticias por país que mantiene “The Economist” en su página web. Lamentablemente, no todos los medios de comunicación mantienen un archivo histórico extenso en línea, situación que dificulta la tarea.

La periodicidad de los informes de los bancos centrales afecta la calidad de la investigación por un tema de focalización, pues no todos los bancos centrales emiten informes mensuales. En particular en el caso de Polonia, que paradójicamente es la economía con más eventos de no linealidad, los informes del Banco Central disponibles en inglés son semestrales.

Por su parte, el archivo de The Economist consigna sólo los acontecimientos más relevantes y de repercusión internacional, lo que ya implica un proceso de selección cuyo criterio nos es desconocido. Asimismo, se observa que el periódico da mayor atención a los eventos que afectan a las economías de mayor tamaño, por lo que es posible que en el caso de las economías de menor tamaño como son las de Europa del Este, haya gran cantidad de eventos que no quedan en el registro.

68 La información base para este análisis se encuentra en las páginas de los bancos Centrales de los distintos países, a los que se puede acceder vía www.bis.org/cbanks.htm

69 Como la investigación se centra en buscar una explicación para los eventos no lineales detectados en las monedas de Europa del Este, no se analiza las ventanas de no linealidad detectadas en el caso de Islandia.

1.-ANALISIS DE EVENTOS EN VENTANAS DE ESLOVAQUIA⁷⁰

Este país presenta dos ventanas de no linealidad, en las cuales podemos situar los siguientes acontecimientos:

Ventana entre el 3 de Diciembre del 2003 y el 26 de Enero del 2004:

En el mes de diciembre del 2003 en Eslovaquia se produce un aumento de 2% en el nivel de precios. El IPC en 12 meses totaliza 9,3% y se observa que M2 crece mensualmente en 10,7 billones de coronas eslovacas, lo que equivale a una tasa de crecimiento mensual del 7,1%.

Los depósitos crecen en 13,5 billones de coronas al mes y anualmente al 8% y la oferta monetaria crece al 4,8%. La tasa de interés crece 0,6% respecto del mes de Noviembre, llegando al 7,7%.

El volumen de préstamos a empresas y personas crece mensualmente en 9,2 billones de coronas, correspondiendo a un 13,9% anual.

El déficit presupuestario alcanzó los 56 billones de coronas en el año 2003. El déficit de balanza de pagos fue de 0,5 billones de coronas, el superavit de cuenta de capitales fue 47,5 billones, la cuenta corriente tuvo déficit de 0,5 billones y la cuenta comercial tuvo un déficit de 10,9 billones.

70 Esta sección está basada en información proveniente de los siguientes documentos :
Narodna Banka Slovenska "Euro Implementation in Slovakia". Ivan Sramko, 21 Sept.2008
"National Euro Changeover Plan for the Slovak Republic. Update april 2008.
"National Euro Changeover Plan for the SR". Part I and II.
"Specification of the Strategy for Adopting the Euro in SR"
"The Effects of the Euro Adoption on the Slovak Economy". March 2006.
"Monetary Survey" 0104, 0204,0605,0705,0805,0905,1103,1203.

La esterilización mensual tuvo un aumento de 2,9 billones. El 12 de diciembre del 2003 el Banco Central disminuyó la tasa de interés en 0,25%.

En relación a la inflación, el índice de precios al consumidor aumentó en 0,2% mensual, causado por un incremento record en el precio de los alimentos, especialmente procesados. También aumentan los precios de los servicios de mercado y los precios de los transables permanecen constantes. Considerando base anual, la inflación ha disminuido.

El aumento de los precios se ha debido a intervenciones administrativas. La apreciación de la corona eslovaca respecto del euro y del dólar también afectó a los precios por una baja inflación importada, lo que disminuyó la dinámica de los precios de bienes transables.

El nivel de salarios reales disminuyó respecto del mes anterior y el índice de confianza del consumidor disminuyó en tres puntos por la percepción de empeoramiento en la situación de los hogares.

Se produjo un aumento de la inflación en enero del 2004 por el aumento en los precios de bienes regulados; los precios industriales aumentan en 0,3% mensual, con un crecimiento anual acelerado de 7,9% anual a 8,8%, especialmente por aumento en los precios de materias primas de origen mineral, aumento de precios de bienes industriales y aumento de precios energéticos.

Los precios de la construcción aumentan en 0,5% mensual y los precios agrícolas y de productos animales caen. La oferta monetaria continúa aumentando, M2 crece en SK10,7 billones mensuales (de coronas eslovacas).

Se produce un aumento importante en el volumen de crédito neto al gobierno, de 13,8 billones de coronas mensuales.

Hay un marcado déficit presupuestario y se produjo una disminución en la posición de reservas externas netas en 9,7 billones en diciembre.

Las exportaciones anuales experimentan un aumento, especialmente en el rubro de automóviles, partes y motores, accesorios, maquinaria y equipo. También aumentan las importaciones de químicos maquinaria, equipo y productos terminados

La inversión extranjera directa fue de 19,3 billones. Gran parte de este incremento se debió a la privatización de dos grandes empresas del sector energético.

Se observa salida neta de fondos para adquirir activos externos por parte del sector bancario y empresas. Aumenta el flujo de capitales de corto plazo. Las reservas externas aumentan en 46,3 billones. Hay un aumento en el endeudamiento externo neto.

Disminuye la tasa de crecimiento de la producción industrial y también la actividad de generación eléctrica y la extracción de minerales.

La producción manufacturera crece a tasas bajas y el sector construcción tiene un crecimiento menor.

En varios sectores de actividad económica se observa una disminución en la tasa de crecimiento de los salarios reales, así como un aumento en la tasa de desempleo que crece en 0,44% mensual, llegando a 14,2% anual.

La tasa de interés disminuye en 2,5%, la tasa de interés de préstamos y depósitos aumenta en 0,25%, la tasa de préstamos crece al 0,6% mensual, especialmente por aumento de los tipos de corto plazo.

En Enero del 2004

El nivel de precios al consumidor aumenta en 4,4% y la tasa de inflación anualizada llega al 8,3%.

La tasa de interés promedio en nuevos créditos cae en 0,5% y el déficit presupuestario alcanza los 2,7 billones de coronas.

Las reservas externas del Banco Central aumentan en USD93,2 millones en el mes de enero. El volumen de reservas extranjeras a fin de mes era 5,8 veces mayor que el volumen mensual promedio de importaciones de bienes y servicios de Eslovaquia en el 2003.

En enero el Banco Central compró activos externos por EUR 82 millones.

El déficit anualizado en balanza de pagos alcanza 7,1 billones y en el mismo periodo el superavit en cuenta corriente fue de 40,6 billones, el déficit de cuenta corriente fue de 10,2 billones y el déficit comercial fue de 23,6 billones.

El IPC crece por aumento de los precios de los bienes regulados y de las tasas de impuestos, sin embargo, es la mayor disminución de la tasa anual de inflación.

El IPC aumenta en 4,4% en el mes de enero, siendo más del 60% explicado por un aumento en el precio de los bienes regulados. El aumento en el valor de los impuestos contribuye con un 1,1% al aumento de los precios, los precios de los bienes regulados se reajustaron menos que el año anterior lo que disminuye la inflación anualizada en un 1%.

Los precios de los alimentos aumentan en 0,6% en enero, especialmente en bebidas alcohólicas y seguros de vehículos.

También se produce un incremento notorio en el precio de los bienes regulados (electricidad, agua, etc.) y aumentan los precios de los servicios educacionales. La confianza del consumidor aumenta en 6,4%.

Los precios industriales no cambian respecto a diciembre del 2003, principalmente por estancamiento en los precios de los energéticos y disminución en los precios de materias primas minerales.

Disminuye velozmente la dinámica anual de los precios industriales, los precios agrícolas continúan cayendo respecto a la base anual, el déficit presupuestario llega en enero a ser de 2,7 billones.

El déficit en balanza de pagos continúa disminuyendo con respecto al año anterior, por disminución del déficit comercial y continuo aumento de las transferencias.

Las exportaciones crecen más rápido (22,4%) que las importaciones (10,1%) principalmente por aumento en la salida de maquinarias, equipos de transporte y especialmente automóviles.

El flujo de fondos a la cuenta de capitales fue por inversión directa e inversión de corto plazo, mientras que activos financieros y derivados muestran una salida neta.

La inversión extranjera directa ha aumentado a consecuencia de las privatizaciones de empresas de la industria del gas y la energía eléctrica.

Las reservas externas del Banco Central Eslovaco aumentan en 36,8 billones de coronas, es decir 0,8 millones de dólares y la deuda externa a noviembre del 2003 alcanza USD 16.984,5 millones (EUR 14.254,2 mill.) con un aumento de USD 249,2 millones respecto del mes anterior.

Las reservas externas netas del Banco Central a fines de enero fueron de USD 12.242,2 millones con un aumento mensual de USD 93,2 millones.

En relación al desempeño económico, se produjo una disminución moderada en la producción industrial respecto del mes anterior, se aceleró el sector construcción y los salarios nominales disminuyeron respecto del mes anterior. También se afectan los salarios reales por un aumento del IPC.

La relación salarios/productividad en el mes evolucionó en forma favorable en casi todos los sectores. Hubo un aumento en el número de desempleados, la tasa de desempleo aumentó en 1,36% respecto del mes anterior, llegando a 15,56%.

A fines de enero del 2004 el tipo de cambio de Eslovaquia con respecto al euro se había apreciado en 0,8%, de SKK/EUR 41.161 a SKK/EUR 40.822 y respecto del dólar se apreció en 0,9%.

La tasa de interés no fue cambiada por el Banco Central en ese mes; sin embargo, el mes anterior, diciembre, disminuyó en 0,25% a contar del 22 de dicho mes, lo que provoca que el efecto de la medida se experimente en enero, en que disminuye la tasa para préstamos nuevos en 0,5% y disminuye la tasa para el volumen total de préstamos en 0,1%. La tasa a depósitos disminuye en 0,3%.

Es evidente que la mantención de depósitos en moneda extranjera ha generado pérdidas contables para las entidades económicas como resultado de la apreciación de la corona en los años recientes, situación que ha hecho disminuir la tenencia de depósitos en moneda extranjera y también han disminuido los depósitos de las personas por la disminución en la tasa de interés.

La revisión del archivo de noticias internacionales de The Economist para Eslovaquia entre el 3 de diciembre del 2003 y el 26 de enero del 2004 permite

establecer que en el periodo de esta ventana, Eslovaquia enfrentó disturbios por causa del descontento con el gobierno.

Toda Europa atravesaba por problemas de inestabilidad política, la industria automotriz eslovaca estaba pasando por un periodo de importante crecimiento, superando incluso a la industria automotora de Polonia y se veía como poco auspicioso para el flujo de inversión extranjera el alto nivel de los salarios del país.

Considerando tanto la información proporcionada por el Banco Central Eslovaco en sus reportes mensuales como la información registrada por The Economist, no es posible atribuir en base a estos antecedentes una causalidad directa entre el evento no lineal y algún evento de relevancia internacional acontecido a la economía eslovaca exactamente en la fecha de la ventana.

Sí es posible especular que puede haber tenido algún efecto el aumento de la tasa de interés decretado por el Banco Central, en particular si este incremento fue inesperado por los agentes económicos.

La apreciación cambiaria, la disminución del índice de confianza del consumidor, una alta inflación y salarios reales a la baja, conforman un contexto en que es posible encontrar reacciones atípicas, que podrían causar un evento no lineal.

Sin embargo, el descrito es un contexto que se presenta con bastante frecuencia en las economías, sin que se haya reportado evidencia que se presenten eventos no lineales, situación que también puede explicarse porque no se haya pesquisado los datos de esas economías con estos test que son relativamente nuevos en la profesión.

Ventana del 5 de Julio al 8 de Agosto de 2005 en Eslovaquia:

En Julio del 2005 el nivel de precios al consumidor disminuyó en 0,3%. M3 permanece relativamente constante en junio, en tanto M2 aumentó en USD 7,5 billones, habiéndose debilitado en 4,9%.

La tasa de interés a nuevos créditos aumentó en 0,08% (queda en 5% anual) y la tasa de interés a nuevos depósitos de empresas no financieras disminuyó en 0,03%.

A fines de Julio del 2005 el superavit estatal alcanza SK1,9 billones y las reservas externas del Banco Central aumentaron en USD 97 millones, totalizando USD 15.687,0 millones.

El banco central no interviene los tipos de cambio y el 28 de julio del 2005 decide no intervenir las tasas de interés.

El déficit en balanza de pagos alcanza SK 33,7 billones, el superavit en cuenta de capitales es de SK 93,2 billones y se experimenta una disminución del comercio.

El nivel de precios cayó en 0,3% ese mes, sin embargo los precios de los bienes caen en 0,5%, los servicios permanecen inalterados, la tasa de inflación anualizada alcanza el 4% y el pequeño cambio de los precios se debe principalmente a la caída de los precios de alimentos procesados, así como a una desinflación en el precio de los servicios.

Los precios al productor aumentan 0,9% en el mes de julio, principalmente por un aumento en el precio de la electricidad (2,3%) y de las materias primas de origen mineral (0,8%). Los precios de los bienes manufacturados no varían en el periodo.

Se experimenta un incremento de los precios agrícolas por cuarto mes, y también aumentan los precios de productos animales.

Los componentes menos líquidos de M3 experimentan una disminución y se produce un modesto aumento en los pasivos financieros de largo plazo.

Asimismo, se experimenta una disminución importante en los activos externos netos, y continúa aumentando la dinámica de crecimiento de la oferta monetaria.

El crédito neto al gobierno general alcanzó SK 338,4 billones a fines de julio, representando una disminución mensual de SK 6 billones en Junio. Esto se debió a una disminución del déficit presupuestario.

La cuenta corriente muestra un aumento en el déficit anual debido a un mayor déficit comercial.

Se produce un aumento en las exportaciones de bienes semi terminados y también aumentan las importaciones, principalmente de materias primas como petróleo y gas. Aumenta el ingreso de capitales de corto plazo.

La inversión extranjera directa totaliza SK 12,6 billones y hay salida de fondos para inversión por compra de bonos extranjeros por parte de las empresas.

Las reservas externas netas aumentan en SK 70,1 billones.

El déficit creciente de cuenta corriente, junto con la venta de moneda extranjera por parte del Banco Central, causa una significativa disminución en la posición de activos financieros externos netos del sector bancario

La deuda externa neta cae en USD 1.458,4 millones en el mes. La deuda externa neta de Eslovaquia alcanza USD 0,8 billones a fines de mayo del 2005.

En el mes de julio se produce una caída en todos los componentes de cuenta corriente. A fines de julio las reservas externas netas eran de USD 15.687,0 millones con un aumento mensual de USD 97 millones.

El tipo de cambio se debilitó en relación a la mayoría de las monedas durante el mes de julio del 2005. Respecto del euro, la depreciación promedió 0,8% y respecto de la corona checa fue de -0,3%. La apreciación del dólar respecto del euro contribuyó a aumentar el debilitamiento de la corona eslovaca. Con estos acontecimientos, se ha compensado la apreciación respecto del dólar que se había experimentado en periodos anteriores.

La aceleración en el crecimiento industrial experimenta un retroceso. La construcción presenta un acelerado crecimiento y hay una tendencia favorable en el índice de confianza del consumidor. Hay una aceleración en los salarios nominales y también en los salarios reales; la relación salario/productividad crece más que los salarios reales y continúa la disminución en el desempleo.

Los depósitos en coronas disminuyen en forma persistente en el tiempo. Aumenta el volumen de bonos gubernamentales en manos de no residentes. No varía la tasa de interés nominal y la tasa real disminuye en 0,13%.

En el mes de agosto del 2005 el índice de precios al consumidor disminuyó en 0,1%, y la inflación anualizada alcanza a 2,1%.

El PGB aumentó en 5,1% en el primer semestre del 2005.

M3 crece en SK 6,3 billones en Julio, siendo inferior al mes anterior en 8,9%.

La tasa de interés a nuevos créditos a empresas no financieras disminuye en 0,12% (queda en 4,88%) y la tasa de créditos netos a hogares aumenta en 0,23% (queda en 9,48%).

Al 31 de agosto del 2005 el déficit presupuestario fue de SK 5,1 billones. Las reservas externas del Banco Central aumentan en USD 228,6 millones en agosto.

El Banco Central no interviene el tipo de cambio en agosto.

La cuenta corriente de la balanza de pagos enero-julio del 2005 presenta un déficit de SK 47.7 billones. La cuenta de capitales presenta un superavit de SK 110,1 billones y la cuenta comercial presenta una caída de 33,0 billones.

El 26 de agosto el Banco Central decide no aumentar la tasa de interés.

El aumento de los precios se debió principalmente a aumento de los precios de los combustibles. También aumentan las expectativas de inflación por parte de los consumidores. Se estancan los precios de los bienes regulados y los precios básicos caen, lo que explica la disminución del índice general.

Los precios al productor aumentan en 0,9% en Julio debido al aumento en los precios de los bienes industriales (0,4%) electricidad y gas (0,9%) y materias primas minerales (1,3%)

M3 aumenta en SK 6,3 billones en julio; el crecimiento anual de M3 disminuye respecto de Julio en 0,5%.

Se produce un crecimiento modesto en el volumen total de pasivos financieros de largo plazo y en los activos externos netos. Continúan aumentando los préstamos a empresas y personas.

A fines de Agosto había un déficit en el presupuesto estatal de SK 5,1 billones.

En cuenta corriente aumenta el déficit. Las exportaciones crecen, principalmente en productos químicos y bienes semi terminados.

La inversión extranjera directa alcanza SK 33,0 billones.

La salida de fondos en el área de inversiones de portafolio se debe a compras netas de bonos extranjeros.

Las reservas externas del banco central a fines de julio del 2005 eran de USD 26,2 billones (EUR 21,8 billones), lo que significa una caída mensual de USD 231,9 millones.

Las reservas externas totales del banco central alcanzan a USD 15.915,6 millones, representando un aumento de USD 228,6 millones.

El tipo de cambio nominal se aprecia en 0,4% al mes. La tasa USD/Euro cesó de apreciarse en agosto, lo que generó una apreciación de 2,3 % en la tasa promedio de la corona respecto al dólar. En relación a la corona checa, la corona eslovaca se depreció en 1,5%.

La apreciación SKK/EUR aumentó en 3,5 % en agosto.

El crecimiento real del PGB alcanzó el 5,1% anual y se produjo un aumento acelerado en la demanda doméstica.. El crecimiento del PGB se debió a un aumento en el valor agregado de la producción.,

El salario nominal creció en 9,1% en el mes, pero el crecimiento fue de 1,2% inferior al año anterior.

Los salarios reales crecieron 6,2% anual, más de tres veces más que el año anterior.

El crecimiento en la productividad laboral se rezagó y fue inferior al crecimiento de los salarios. La productividad del trabajo aumentó en 2,6% real, un tanto inferior al año anterior. Los sectores productivos y servicios son los de mayor aumento en la productividad.

La relación salarios/ productividad creció siguiendo la tendencia de meses anteriores, lo que generó un aumento en los salarios reales.

La tendencia del empleo fue positiva, aumentó la creación de puestos de trabajo y disminuyó el desempleo. También se observa una disminución de la fuerza de trabajo del país.

El acelerado crecimiento de la producción industrial contribuyó al crecimiento del PGB.

Los indicadores de confianza del consumidor cayeron por segundo mes a -4,5 puntos, significando un deterioro mensual de 2,1 puntos.

El tipo de cambio respecto al euro pasa de SKK/EUR 39.118 a SKK 38.773 por euro, es decir se aprecia en 0,9% y también hay una apreciación de 2,3% respecto al dólar. El banco central no interviene el tipo de cambio ese mes

En relación a la ventana comprendida entre el 5 de Julio y el 8 de Agosto del 2005 en Eslovaquia, se podría concluir en que los acontecimientos económicos del país pasan prácticamente desapercibidos a nivel internacional; sin embargo, al inicio del periodo hubo una salida importante de activos externos y una importante depreciación cambiaria, lo que puede haberse reflejado en un evento no lineal.

2.-ACONTECIMIENTOS EN VENTANAS DE NO LINEALIDAD EN POLONIA⁷¹

Como se consignara en el análisis precedente de los resultados del test de ventanas, en forma sorprendente Polonia es el país de Europa del Este que presenta más eventos de no linealidad en el periodo bajo análisis.

Ventana entre el 17 de Abril y el 21 de Mayo del 2001

El crecimiento de la economía polaca disminuyó en los años 2001 y 2002, y la economía continuó siendo de desarrollo más bajo que el de la Unión Europea. Esta disminución del crecimiento fue inesperada.

En el periodo bajo análisis el peso de la deuda probó ser excesivo en relación a la capacidad de pago de los clientes bancarios. Hubo también debilidad en la administración del riesgo de crédito y en el desarrollo de las estrategias adoptadas.

Sin embargo, no se minó la estabilidad del sector bancario pues el deterioro en la calidad del portafolio no llevó a un empeoramiento significativo de la posición de solvencia de la banca.

Riesgo de crédito fue el principal tipo de exposición al riesgo de la banca polaca. Sin embargo, los bancos incurrieron en pérdidas importantes por la inversión en activos riesgosos. Que la banca no sufriera grandes problemas pese a esto prueba la resiliencia de la economía doméstica frente a fluctuaciones cíclicas.

71 Esta sección está basada en los siguientes documentos:
Poland Central Bank “Emerging Markets Report 2008”
“Implementation “(2004, 2005, 2006, 2007, 2008).
“Indicators “ Nov. 2008.
“Instruments” 2005, 2006, 2007, 2008.
“Euro Adoption” Update 2008.

Un factor que ha afectado la operación del sistema financiero doméstico han sido las disminuciones en la tasa de interés, que han significado por dos años una disminución en los ingresos de los bancos.

La participación de los bancos en los activos del sistema financiero de Europa Centrales mayor que en los países de la Unión Europea.

Los bancos polacos se privatizaron hace pocos años, y los que están en manos del Estado pasan de 66,5% en 1996 a 25,3% a fines del 2002.

Un cambio crucial del acceso a la Unión Europea, fue la posibilidad que abre a los bancos de entrar a operar en otros países. También se produce un importante crecimiento en las empresas de seguros.

El sistema bancario es la fuente principal de financiamiento de la economía real y la única fuente de financiamiento externo para las personas.

La economía polaca mejoró gradualmente su situación el año 2002, sin embargo, en el segundo semestre del 2001 se produjo una disminución en la tasa de crecimiento económico y una disminución en la demanda doméstica. También hubo un aumento en las tasas de desempleo

En el periodo abril mayo del 2001 se produce diferencias entre las expectativas inflacionarias y la inflación que realmente experimentó la economía, lo que hace muy diferente el interés esperado para la vida del crédito con el interés real pagado.

Desde inicios del 2001 las expectativas de inflación de los bancos eran mayores a las de los consumidores, por lo que las tasas de interés reales proyectadas por los bancos fueron menores a las anticipadas por los consumidores, lo que hace que

los bancos situaran las tasas nominales a un valor más alto. Dado lo anterior, la demanda por préstamos es menor a la que debió ser.

Los bancos y sus clientes en este periodo fueron tomados por sorpresa por la tasa de inflación.

La disminución del crecimiento en este periodo no sólo deprime la demanda por préstamos, sino también disminuye la necesidad de financiamiento externo.

Cabe destacar que se experimenta un buen desempeño del sector exportados a inicios del 2001 pese a la apreciación del zloty.

En el primer trimestre del 2001 aumenta el déficit como porcentaje del producto y en el segundo trimestre del mismo año, disminuye.

Asimismo, a inicios del 2001 hubo una disminución del déficit en relación al año 2000, junto con la mantención de un tipo de cambio flotante, lo que disminuyó el riesgo del sistema financiero asociado a las variaciones del zloty.

De acuerdo a los antecedentes proporcionados por The Economist, en este periodo uno de los acontecimientos más relevantes ha sido la presencia de problemas laborales por causa del desempleo y la abundancia de mano de obra que podría inmigrar en forma inmediata a consecuencia de la incorporación a la Unión Europea. También se destaca la posibilidad de fusiones de empresas petroleras a nivel de Europa Central.

Asimismo, empiezan a desarrollarse las grandes cadenas de hipermercados en el país y comienza tanto en Polonia como en la República Checa la lucha por la restitución de los bienes confiscados en la época de dictadura.

Por su parte, los informes del Banco Central polaco destacan el tema de ser un periodo de privatizaciones del sistema bancario y que la inflación fue inesperadamente baja, lo que hace que los consumidores tengan que pagar tasas reales sobre sus expectativas. Sin poder asegurar una causalidad, estos hechos podría estar explicando el comportamiento no lineal observado, como también puede hacerlo la disminución inesperada del crecimiento de la economía.

Ventana entre el 26 de Abril y el 30 de Mayo del 2005 en Polonia:

En este periodo el mercado laboral polaco presenta una recuperación, lo que conlleva un mejoramiento en la situación económica de los hogares, reflejada en un aumento en su disponibilidad de ingreso, y una alta rentabilidad para las empresas.

Durante el primer trimestre del 2005 los bancos experimentan sus más altas ganancias nominales desde los años 90.

Hay sin embargo, un deterioro en la cartera de los bancos asociado a un aumento de los créditos a segmentos de menores ingresos.

Se produce un crecimiento del producto de la economía, el que sin embargo es inferior a igual periodo del año anterior, y aumentan las utilidades de las empresas aseguradoras. En el primer trimestre del 2005 el PGB creció al 2,1%, y su disminución respecto del mismo periodo del año anterior se debió a una disminución de los inventarios y a un menor crecimiento tanto del consumo como de la inversión.

En mayo del 2005 el volumen de préstamos a empresas garantizados por instituciones financieras aumenta por primera vez desde abril del 2004.

En el primer trimestre del 2005 la rentabilidad promedio cayó desde un 6% a un 4,5% y en el segundo semestre aumentó a 5,3%.

Por su parte, las empresas van disminuyendo su endeudamiento en moneda extranjera y aumentando su deuda en zloties. La buena situación permite a las empresas reducir sus pasivos

Este periodo coincide con la introducción de la aplicación de las IFRS por parte del primer banco polaco.

También se observa en este periodo un aumento en la demanda por vivienda y en la demanda por préstamos de consumo.

El riesgo de crédito del sistema financiero disminuye y la tendencia es a la apreciación del zloty.

Hacia fines del primer trimestre del 2005 también comienza a aumentar la tasa de interés en dólares, situación que terminaría el ciclo de apreciación del zloty.

Asimismo, la incertidumbre por la proximidad de una elección contribuye a detener la apreciación del zloty, aumentando también la volatilidad de la moneda. Esto fue una sorpresa para los participantes del mercado.

Para este periodo, la prensa internacional⁷² destaca la discusión acerca de la fortaleza de las distintas monedas de Europa del Este y el problema que esto significa para los bancos centrales de los países, situación totalmente relacionada con el tema del estudio y que podría ser un factor explicativo del comportamiento no lineal detectado, como lo puede ser, como indican los informes del Banco Central, que la apreciación del zloty se detuviera en forma inesperada por los agentes económicos.

72 Ver The Economist news. www.theeconomist.com

También puede estar explicando la ocurrencia del evento no lineal el hecho que el periodo corresponde a una época pre-eleccionaria en Polonia, donde se nombrará un nuevo Primer Ministro, situación que por causa de las expectativas acerca de los posibles resultados y su impacto en el futuro económico de la nación, significó turbulencia en los mercados cambiarios.

Pese a que quizá no den cuenta de un evento de no linealidad, se destacan también en la prensa internacional las nuevas alianzas estratégicas surgidas entre los países recién incorporados a la Unión Europea y la existencia de un problema de empleo importante a causa de la presencia de una minoría significativa de trabajadores bielorusos en Polonia y una emigración de trabajadores polacos a Alemania.

Asimismo, la prensa internacional destaca la modernización de las vías férreas con propósito de la incorporación a la Unión Europea y un importante desarrollo del mercado del retail.

Ventana entre el 13 de septiembre y el 7 de Octubre del 2005 en Polonia

En el año 2005 disminuye la estabilidad del sistema financiero polaco.

Se aceleró el crecimiento económico producto de un aumento en la demanda doméstica y las exportaciones también muestran gran dinamismo.

Como resultado de la disminución de la tasa de desempleo, mejora la situación económica de los hogares y aumenta el número de personas empleadas.

También aumenta el valor de los activos financieros mantenidos por los hogares y mejora el índice de confianza del consumidor.

Asimismo, se experimentan altas tasas de crecimiento en los créditos hipotecarios y de consumo y se observa un proceso de pago de deudas por parte de las empresas.

En el 2005 el zloty se aprecia respecto del euro, pero la escala de apreciación fue inferior a la del 2004.

La inflación y las tasas nominales de interés disminuyen y existen expectativas de crecimiento económico sostenido.

En el sector real de la economía, se observa un crecimiento acelerado del PGB respecto al primer semestre, el que se atribuye a la alta tasa de formación de capital fijo.

La demanda doméstica se recupera gradualmente, debido a un aumento en el consumo de los hogares y a un más rápido crecimiento de la inversión. También se observa un rápido crecimiento en los salarios reales y el empleo.

Las tasas de interés del periodo son históricamente bajas.

Existe incertidumbre respecto del futuro político, lo que podría redundar en que se pospongan inversiones.

Las empresas reducen su deuda en moneda extranjera y aumentan la deuda en zloties.

El consumo de los hogares crece, aumenta el empleo y mejoran las condiciones de trabajo, lo que hace crecer la demanda por préstamos de los hogares, alentados por la baja en las tasas de interés y por un aumento en el número de personas que califican como sujeto crediticio.

Los activos financieros en manos de los hogares aumentan. Los préstamos crecen a tasas más altas que la tasa de crecimiento del ingreso disponible de los hogares, aumentando por esta vía el peso de los servicios de la deuda.

En línea con la disminución de la inflación y la disminución de la tasa de interés, se producen expectativas de mayores recortes de la tasa de interés.

En la segunda mitad del 2005 hay una creciente incertidumbre acerca del futuro político y económico, por causa de la inminencia de una elección.(El zloty se deprecia respecto del euro a fin del periodo).

Durante el 2005 el zloty se apreció en 5% respecto al euro. Como el dólar se aprecia 12% respecto del euro en la misma fecha, el zloty se debilita en 7% respecto al dólar , y el tipo de cambio de este periodo resulta ser el más bajo respecto del euro en 5 años.

En la segunda mitad del 2005 el zloty reasume su tendencia al alza, con dos periodos de debilitamiento en Julio y Octubre.

El debilitamiento de Julio del zloty fue ligado al aumento en el rendimiento de los mercados de países desarrollados. La depreciación de fines de octubre se debió al impacto de factores domésticos como el aumento en la incertidumbre.

La inflación y el déficit en cuenta corriente bajan, hay una tendencia predominante a la apreciación del zloty y disminución de las tasa de interés, como se tenía incorporado a las expectativas. La apreciación del zloty fue limitada por la creciente disparidad de las tasas de interés de largo plazo entre Polonia y los mercados de los países más desarrollados.

En el segundo semestre del 2005 terminó la elección del parlamento polaco.

Para el periodo en comento, el hito más importante que destaca la prensa internacional respecto de Polonia, es que se concreta la elección de un nuevo gobierno liderado por una coalición de partidos de tendencia conservadora. Este gobierno sucede a un gobierno que presentó importantes problemas relacionados con la probidad en el manejo fiscal.

Asimismo, es un periodo en que cobra especial relevancia el análisis de las relaciones con sus vecinos más próximos, en Alemania y Rusia, tema de importancia vital por ser Polonia el país de mayor tamaño que estuvo bajo la órbita soviética en el pasado más reciente.

Si bien esta noticia no da cuenta en forma directa de un cambio en el escenario económico del periodo, sí es un indicio de un posible quiebre auspicioso de expectativas, situación que podría estar explicando el evento no lineal observado.

Además de lo anterior, hay un debilitamiento transitorio en el mes de julio del zloty y otro en pleno periodo, siendo este último explicado incluso por la autoridad monetaria a causa de factores domésticos como la inestabilidad e incertidumbre del periodo. Finalmente, en el caso de esta ventana de no linealidad parece haber una explicación más plausible de la presencia de un evento de carácter no lineal.

Es importante destacar que los informes respecto del país no hacen énfasis en el impacto del alza del petróleo a nivel mundial que se produce en este periodo a causa de la destrucción de capacidad productiva en EEUU y el golfo de México.

Sin embargo, esta ventana también se presenta en el euro y por tanto manifiesta un efecto a nivel de toda la región, ya que el alza del precio del petróleo y la mayor escasez del combustible se dejaron sentir a nivel mundial. Sin duda, más que las causas internas a Polonia es este suceso a nivel global el que posiblemente esté dando cuenta de la presencia del episodio de no linealidad detectado.

Ventana entre el 7 de Diciembre del 2005 y el 30 de Enero del 2006 en Polonia

En el primer semestre del 2006 no se producen acontecimientos que puedan afectar la estabilidad del sistema financiero doméstico.

Las buenas condiciones económicas tienen un impacto favorable en las instituciones financieras. El alto crecimiento económico favorece la rentabilidad de las empresas y aumenta los ingresos de los hogares, lo que impacta positivamente a la demanda por préstamos.

En este periodo se observa que los precios de los commodities están muy altos, especialmente en los combustibles, lo que podría hacer disminuir el crecimiento y/o aumentar la inflación.

También continúa presente el riesgo bancario por haberse otorgado créditos a personas de bajos ingresos.

El crecimiento económico favorece la estabilidad del sistema financiero y hay una tendencia al alza en los préstamos a empresas. También las empresas obtienen buenos resultados económicos y enfrentan tasas decrecientes de interés en préstamos denominados en zlotys.

Las empresas presentan una situación de creciente endeudamiento externo, el que se estima que es resultado del aumento del comercio internacional.

Los hogares vieron un mejoramiento en su situación económica debido al aumento de los salarios y el empleo y a un clima económico positivo, lo que redundó en un aumento en los activos financieros en manos de los hogares y en un aumento de la participación de las personas en fondos de inversión y seguros de vida.

Debido al mejoramiento del mercado del trabajo y a las expectativas optimistas de los hogares sobre su situación financiera futura, junto con un aumento en los precios de la propiedad aumenta el endeudamiento durante el primer semestre del 2006.

La mayoría de los préstamos a hogares son a tasas de interés flexibles lo que aumenta la carga de la deuda si aumentan las tasas.

El mercado de la vivienda experimentó un continuo exceso de demanda por sobre la oferta.

Las tasas de interés a largo plazo muestran tendencia a la baja. En el segundo semestre del 2005 se observa un aumento en los giros de capital por parte de inversionistas extranjeros.

La prensa internacional destaca para Polonia diversos problemas políticos, en particular el retorno a un clima de mayor estabilidad con el cambio de gobierno.

Sin embargo, en estas noticias no hay un cambio tan significativo al interior de Polonia como para identificarlo como causa única de un evento no lineal. Las expectativas de cambio podrían estar causando el evento, pero también puede ser el impacto del entorno pues se ponen de relieve problemas políticos y económicos del resto de Europa del Este marcando impacto en Polonia.

Ventana entre el 20 de Junio y el 24 de Julio del 2006 en Polonia

En el segundo semestre el debilitamiento del zloty fue asociado al cambio de posiciones de inversionistas extranjeros en el mercado de bonos del tesoro.

Se observa una creciente interdependencia entre el zloty y el tipo de cambio de otras monedas de la región, que también dan cuenta del impacto del accionar de los inversionistas extranjeros sobre los movimientos del tipo de cambio.

La volatilidad cambiaria en este periodo no difiere de la manifestada por esta misma variable en el año anterior.

El exceso de demanda por viviendas continúa, lo que hace aumentar el precio de la propiedad.

La expansión económica mejora la situación económica de los clientes del sistema financiero y tiene un impacto positivo en los resultados de las instituciones financieras por el aumento en el peso del servicio de la deuda.

El aumento de la rentabilidad de las empresas lleva a disminuir la probabilidad de bancarrota de aquellas que tiene créditos.

A inicios del segundo semestre del 2006 el ingreso de las personas aumenta fuertemente y la economía goza de una estabilidad relativamente alta por la baja tasa de inflación y la disminución en el déficit de cuenta corriente.

También en este periodo se produce un aumento importante en el precio de la vivienda.

En la banca continúa la competencia por el otorgamiento de créditos, lo que lleva a disminuir los requisitos y aumentar el riesgo. Cabe destacar que por deterioro de los créditos se observa que ha disminuido la habilidad de los bancos para absorber las pérdidas.

Las empresas administradoras de fondos de pensiones aumentan el indicador costo-eficiencia de sus operaciones. El sector seguros tiene una alta tasa de crecimiento y una también alta rentabilidad.

El crecimiento económico se acelera, aumentando el ingreso promedio y el empleo. El tercer trimestre del 2006 es el sexto periodo consecutivo en que se observa un aumento en la tasa de crecimiento del PGB.

El aumento en la formación bruta de capital es uno de los factores explicativos del crecimiento económico.

Aumenta la deuda de las empresas polacas con no residentes, es decir, aumenta la deuda en moneda extranjera.

El crecimiento del ingreso disponible en los hogares alcanza el 4%; aumentan los salarios reales y el empleo.

Aumenta la tasa de crecimiento de los préstamos de consumo.

En las vecindades de este periodo del 2006 los bancos centrales de los países desarrollados aumentan la tasa de interés para evitar el aumento de la inflación. La valoración del riesgo en los mercados emergentes alcanza niveles históricamente bajos.

Hasta fines de junio del 2006 se estima que los precios de los activos riesgosos necesitaban una corrección al alza. El ajuste se produjo cuando aumenta la percepción de riesgo debido al aumento de las tasa de interés de los países más desarrollados.

Las economías con altos déficits en cuenta corriente fueron las más susceptibles a efectos adversos.

También en el tercer trimestre del 2006 se interrumpe el boom de los commodities, que había durado varios años. Esto significa un aumento considerable de los precios, especialmente del petróleo y el cobre.

Las tasas de interés aumentan en el segundo semestre del 2006 y disminuye la diferencia entre el mercado polaco y los mercados desarrollados.

El dólar se aprecia cuando mejora la situación fiscal (disminuye el déficit) y cuando hay un alto crecimiento económico. En el 2006 el zloty se depreció en la época de incertidumbre en los mercados globales. Aparte de estos periodos, en el 2006 la tendencia del zloty fue a la apreciación, la que disminuye al disminuir el diferencial de tasas de interés con los mercados desarrollados.

El Banco Central de Polonia destaca la creciente interdependencia entre el zloty y el tipo de cambio de otras monedas de la región. La prensa internacional destaca para este periodo el mal desempeño de los gobiernos de la Europa Central y el efecto negativo que eso tiene en una posible adopción del euro. También se pone de relieve la lucha del pueblo polaco pese a la mala imagen de sus gobiernos.

Considerando estos antecedentes, en este periodo la explicación de la ocurrencia de un evento no lineal está más cerca de ser debida a factores externos que a factores internos a la economía polaca

Ventana entre el 2 de Diciembre del 2006 y el 15 de Enero del 2007

Es un periodo de estabilidad para el sistema financiero polaco. Se produce un mejoramiento en la situación económica de los clientes del sistema financiero.

Aún en este periodo, aumentan los créditos a segmentos de bajos niveles de ingreso. Los precios de la propiedad continúan aumentando y aumenta la volatilidad en los mercados financieros.

El mercado de valores experimenta una caída.

La posición financiera del sistema bancario fue muy buena a inicios del 2007, aumentan las ganancias de los bancos y continúa el rápido crecimiento de los préstamos. También aumentan los ingresos por concepto de intereses.

Los activos de instituciones no financieras aumentan más rápidamente que los activos de los bancos. La tasa de crecimiento de los préstamos a hogares ha crecido más que la tasa de crecimiento del ingreso de esos hogares, lo que da cuenta de un aumento en los niveles de riesgo que están tomando los bancos.

La economía sigue experimentando un crecimiento estable. El desempleo disminuye fuertemente y aumentan los salarios.

Aumenta la demanda por fondos de las empresas y aumenta la rentabilidad de las empresas. Algunas empresas pequeñas muestran problemas de liquidez.

Aumentan las transferencias de personas empleadas en el exterior. En el país, el crecimiento de los salarios se produce en un contexto de problemas para conseguir trabajadores por una alta demanda por trabajo.

Crece en forma importante el volumen de activos financieros en manos de las personas.

La tasa de interés aumenta por expectativas de aumento en el rendimiento de los bonos y disminuye la participación de no residentes en el mercado de bonos, por aumento en la tasa de interés de largo plazo.

Se produce una caída en la tendencia a la apreciación del zloty. La apreciación del zloty estuvo ligada a la buena situación macroeconómica, sin embargo, no fue significativa en comparación con los mercados emergentes y los países de la región.

El zloty desarrolló una menor sensibilidad a los cambios globales en la percepción del riesgo que los tipos de cambio de las monedas de alto rendimiento.

A inicios del 2007 la volatilidad del zloty fue históricamente baja. Al decir de los analistas del Banco Central Polaco, la estabilidad del zloty, comparado con otras monedas de países emergentes, viene de su falta de atractivo para emplearlo en estrategias con monedas.

La prensa internacional⁷³ da cuenta en este periodo de importantes problemas que estaría enfrentando el gobierno, por no estar obteniendo resultados satisfactorios en la conducción de la nación, situación que también se refleja en la renuncia de ministros que gozan de aprecio por parte de la ciudadanía.

Asimismo, en el periodo se destaca el interés de las economías de Europa del Este por unirse a la eurozona en una moneda común. Se observa que la posición de otras economías emergentes está minando la apreciación del zloty.

Esta ventana coincide con una ventana del euro, por lo que la causa del episodio de no linealidad parece tener un origen global más que interno a Polonia.

En particular se ven en el periodo los primeros indicios de los efectos de la crisis económica, y lo más probable es que esto sea la causa del evento no lineal.

73 Ver The Economist edición digital.

Ventana entre el 12 de Marzo y el 14 de Abril del 2008

En este periodo el negocio bancario experimenta una alta tasa de crecimiento. A fines del 2007 las administradoras de fondos de pensiones obtienen retornos negativos.

La crisis financiera global, producto de las repercusiones de la crisis subprime en Estados Unidos, tiene un impacto limitado en la banca polaca, el que se limita casi exclusivamente a una disminución en el precio de las acciones. El Banco Central de Polonia en sus informes estima en esta ocasión que la banca polaca no está directa ni indirectamente expuesta a la crisis hipotecaria de EEUU.

Sin embargo, identifican fuentes del Banco Central Polaco como riesgo posible la materialización del riesgo de crédito que asumieron los bancos, al dar crédito a un segmento de clientes que antes no accedía al financiamiento bancario

El déficit en cuenta corriente del periodo es moderado. El crecimiento económico es rápido y hay también una alta tasa de crecimiento del consumo individual. La demanda por inversión tiene un aumento dinámico

El zloty se continúa apreciando fuertemente. La crisis mundial no ha afectado el mercado interbancario. El precio de la vivienda se estabiliza, sin embargo, en este periodo existe riesgo de estabilidad del sistema financiero, porque la crisis del mercado financiero global podría llevar a una mayor caída de la tasa de crecimiento de las economías de mayor tamaño, incluyendo a los principales socios comerciales de Polonia

La disminución en la demanda externa puede hacer disminuir el crecimiento polaco y no puede excluirse la posibilidad de reversión de la apreciación del zloty. Se produce un aumento en la aversión al riesgo de los inversionistas.

El riesgo de inestabilidad puede venir por el aumento de los préstamos a las personas y el empeoramiento en la calidad del cliente.

Asimismo, existe un gran número de créditos para la vivienda indexados a moneda extranjera, lo que aumenta la relación de dependencia entre riesgo crediticio de los bancos y las variaciones del zloty.

A partir de enero del 2008 se experimenta una disminución en el superávit de capital de los bancos a causa del aumento de los préstamos y caída en la calidad del cliente. Esto lleva a la necesidad de aumentar el capital en algunos bancos.

Otra fuente de riesgo es la posibilidad de una profundización de la crisis en las economías de la UE. También podría propagarse la crisis a través de una caída de los mercados emergentes.

A fines del 2007 las instituciones financieras tuvieron buenos resultados, también mejora la situación del mercado laboral y esto proporciona estabilidad al valor de los créditos.

La tasa de crecimiento del primer trimestre del 2008 es menor a la de igual trimestre del año anterior. También en este primer trimestre del año 2008 el FMI ajustó a la baja la proyección de la tasa de crecimiento de los principales socios comerciales de Polonia. Pese a lo anterior, el zloty continuó su apreciación y el mercado monetario no experimenta crisis de confianza

La crisis hipotecaria de EEUU afectó el mercado interbancario del dinero en EEUU, eurozona y Gran Bretaña, donde la liquidez disminuyó y las tasas de interés de corto plazo aumentan fuertemente.

En Polonia, hasta inicios del 2008 no se habían generado grandes pérdidas, por lo que las tasa de interés permanecieron relativamente estables, aumentando

principalmente las de largo plazo por expectativa de mayor riesgo dado los acontecimientos regionales y los que afectan a las economías emergentes.

La volatilidad cambiaria ha sido históricamente baja por la baja disparidad de tasa de interés entre Polonia y sus vecinos y por una participación estable de los inversionistas en el mercado.

De acuerdo al Banco Central de Polonia, la correlación entre el zloty y las variaciones de los tipos de cambio en la región es alta y la correlación entre variaciones de tipo de cambio e ingreso es negativa, por lo que a pesar que el zloty da menores tasas de interés que otras economías emergentes, se puede usar para formar estrategias, que eventualmente podrían generar vulnerabilidad en el zloty frente a los shocks de mercado.

En este periodo las noticias internacionales destacan temas de Europa relacionados con Polonia, como la dependencia del gas y la seguridad de la provisión de combustibles. También se destaca que el gobierno polaco no ha tenido un buen desempeño.

Dado que el Banco Central releva los riesgos inherentes a la propagación de la crisis hipotecaria de EEUU, es muy posible que en este hecho esté la explicación del evento no lineal.

3.-ANALISIS DE ACONTECIMIENTOS EN VENTANAS DE NO LINEALIDAD EN EL EURO.⁷⁴

Cabe destacar que en el caso del euro, las dos ventanas de no linealidad coinciden con dos ventanas de Polonia, lo que podría ser indicio de un factor explicativo que atraviesa a las economías de la región. Es decir, se trata de dos episodios de no linealidad con efectos globales en lugar de dos eventos con efecto local.

Se utiliza como base del análisis de los episodios no lineales a los acontecimientos económicos consignados en los boletines mensuales publicados por el Banco Central Europeo (BCE).

Ventana entre el 13 de Septiembre y el 7 de Octubre del 2005:

El 6 de Octubre del 2005 el Consejo Gubernamental del Banco Central Europeo (ECB) establece la tasa de interés a los préstamos en 3% y a los depósitos en 1%.

En este periodo los precios van al alza por causa del aumento en el precio del petróleo y la tasa de crecimiento trimestral del producto de la eurozona llega al 0,3%.

Se produce un crecimiento en la demanda global y las exportaciones de la eurozona, sin embargo, también hubo incertidumbre por causa de los huracanes

74 Basado en la siguiente documentación publicada por **European Central Bank** :

“Special Report “Euro Adoption in CEE” May 8, 2008.

“Informe de Convergencia” Mayo 2008.

“Payment and Securities Settlement Systems in the European Union Vol.I, II. August 2007.

“Euro Area Money Demand and International Portfolio Allocation” Working Paper August 2008

“Monthly Bulletin “ (Nov 2006, Nov. 2005, Oct. 2005, Dec. 2006, Jan 2007).

Se usa como base de datos de noticias del periodo la síntesis histórica de The Economist.

que afectaron a EEUU y el golfo de México, destruyendo instalaciones y afectando la producción de petróleo.

Debido al aumento de los precios del petróleo, la tasa de inflación superó el 2%, llegando a 2,5% anual en septiembre del 2005. Aún cuando se esperaba que se tratara de un aumento transitorio, se esperaba que aún pasado el efecto huracanes, el precio siguiera alto por el alza en la demanda mundial.

Los salarios en el periodo permanecieron constantes y el mercado del trabajo estuvo lento, por lo que la inflación no se debió a factores internos a la eurozona. También el panorama inflacionario se puede complicar por aumento en los precios regulados y en los impuestos indirectos, por lo que se requiere un férreo control para cumplir las metas de inflación.

El dinero y el crédito continuaron aumentando a tasa altas. M3 crece más del 8% anual, en tanto las tasas de interés se mantienen bajas. En relación a las políticas fiscales, en este periodo algunos países muestran significativos desequilibrios, mientras que otros tienen posiciones fiscales sólidas.

Los costos del trabajo también son relevantes en la determinación de la inflación y competitividad de la zona del euro, y mientras varios países tienen costos superiores al promedio, otros tienen costos inferiores. Incluso en varios países de la eurozona se observa que los costos salariales han crecido más que la productividad laboral, lo que se atribuye a la presencia de rigideces en el mercado del trabajo, así como al impacto en el desempleo de la existencia de altos beneficios para los desempleados.

El BCE determinó en este periodo que se requieren cambios estructurales para disminuir el impacto de shocks como el aumento de precios del petróleo.

En el periodo en comento, la economía mundial continúa creciendo a tasas altas pese a los huracanes, especialmente en China y Japón. También el crecimiento es alto en los países europeos que están fuera de la eurozona.

Considerando los acontecimientos económicos de la eurozona, el hecho que tiene más posibilidad de haber generado un evento no lineal es la presencia de los huracanes que destruyen capacidad productiva en Estados Unidos y el golfo de México, afectando por esta vía el precio del petróleo, que es un insumo clave para la producción y cuyo precio impacta en forma importante la inflación, que es uno de los objetivos claves de la formación de una zona con moneda común.

Cabe destacar que es una ventana de no linealidad que también está presente en Polonia, por lo que este shock debiera ser de impacto global, como de hecho lo fue, pues se trató de un alza importante del precio del petróleo.

En este caso, podemos ver el importante nivel de la respuesta de los tipos de cambio frente a variaciones del precio de un insumo que es clave a nivel mundial. Por cierto, esto permite aventurar que otros cambios en el contexto mundial generarán también algún tipo de respuesta no lineal.

Ventana del Euro entre el 2 de Diciembre del 2006 y el 15 de Enero del 2007

En este periodo, las tasas de interés en la eurozona permanecen estables y bajas. El dinero y el crédito crecen fuertemente. Se espera que en el 2007 continúe la expansión económica de la región.

La política monetaria del BCE permanece acomodaticia con el objetivo de mantener bajas las tasas de interés. La tasa anual de crecimiento de M3 pasa a ser 9,7% de un nivel del 9,3% en el mes anterior. En Enero del 2007 se incluye a Eslovenia en el área monetaria del euro, lo que significa un aumento de 16 billones en M3, para un total de 7.770 billones de euros en la eurozona.

En el periodo, la tasa anual de crecimiento de los depósitos de corto plazo permanece sin cambio, a un nivel de 11,8%. En los dos últimos meses del 2006 los flujos netos de capital fueron negativos, pudiendo reflejar incertidumbre acerca de la trayectoria futura de la tasa de interés.

En diciembre, la tasa de crecimiento de préstamos a los hogares cae a 8,2% desde un nivel de 8,7% en noviembre. El crecimiento del endeudamiento de los hogares se ha moderado desde mediados del 2006, debido según se estima al aumento de la tasa de interés así como a la moderación en el crecimiento de los precios de la vivienda.

El bajo nivel de las tasas de interés en la eurozona y la disminución en la actividad económica fueron las fuerzas principales que impulsaron la fuerte expansión monetaria en la eurozona

Sin embargo, el aumento en las tasas de interés claves del banco central parecen haber dañado el crecimiento del crédito al sector privado y el crecimiento en M3 se debió a un fuerte aumento en el flujo anual de activos externos netos. Desde fines del 2006 y hasta febrero del 2007 las tasas de interés a un mes disminuyeron levemente, mientras las tasas de largo plazo aumentaron.

Los rendimientos de los bonos a largo plazo aumentaron levemente. En enero y Febrero este incremento en la eurozona se debe a tasas más altas junto con expectativas de inflación y premio por riesgo constantes.

Las tasas de interés a fines del 2006 continúan su tendencia al alza, pero permanecen a un nivel relativamente bajo. Los precios de las acciones continúan aumentando a inicios del 2007. El desempeño del mercado de acciones del área euro entre fines de diciembre del 2006 y febrero del 2007 fue sostenido por un aumento importante de las ganancias. Los precios de las acciones de la eurozona aumentan a niveles vistos sólo en el año 2000; los analistas explican que el

mercado fue alentado por un rápido crecimiento de las economías, especialmente en el sector industrial. Para enero se estima que el crecimiento promedio fue de 9% en el índice Dow Jones EURO STOXX.

La inflación estimada llegó a 1,9% en Enero del 2007, sin cambio por tres meses consecutivos. Los costos del trabajo se mantienen muy estables, sólo el petróleo genera presiones alcistas. El precio de los bienes intermedios se desacelera.

Pese a que en promedio los costos salariales no suben mucho, es importante destacar que coexisten dos realidades, pues hay países de la eurozona que muestran alto crecimiento de los salarios mientras hay otro grupo que muestra crecimientos bajos.

A fines del 2006 el PGB de la región ha crecido al 0,5% en el cuarto trimestre. La tasa de desempleo se desacelera, pasando de 7,5 % a 7,3%.

En este periodo, el euro se apreció casi contra todas las monedas, excepto la libra esterlina, respecto a la cual se depreció. Respecto del dólar, desde la primera semana de diciembre del 2006 el euro se ha debilitado, estimándose que es a causa de noticias positivas provenientes desde EEUU.

También el euro continuó deteriorándose respecto del yen, cayendo en 4,8% en el periodo octubre 2006 a enero 2007.

En este caso, la depreciación del euro por cambios en la rentabilidad de los bonos americanos es el acontecimiento que es más probable causa de la no linealidad en la moneda. Sin embargo, también lo es el extraordinario crecimiento del precio de las acciones de la eurozona en bolsa.

Los mismos efectos que evidencia el euro los ha evidenciado el zloty, situación que se constituye en un indicio que cambios de mayor tamaño, ya sea al interior

de la región o que surjan como efecto de cambios en otros países o en variables que son determinadas a nivel macroeconómico, generan un tipo de respuesta al que denominamos “no linealidad “ o “episodio de no linealidad”.

XI.- ESTADO DE AVANCE DE LA ADOPCION DEL EURO EN EUROPA DEL ESTE

i.-Breve Historia del Euro⁷⁵

El 1 de Enero de 1999 comienza la tercera etapa de la unión económica y monetaria en Europa. Previamente, el Consejo Económico y Financiero, reunido en Bruselas el 3 de Mayo de 1998, había decidido que Bélgica, Alemania, España, Francia, Irlanda, Italia, Luxemburgo, Holanda, Austria, Portugal y Finlandia cumplieran las condiciones para adoptar una única moneda a partir del 1 de enero de 1999.

Gran Bretaña e Irlanda del Norte informan en enero de 1999 que no pretenden incorporarse a la tercera etapa de la unión monetaria, situación que desde entonces y hasta la fecha no ha cambiado. Por su parte, Dinamarca en Diciembre de 1992 notificó al Consejo su decisión de no avanzar a la tercera etapa de la unión monetaria, situación que tampoco ha cambiado desde entonces.

El 7 de Julio del 2000 el Consejo decidió que Grecia cumplía las condiciones necesarias para adoptar la moneda única a partir del 1 de enero del 2001. El 15 de Julio del 2006 el Consejo decidió que Eslovenia cumplía las condiciones para acceder a la moneda única a partir del 1 de enero del 2007. Asimismo, el 18 de Julio del 2007 el Consejo decidió que Chipre y Malta cumplirían los requisitos de acceso al euro a partir del 1 de enero del 2008. El 8 de Julio del 2008 el Consejo decide que Eslovaquia cumple las condiciones para la adopción del euro a partir del 1 de enero del 2009.

Suecia, Bulgaria, Rumania, República Checa, Estonia, Latvia, Lituania, Hungría y Polonia tienen vigente una derogación, como se define en el artículo 122 del

⁷⁵ Basado en Oficial Journal of the European Union, 24-7-2008, L 195/24,25,26 y 27

Tratado de la Unión Europea, el cual establece las condiciones para la adopción del euro por parte de un país, las que en síntesis, se refieren al cumplimiento del tratado de Maastricht.

El Banco Central Europeo se crea el 1 de Julio de 1998. El Sistema Monetario Europeo es reemplazado por un mecanismo de tipos de cambio acordado por el Consejo Europeo, denominado ERMII, cuya adopción es obligatoria por al menos dos años previos a la adopción del euro.

Las legislaciones nacionales deben ser adaptadas para asegurar la compatibilidad con los artículos 108 y 109 del Tratado y con el Estatuto del Banco Central Europeo (BCE) y los informes de la Comisión Europea y del BCE analizan la compatibilidad de las legislaciones internas a los países con los artículos 108 y 109.

ii.-Procedimiento para Acceder al Euro

El procedimiento para acceder al euro requiere el cumplimiento de las siguientes etapas :

- 1.-La Comisión Europea y el Banco Central Europeo (BCE) preparan un informe de convergencia legal y económica.
- 2.-Si el Estado Miembro aprueba los requisitos de que da cuenta el informe, la Comisión Europea presenta una proposición formal para aprobar su postulación.
- 3.-Se consulta al Parlamento Europeo y se debate en el Consejo Europeo a nivel de jefes de estado para obtener la aprobación política.

- 4.-El Consejo reunido, constituido por los ministros de hacienda y economía (ECOFIN) deciden aprobar la postulación por mayoría.
- 5.-Una vez aprobada la postulación por el Consejo, el Consejo debe determinar, basado en informes de la Comisión Europea y consultas al Banco Central Europeo, por decisión unánime de los Estados Miembros, la tasa fija de conversión a la cual el euro sustituirá a la moneda local del país postulante.

iii- Criterio de Masstricht

Antes de entrar a la eurozona, los países que estén fuera de ella deben cumplir con cuatro criterios de convergencia a los que se ha denominado, como conjunto, Criterio de Maastricht. Estos cuatro criterios establecen las siguientes reglas:

1.- En materia de Finanzas Públicas :

El déficit del gobierno general para el último año previo a la adopción del euro, basado en la metodología ESA 95, no podrá exceder al 3% del PGB. Además, la deuda pública no podrá exceder al 60% del PGB o debe ser decreciente.

2.-En Materia de Precios e Inflación:

La inflación promedio para los últimos 12 meses, medida a través del Índice Armonizado de Precios al Consumidor, no podrá exceder en más de 1,5 puntos porcentuales al promedio de los tres países de la Unión Europea que tengan el mejor desempeño en materia de estabilidad de precios.

3.-Estabilidad de las Tasas de Interés de Largo Plazo:

El promedio de las tasa de interés sobre bonos gubernamentales o de riesgo similar, de largo plazo, no podrá exceder por más de dos puntos porcentuales el promedio de los tres países de la Unión Europea que muestren el mejor desempeño en materia de estabilidad de precios,

4.-Estabilidad Cambiaria :

La moneda de cada país debe participar en el mecanismo conocido como ERM II por dos años antes de la adopción del euro. Durante este periodo la moneda local no podrá ser devaluada unilateralmente respecto de la moneda de ningún otro país miembro, ni se podrá apartar de la banda de fluctuación acordada; asimismo, no puede producirse ninguna tensión severa en el desempeño del tipo de cambio.

PROCESO DE ADOPCION DEL EURO
EN LOS PAISES DE EUROPA DEL ESTE⁷⁶

A.-INCORPORACION DE ESLOVAQUIA AL EURO⁷⁷

Eslovaquia fue el décimo sexto país de la Unión Europea en incorporarse al euro, siendo el 1 de enero del 2009 la fecha en que comienzan a circular libremente en todo el país billetes y monedas eslovacas denominadas en euros. Eslovaquia envió el 4 de Abril del 2008 una solicitud formal para que el consejo examinara su proceso de convergencia para la adopción del euro, la que fue aprobada el 8 de Julio del 2008.

En cumplimiento de este acuerdo, la moneda local, corona eslovaca, podrá continuar circulando sólo hasta el 16 de enero, fecha a partir de la cual el euro comienza a ser la única moneda de curso legal. A partir de enero de 2009, el euro eslovaco comienza lentamente a circular, de acuerdo a un plan introductorio elaborado por el Ministerio de Hacienda eslovaco en conjunto con la banca local, el cual tuvo como primera etapa, en septiembre del 2008, la predistribución de la moneda a los actores institucionales -bancos e instituciones financieras- del ciclo de absorción del dinero.

Cabe destacar que la adopción del euro fue una política declarada expresamente como voluntad de la autoridad económica eslovaca desde el inicio del sistema, por

76 Para cada país, la base de la información está dada por las publicaciones de sus respectivos bancos centrales.

77 Basado en los siguientes documentos : **Narodna Banka Slovenska** “ “Euro Implementation in Slovakia”. Ivan Sramko, 21 Sept.2008

“National Euro Changeover Plan for the Slovak Republic. Update april 2008.

“National Euro Changeover Plan for the SR”. Part I and II.

“Specification of the Strategy for Adopting the Euro in SR”

“The Effects of the Euro Adoption on the Slovak Economy”. March 2006.

“Monetary Survey” 0104, 0204,0605,0705,0805,0905,1103,1203.

lo que el país realizó importantes esfuerzos por armonizar sus estándares con los requeridos por el tratado de Maastricht .

El 24 de Septiembre del 2008 el presidente del Banco Central de Eslovaquia, Sr. Ivan Sramko, en su discurso de inauguración de la Exposición del Banco Central Europeo en el Banco Central de Eslovaquia, destaca que, tras una evaluación de los costos y beneficios de la membresía en la eurozona, las autoridades eslovacas decidieron la incorporación al euro por estimar que los beneficios más que compensaban los costos.

El desarrollo de la estrategia de implementación del euro comienza en el 2003 y tiene un punto destacado en la creación del Plan Nacional para la Implementación del Euro, en el año 2005. El diseño de las políticas económicas que permitieron preparar gradualmente a la economía eslovaca para su transición al euro se basó en cuidadosos análisis y estimaciones y las autoridades eslovacas esperaban que con la aceptación del euro como moneda nacional, se abriera un nuevo espacio para un desarrollo económico estable y que potenciara otras áreas de desarrollo de la nación.

Antes de la plena adopción del euro, Eslovaquia debió permanecer por un mínimo de dos años en un mecanismo denominado ERMII, que establece que la paridad entre la moneda local y el euro no debe fluctuar más de un 15% por sobre o por debajo de un paridad central definida por los países de la eurozona más Chipre, Dinamarca, Estonia, Lituania, Latvia, Malta, Eslovenia y Eslovaquia.

Estos países acuerdan que el 28 de noviembre del 2005 Eslovaquia entrará al mecanismo ERMII con una paridad de 38.4550 coronas por un euro. La paridad fue actualizada a 35.4424 coronas eslovacas por euro el 19 de marzo del 2007.

Al finalizar el año 2008 se encontraban en circulación en Eslovaquia 51,1 millones de euros en billetes y 338,9 millones de euros en monedas. Todos los bancos comerciales eslovacos abren cuentas de intercambio a partir de enero del 2009 y

hasta el 19 de enero los bancos comerciales intercambiarán coronas eslovacas, sin cobros ni restricciones de ningún tipo, a una tasa de conversión de un euro por 30.1260 coronas.

Cabe destacar que este acuerdo de conversión siguió vigente con posterioridad a la fecha señalada para montos superiores a las 100 monedas hasta junio del 2009 y para montos superiores a los 100 billetes se extiende hasta el 31 de diciembre del 2009. El Banco Central Eslovaco intercambiará billetes denominados en coronas por un periodo ilimitado y en el caso de las monedas el periodo de intercambio se extenderá hasta fines del 2013. El Banco Central Europeo intercambiará documentos denominados en coronas por euros a la tasa oficial de intercambio hasta el 28 de febrero del 2009, sin costos, por un monto limitado a no más de mil euros.

Para los contratos vigentes en coronas eslovacas, el único cambio consiste en que los valores en coronas serán convertidos en euros a la tasa oficial. No obstante, las partes del contrato pueden por acuerdo entre ellas, seguir las fluctuaciones del tipo de cambio en alguna forma, como asimismo, el cambio al euro no deberá afectar las tasas nominales de interés de los instrumentos pactados a tasa fija.

Estrategia para la Adopción del Euro en Eslovaquia⁷⁸

Los preparativos para la adopción del euro se inician en Eslovaquia aún antes de su incorporación a la Unión Europea. En Julio del 2003 el gobierno eslovaco aprobó la estrategia para la adopción del euro, la que fue diseñada por el Comité Coordinador Nacional para la Transición al Euro, presidido por el presidente del Banco Central y el Ministro de Hacienda, entidades que esperaban que tuviera beneficios que más que compensaran los costos, por lo que instaron a la nación al

78 Ver “National Euro Changeover Plan for the Slovak Republic. Update april 2008.
“National Euro Changeover Plan for the SR”. Part I and II.
“Specification of the Strategy for Adopting the Euro in SR”

cumplimiento sostenido de los criterios de Maastricht, que establecían las condiciones para el ingreso al área del euro.

El Plan de Transición establece el conjunto de etapas que deben cumplirse para la introducción y el uso del euro por parte de toda la economía eslovaca, y es un documento que dicta pautas de conducta para todas las entidades de la economía eslovaca que estén de alguna forma involucradas en el proceso de adopción del euro.

En la introducción del plan se definen los principios básicos, los plazos y las medidas institucionales que deben ser adoptadas. El objetivo central del plan es la identificación de las tareas a cumplir en cada uno de los sectores de actividad económica, definiéndose para cada uno de ellos las tareas a ejecutar, las responsabilidades sectoriales, la duración de las etapas, fechas en que se controlará el avance y las fechas en que deben concluirse las etapas.

El documento fue preparado contando con la colaboración estrecha de los Ministros de Economía y Justicia, Trabajo, Asuntos Sociales y Familiares, el Ministro del Interior, la Asociación Nacional de Bancos, la Asociación de Pueblos y Municipios, la Oficina Antimonopolios, la Oficina Nacional de Estadísticas, la autoridad encargada de los mercados financieros, la Cámara de Comercio e Industria, la Compañía de Seguro Social y otras organizaciones invitadas.

La coordinación del plan estuvo a cargo del Ministro de Hacienda y el Banco Central Eslovaco, quienes se encargaron de enviar el plan a las autoridades gubernamentales para discusión, siendo finalmente aprobado el 8 de septiembre del 2004.

El plan de transición identifica como prioritario el objetivo de mantener controlados los precios, pues su estabilidad es crucial para evitar expectativas inflacionarias en la ciudadanía. Asimismo, en él se establecen las autoridades a cargo de liderar el

proceso de transición en los distintos sectores involucrados y el conjunto de tareas que deberán ser ejecutadas a nivel sectorial, las cuales se pueden resumir en las siguientes:

Tareas para el Gobierno General y las Autoridades Locales : Conversión de los sistemas de información, contabilización, reportes contables, impuestos y salarios, cambios legislativos.

Requerimientos Legislativos de la Transición al Euro : Se denomina “Ley Paraguas” a la ley que regula la introducción del euro en Eslovaquia, y esta ley debe establecer la conversión de la corona a euro, las reglas que regulan la información de los precios en ambas monedas y los controles y supervisiones que deban establecerse sobre estas tareas. Ello requiere el desarrollo de tres grupos de leyes.

Tareas del Sector Financiero: Las tareas a ejecutar por parte del sistema financiero correspondieron a la provisión de billetes y monedas, distribución del euro al público, retiro de la moneda eslovaca, ajuste del sistema de pagos por el uso del euro, conversión de las cuentas bancarias y los créditos.; re-evaluación de seguros, planes de pensión y participaciones en inversión colectiva y finalmente, el traspaso de competencias desde el Banco Central Eslovaco al Banco Central Europeo.

Tareas para el Sector Comercio y Negocios: Mostrar los precios en ambas monedas así como encargarse de la circulación de ambas en el periodo que correspondió hacerlo; contabilización, reporte y sistemas de información, recálculo de las participaciones en acciones y capital registrado.

Tareas del Sector Protección al Consumidor : La entidad a cargo de la protección de los derechos del consumidor deberá encargarse de promover que la adopción del euro no redunde en un atropello de los derechos del consumidor,

para lo cual entre otras deberá encargarse de tareas como establecer la obligatoriedad de informar los precios en ambas monedas (corona y euro), publicar los estados financieros también en ambas monedas y lo mismo para los salarios, monitoreo de los precios y finalmente, el control y la resolución de contiendas.

Tareas para las Fuentes de información y Comunicaciones : En este ámbito, será de importancia crucial para la adopción del euro la campaña que se desarrolle para involucrar a los ciudadanos en el proceso, la atención que se preste a las empresas de menor tamaño, que podrían verse perjudicadas, la comunicación con los medios masivos para difundir la estrategia, el diseño y la flexibilidad de la campaña para la adopción del euro.

Sistemas de Información y Estadísticos : La transición al euro podría afectar a los sistemas de información que trabajan con información financiera. La tarea del sector es evitar este tipo de problemas.

Tareas del Coordinador General :

La segunda parte del plan nacional de transición al euro para Eslovaquia contiene recomendaciones del coordinador nacional para algunos grupos individuales. El cumplimiento de estas recomendaciones debiera asegurar una transición suave y rápida hacia el euro en Eslovaquia.

Riesgos de Inflación y Conversión Monetaria : Se estima que uno de los riesgos más importantes en el proceso de transición al euro es el aumento en los precios o la percepción de los ciudadanos que el cambio a euro les podría perjudicar, pues en muchos de los 12 países que comenzaron con la moneda común en el año 2002 se ha observado que los consumidores perciben que los precios han aumentado en forma excesiva.

Efectos Esperados de la Adopción del Euro en Eslovaquia⁷⁹

Se ha identificado como beneficios directos de la adopción del Euro a los siguientes :

1.-Eliminación de costos de transacción al usar euros. Esto ocurre porque ya no se requiere que empresas y personas deban premunirse de moneda extranjera para efectuar transacciones con euros.

2.-Eliminación de costos de transacción en materia administrativa y contable. La simplificación de la contabilidad y la administración es importante especialmente para las empresas que transan en euros pero deben reportar sus estados contables en coronas.

3.-Eliminación de riesgo cambiario respecto del euro
La volatilidad cambiaria incorpora riesgo cambiario a las transacciones perfeccionadas por empresas y personas. Si la evolución de los términos de intercambio es desfavorable, afecta en forma negativa al costo total.

En este sentido, contar con una moneda única permite reducir la volatilidad cambiaria respecto de los socios comerciales, aumentar la transparencia en la información proporcionada por los precios, y disminuir los costos de obtener financiamiento, pues la adopción del euro aumenta la competencia en los mercados financieros, lo que se traduce en una baja en las tasas de interés.

Asimismo, existen otros beneficios de tipo indirecto, a saber:

⁷⁹ Esta sección está basada en el documento "The Effects of Euro Adoption on the Slovak Economy". Banco Central de Eslovaquia, Año 2006, disponible en pagina web del Banco Central Eslovaco.

Como consecuencia de la disminución de los costos totales del comercio, se espera un aumento en la tasa de crecimiento del comercio exterior. Se considera que los factores que más contribuyen a la disminución de estos costos será la disminución de los costos de transacción y la estabilización del tipo de cambio.

Con posterioridad a la incorporación de Eslovaquia y otros países que son sus socios comerciales al euro, se espera un aumento del comercio internacional de Eslovaquia con la eurozona en aproximadamente 60%, lo que aumentará su volumen total de comercio internacional en aproximadamente un 50%.

Otras ventajas de la adopción del euro se espera sean el aumento en la inversión extranjera directa, la aceleración del crecimiento económico y mejora en el estándar de vida de la población.

Entre las desventajas de la adopción del euro se incluyen los costos de sustituir la corona por euros, así como la pérdida de independencia en el manejo de la política económica. Sin embargo, el costo de sustitución de la moneda sólo estará presente por el periodo de vigencia de la conversión, en tanto la pérdida de independencia en el manejo de la política monetaria será una desventaja permanente, la cual tendrá un impacto diferencial dependiendo de lo que esté ocurriendo en la economía.

Asimismo, la adopción del euro significará costos para las instituciones financieras, los negocios y para la administración estatal, los cuales deben ser cubiertos por los afectados.

Otros costos que se han identificado corresponden a los de adaptación de los sistemas de información, el tener que mostrar por un periodo los precios en ambas monedas, la circulación de dos monedas, el entrenamiento del personal en cada área afectada, etc.

Existe en Eslovaquia la creencia⁸⁰ que la adopción del euro conllevaría un aumento en el nivel de inflación, lo cual es percibido por la ciudadanía como la peor desventaja asociada a la transición al euro, por su consecuente impacto en la desvalorización de los ahorros, las pensiones, etc.

Se espera que uno de los beneficios más importantes de la adopción del euro sea que la existencia de una única moneda aseguraría el beneficiarse de la existencia de un mercado común cuyos costos de transacción son menores, que goza de gran transparencia en el contenido de información de los precios y en la cual se han eliminado los riesgos provenientes de la fluctuación del tipo de cambio.

Un Mercado de productos totalmente integrado debiera incrementar el volumen de comercio, aumentar la competencia y la inversión.

Una fuente posible de riesgo del ingreso de Eslovaquia sería la mantención de una política monetaria común y una política fiscal descentralizada, pues para que esto funcione se requiere que haya consistencia entre la política monetaria común y el manejo de la política fiscal por parte de las autoridades nacionales.

Para resolver este problema, se ha creado un Pacto de Estabilidad y Crecimiento. (SGP83)⁸¹ el cual establece un conjunto de reglas a seguir en el manejo de la política fiscal.

Cabe destacar que para la plena adopción del euro la economía eslovaca deberá demostrar una importante capacidad de control de las políticas fiscal y monetaria, que garanticen el cumplimiento del Tratado de Maastricht.

80 Para documentar este antecedente, revisar "The Effects of the Euro Adoption on the Slovak Economy". March 2006.

"Monetary Survey" 0104, 0204,0605,0705,0805,0905,1103,1203.Pág.web Banco Central Eslovaco

81 Revisar antecedentes en "National Euro Changeover Plan for the Slovak Republic. Update april 2008. "National Euro Changeover Plan for the SR". Part I and II

Asimismo, la disminución del rango de maniobra en relación a la política monetaria en el periodo de transición requiere mejorar la calidad del manejo y coordinación de otras políticas hasta alcanzar una mezcla óptima de políticas.

El análisis comparativo de las ventajas y desventajas ya mencionadas demuestra que es posible asegurar con bastante certeza que las ventajas más que compensan las desventajas.

Asimismo, dilatar la decisión a años posteriores al 2009, en que finalmente se adoptó el euro, significaba que la economía eslovaca dispondría de un horizonte menor para disfrutar la disminución en los costos de transacción e invertir estos ahorros; no obstante, la mayor parte de los efectos benéficos de la adopción del euro para la economía pueden ser pospuestos.

Se calculó a la fecha de instauración del euro, 1 de Enero del 2009, que posponer por un año la adopción de la moneda común significaría una pérdida equivalente al 7% del PGB por año. Asimismo, dado que la República Checa, Polonia y Hungría son socios comerciales importantes para Eslovaquia, representando la cuarta parte de sus exportaciones, no entrar al euro en conjunto con estos países hace disminuir los beneficios de la adopción del euro.

Se estima que el principal beneficio de la adopción del euro para los ciudadanos eslovacos será un aumento en el crecimiento económico, el cual se espera impacte en forma positiva al empleo, los salarios, el consumo, el ahorro y en general las condiciones de vida de los eslovacos.

Para las empresas, los beneficios se esperan por la disminución de costos de transacción, mayor transparencia en el sistema de precios, aumento en el flujo de inversión extranjera, crecimiento del producto y la rentabilidad de las empresas.

B.-ESTADO DE AVANCE DE LA INCORPORACIÓN DE POLONIA AL EURO.⁸²

En Polonia la adopción de la moneda común está pendiente a la fecha de este estudio, constituyéndose en la etapa siguiente del proceso de integración. El gobierno polaco planea publicar durante el primer semestre del 2009 un documento en que dé a conocer su estrategia para adoptar el euro en el 2012⁸³

Para que esto suceda, previamente la economía polaca debe cumplir durante al menos dos años con el conjunto de requisitos definidos por el criterio de Maastricht, así como sopesar las ventajas y costos de la integración, en atención al momento económico que vive el país, en particular cuando aún se enfrenta a una importante crisis económica internacional.

La incorporación de Polonia a la moneda común no sólo depende de la decisión que pudieran tomar en tal sentido las autoridades gubernamentales, sino del cumplimiento de los criterios establecidos por el protocolo de Maastricht y de la aprobación del Consejo Económico y Financiero (ECOFIN Council), que basa su decisión en los Reportes de Convergencia elaborados a los efectos por la Comisión Europea y el Banco Central Europeo.

Como se señalara previamente, el criterio de Maastricht establece un conjunto de requisitos a cumplir en la conducción de las políticas fiscal y monetaria, referidos en lo principal a un máximo de déficit fiscal y deuda pública, así como estabilidad de los precios, niveles de la tasa de interés de largo plazo y estabilidad de los tipos de cambio. Los criterios de convergencia no sólo son un requisito formal

82 Esta sección tiene respaldo en los siguientes documentos disponibles en la página web del Banco Central de Polonia : **Poland Central Bank** “Emerging Markets Report 2008”

“Implementation “(2004, 2005, 2006, 2007, 2008).

“Indicators “ Nov. 2008.

“Instruments” 2005, 2006, 2007, 2008.

“Euro Adoption” Update 2008.

83 Esta información fue publicada por The Economist a fine de diciembre 2008.

para la participación en la zona del euro, sino también son considerados básicos para alcanzar el desarrollo económico de Polonia.

Costos y Beneficios de la Adopción del Euro en Polonia⁸⁴

Uno de los temas que más se ha discutido en Polonia, así como en el resto de los países en que está pendiente la adopción del euro, ha sido la pérdida de control sobre la tasa de interés y el tipo de cambio.

Una vez que Polonia haya adoptado el euro, no podrá usar la tasa de interés ni el tipo de cambio para disminuir los efectos de las fluctuaciones que se produzcan a causa de los shocks que afecten a la economía polaca, por lo que es mayor el riesgo que estas fluctuaciones afecten el producto, consumo, empleo y otras variables reales, quedando la economía expuesta a los efectos estabilizadores que tengan las medidas de política que adopte el Banco Central Europeo (BCE).

La validez de este temor depende de cuán efectivo sea el manejo del tipo de cambio y la tasa de interés para estabilizar la economía; en particular, respecto al primero, se estima que es una herramienta muy limitada debido a la gran integración económica de los mercados europeos.

Mecanismos alternativos a la política monetaria pueden ser efectivos y mientras más lo sean, menor será el costo de la adopción del euro. En particular, la política fiscal debiera actuar a través de los estabilizadores automáticos para disminuir los efectos de shocks negativos sobre el producto y el empleo. Sin embargo, en Polonia normalmente hay un importante déficit fiscal que debe ser disminuido para recuperar la capacidad estabilizadora de la política fiscal.

84 Basado en "Euro Adoption" Update 2008 Poland Central Bank, más archivo de noticias sobre Polonia de The Economist en su página web.

Un factor que favorece la estabilización de un shock negativo que afecte el empleo es la flexibilidad y movilidad de la fuerza de trabajo. En Polonia el mercado del trabajo es muy rígido, los trabajadores tienen poca movilidad por barreras idiomáticas, el nivel de calificación de la fuerza de trabajo es bajo, los salarios son rígidos a la baja y el nivel de protección de la legislación laboral es alto, situación que debiera abordarse a través de políticas que aumenten la flexibilidad del mercado laboral, para mejorar la capacidad de autoprotección de la economía.

La capacidad de enfrentar shocks depende del grado de integración de la economía con el resto del mundo; Polonia está actualmente muy integrada al resto de Europa y la integración a la eurozona aumentaría la capacidad de importar shocks, tanto positivos como negativos.

Muchos de estos problemas debieran resolverse con la integración al euro ya que se requiere que previamente el país cumpla el criterio de Maastricht, con lo que recuperaría la disciplina fiscal, entre otros.

La comparación con Eslovaquia es muy relevante, dado que tienen características muy similares en lo que se refiere a geografía y grado de convergencia inicial entre su ingreso y el de los antiguos miembros de la Unión Europea. Sin embargo, el apoyo político en Polonia parece menor, así como también lo es el tiempo que el país dispone para cumplir con las etapas de preparación previa.

También es importante destacar que Eslovaquia implementó varias reformas antes de entrar al ERMII, contando con un apoyo activo del FMI, lo que no sería el caso de Polonia.

Otra diferencia importante se da en el mercado del trabajo, pues Eslovaquia tenía una trayectoria de salarios con bajo crecimiento en la etapa del ERMII, en tanto actualmente en Polonia la tasa de crecimiento de los salarios supera a la de la productividad.

En el 2005, año en que Eslovaquia inicia el proceso, la corona eslovaca estaba ligeramente bajo su valor de equilibrio, en tanto en Polonia se estima que el zloty ha estado en el último tiempo y hasta la reciente devaluación, por sobre el equilibrio.

Finalmente, Eslovaquia enfrentó el proceso con niveles bajos de inflación, en tanto que Polonia podría enfrentar más obstáculos para cumplir con el criterio de Maastricht en materia inflacionaria, ya que tiene muchas rigideces en el mercado laboral, junto con niveles altos de inflación.

Mención especial corresponde a las condiciones en que Eslovaquia accede al euro, pues ingresa al ERMII en un momento económico extraordinariamente favorable, pues existía liquidez y muchos inversionistas estaban interesados en invertir en las denominadas “economías emergentes”.

El escenario económico que enfrentaría Polonia al ingresar, como se espera, a partir del segundo semestre del 2009 en el ERMII, sería muy distinto ya que se enfrentaría a un mercado que aún está sufriendo una crisis internacional de gran magnitud, con gran volatilidad en los tipos de cambio e importantes restricciones en el acceso al crédito.

Beneficios de la Adopción del Euro en Polonia:

Se ha identificado como los principales beneficios para la economía polaca la disminución en los costos de transacción producto del reemplazo del zloty por el euro. La adopción del euro elimina el riesgo cambiario de la relación entre Polonia y la eurozona, disminuyendo el costo de capital por esta vía, lo que debiera incentivar la inversión y el crecimiento económico.

La disminución del riesgo también aumenta la integración económica de los mercados de capital, lo que disminuye los costos de financiamiento y se constituye en un incentivo adicional para la inversión.

El aumento esperado del comercio permitiría a Polonia incrementar su especialización en la producción de sus ventajas comparativas, impactando por esta vía en forma positiva al crecimiento.

Tener que cumplir con la disciplina fiscal que impone el criterio de Maastricht y luego con la mantención del control de la política fiscal al adoptar el euro, hace que el país se perciba como económicamente estable, factor que es en sí mismo un potenciador del crecimiento.

Aumenta este efecto el hecho que los precios de los bienes van a tender a reflejar su real costo de oportunidad, por el cumplimiento de la paridad del poder de compra a nivel de la eurozona.

Las simulaciones que se han hecho de los efectos de la adopción del euro⁸⁵ dan cuenta de incrementos asociados de hasta un 1% en el PGB, dependiendo de cuán pronto Polonia acceda al euro.

Asimismo, la inversión crecería entre 0,5% a 1%, impactando por esta vía en un incremento de entre 0,2% a 0,4% en el crecimiento del PGB; se espera un crecimiento del consumo entre 0,2 %y 0,4%, junto con una importante caída en el déficit fiscal, que también depende del momento en que la economía polaca acceda al euro.

Considerando estos resultados, mientras más pronto Polonia adopte el euro, mayores serán los beneficios esperados; más aún, un retraso puede significar pérdida de competitividad respecto de las economías de la eurozona.

85 Ver "A Report on the Costs and Benefits of Poland's Euro Adoption" National Bank of Poland (NBP) Warsaw, March 2004. Disponible en página web del Banco Central de Polonia.

C.-ESTADO DE AVANCE DE LA ADOPCION DEL EURO EN HUNGRIA⁸⁶

La experiencia de los países europeos que han adoptado el euro indica que al menos se requieren de cuatro a cinco años de preparativos previos, por lo que en Hungría desde el año 2006 se están discutiendo las principales medidas que se debe adoptar para introducir en euro, con independencia de cuándo se hayan cumplido los requisitos establecidos por el criterio de Maastricht.

Hungría ha enfrentado problemas para el cumplimiento del criterio presupuestario que establece el acceso al euro; por esta razón, en el año 2007 el gobierno abandonó un plan para adoptar el euro en el 2010.

La Unión Europea está esperando que Hungría reduzca el gasto y emprenda las acciones tendientes a cumplir el resto de las reglas de Maastricht. Para que esto ocurra, Hungría debe definir sus plazos para el ingreso al mecanismo de tipo de cambio (ERMII) y para efectuar los ajustes requeridos en los demás ámbitos.

Debido a que la transición al euro en Hungría debe reflejar a todos los sectores de actividad económica, el Magyar Nemzeti Bank (Banco Central de Hungría) en el año 2007⁸⁷ desarrolló un documento para identificar las medidas prácticas requeridas para integrarse a la eurozona e introducir el euro como moneda de curso legal.

Estas medidas son adicionales al cumplimiento gradual del criterio de Maastricht y su diseño se basa en la experiencia de otros países que han accedido a la eurozona, mejorando un documento anterior denominado Plan Nacional de

86 Basado en los siguientes documentos disponibles en página web del Banco Central de Hungría:

Hungary Central Bank “Practical Preparations for the Introduction of the Euro in Hungary”.

Magyar Nemzeti Bank. “Government Decision 1071/2007 (IX.21)”

“On the Commencement of the Preparations for the Practical Introduction of the Euro and its Organizational Framework” 2007 (IX.21)

87 Ver “On the Commencement of the Preparations for the Practical Introduction of the Euro and its Organizational Framework” 2007, Hungary Central Bank (MNB).

Transición, como asimismo, considerando los informes y recomendaciones de Comisión Europea respecto de la evolución de la economía húngara hacia el euro.

La importancia del plan es que sirve como guía para los distintos sectores y actores involucrados. En este documento se establece que los preparativos para la adopción del euro y el cumplimiento de los requisitos macroeconómicos son de responsabilidad de las autoridades gubernamentales, las que deben ser compartidas por el Banco Central de Hungría, cuyo rol será fundamental en el proceso de instauración de la nueva moneda.

El proceso de coordinación es de gran importancia, pues requiere comprometer a empresas, trabajadores, entidades estatales y no gubernamentales, así como informar y educar a la población, por lo que será fundamental contar con el compromiso del Ministro de Hacienda, quien estará a la cabeza del Comité Nacional para el Euro, entidad a cargo de la supervisión general del cumplimiento de las etapas del plan.

El Comité Nacional para el Euro tendrá los siguientes objetivos:

- a.-Diseñar el Plan Nacional para la Transición al Euro, incluyendo a todos los sectores involucrados, debiendo encargarse de la supervisión de su cumplimiento.
- b.-Ser ente coordinador y proveer información a empresas y consumidores acerca del plan de incorporación al euro.
- c.-Coordinar y apoyar a las subcomisiones en la preparación de los planes de sus subsectores para asegurar el cumplimiento de altos estándares de calidad.
- d.-Colaborar en la preparación técnica de los sectores público y privado, incluyendo tecnología informática y sistemas de contabilidad, procesamiento de dinero, exhibición de los precios, sustitución de efectivo, etc.
- e.-Participar activamente en el proceso legislativo asociado a la transición y promover las iniciativas legislativas a nivel gubernamental.

En la toma de decisiones respecto a la adopción del euro, Hungría debe también considerar la longitud que ha de tener el periodo de doble circulación del euro y el florín. La regulación 2169 del año 2005 emitida por el Consejo Económico Europeo establece un máximo de seis meses para que circulen tanto la moneda nacional como el euro una vez aprobado el cambio de sistema monetario. La mayor parte de los estados miembros que están en vías de adopción del euro han presupuestado medio mes o un mes como periodo de transición.

En el proceso de adopción del euro debe tenerse en cuenta que los costos de la introducción del euro son compartidos por los sectores público y privado, y que los distintos sectores de actividad económica son claves en el proceso, por lo que las autoridades coordinadoras deben supervisarlos estrechamente.

Tanto las autoridades máximas como las autoridades a nivel local tienen un rol clave en la conducción del proceso de transición, tanto como en forzar el cumplimiento de las normas elaboradas con propósito de guiar la transición.

Las instituciones públicas deben liderar el proceso de transición y ser un ejemplo para el sector privado.

Los recursos humanos y materiales, así como la información necesaria para la preparación y adopción del euro deben ser provistos en la fecha y cantidad prevista.

La introducción de la moneda y la preparación deben ser al menor costo posible y se debe garantizar la continuidad de los contratos privados. La tasa de cambio a ser utilizada debe ser de seis dígitos y corresponder a la fijada por el Consejo Europeo y se debe hacer ingentes esfuerzos para evitar el efecto inflacionario de la transición al euro y la transformación de los precios, los que deben ser monitoreados constantemente.

Asimismo, se debe informar regularmente a consumidores y empresas sobre aspectos técnicos de la introducción del euro, y es muy importante informar en forma no discriminatoria a todos los agentes especialmente en el proceso de preparación.

Areas Claves Afectadas por el Euro en Hungría

La adopción del euro demandará cambios importantes en materia legal, pues entre otras cosas, se debe transferir el manejo de la política económica desde el Banco Central Húngaro al Banco Central Europeo.

Asimismo, se debe revisar todas las leyes actualmente vigentes en Hungría, de modo de compatibilizarlas con un escenario en que la moneda de curso forzoso es el euro en lugar del florín, demandándose cambios que afectan no sólo a las finanzas públicas, sino también al sector financiero, los impuestos, el manejo estadístico, la contabilidad, el mercado laboral, los sistemas de salud y previsionales, etc.

El Banco Central de Hungría (MNB) tendrá un rol clave en el proceso de adopción, ya que las leyes comunitarias le definen numerosas responsabilidades, tales como fijar la duración del proceso de transición en que habrá dos monedas en circulación, fijar los periodos de conversión, etc.

Esta es la tarea más desafiante, pues hay que transformar los instrumentos de política monetaria para hacerlos compatibles con los requerimientos del Banco Central Europeo, antes de entrar a la eurozona. Entre otras cosas, la transferencia de competencias requiere también un cambio en el manejo de las reservas externas de Hungría.

Respecto al reemplazo de billetes y monedas, se requiere diseñar la nueva moneda e informar a los usuarios, de modo de lograr un traspaso fluido y que no perjudique a los actores sociales. En este punto, es importante destacar que uno

de los objetivos claves del Banco Central es la mantención de precios estables, la cual normalmente se ve amenazada en estos procesos por las expectativas de alzas que ellos generan en el público consumidor.

Asimismo, se produce un impacto importante en el sector servicios financieros, en los flujos de entrada y salida de caja, las cuentas corrientes, préstamos y depósitos, créditos hipotecarios, bonos gubernamentales, contabilización de operaciones con derivados, fondos de pensiones, seguros de salud, etc. El principio de continuidad de los contratos resulta fundamental, como lo es la inviolabilidad de las tasas nominales de interés en los productos pactados a tasa fija.

Participan en el proceso numerosas entidades, entre ellas los 3200 municipios, e intervienen distintos niveles de autoridad, pues las entidades públicas deben liderar el proceso de adopción del euro y comprometer a las empresas y personas, lo cual tiene asociados elevados costos.

El comercio tiene que abordar importantes cambios en relación a los pagos de salarios, contabilización, mantención de registros contables, tributación, ventas y operaciones financieras de las empresas. Asimismo, deben traducir los precios a euros y cumplir con el requisito legal de exhibirlos en ambas monedas.

Otro tema importante es la protección del consumidor, cuyas principales dificultades van a producirse, según se espera a inicios de cada año, en el que es costumbre aumentar los precios en el país.

Cualquier indicio que pueda alertar a los consumidores que la adopción del euro significará un alza de precios debe evitarse; por esta razón se requieren al menos seis meses en que se exhiban los precios en florines y en euros para facilitar el proceso de acostumbramiento del consumidor, y ayudarle a comparar los cambios

que se produzcan, así como evitar que se afecte por esta vía el nivel necesario de competencia entre empresas, manteniendo a los consumidores bien informados.

La demanda en relación a la tecnología informática será uno de los más grandes desafíos, pues el cambio demanda adaptar los sistemas informáticos, de modo que todos los programas que funcionan en florines, comiencen en forma automática a operar en euros.

Resulta esencial desarrollar una campaña comunicacional que guíe y eduque a la ciudadanía en este proceso de cambio, siendo fundamental en esto el rol del Banco Central como líder del proceso.

Finalmente, será necesario establecer un mecanismo de solución para las posibles crisis que pudieran generarse durante el proceso de adopción del euro, así como para corregir las alteraciones y desviaciones del plan que eventualmente pudieran presentarse. Considerando ventajas y desventajas, es indudable que el país experimentaría ganancias netas de acceder a la eurozona

D.-ESTADO DE AVANCE DE LA ADOPCION DEL EURO EN REPUBLICA CHECA.⁸⁸

República Checa está comprometida en adoptar la moneda común en el futuro y para esto, se desarrolló en el año 2003 un documento denominado “Estrategia de Acceso de la República Checa al Area Euro”, en el cual se establecen las bases de la estrategia de acceso y que fueron aprobadas por el gobierno. A fines del

88 Documentado en: “ The Czech Republic`s Updated Euro-Area Accession Strategy”. Documento Conjunto del gobierno Checo y el Banco Central Checo, 29 de Agosto del 2007. Disponible en pagina web del Banco Central Checo.

Otros documentos que sustentan la información de esta sección corresponden a : **Czech Republic National Bank** :“The Czech Republic`s Euro-Area Accessión Strategy”

“The Czech Republic `s Integration into the EU Monetary and Economic Policy”.

“Czech Inflation” may 2008.

2007 este documento es actualizado en atención a los cambios sufridos por la economía en el periodo 2003-2007.

El primer plan aceptado recomendaba la adopción del euro más temprana posible, acceso que dependería de la velocidad con que la economía checa lograra alcanzar los estándares del tratado de Maastricht, situación que se esperaba entre el 2009 y el 2010. Sin embargo, las tres recomendaciones técnicas anuales posteriores a 2003 fueron negativas respecto a la conveniencia de entrar al mecanismo de cambio, por lo que se pospuso el horizonte de acceso.

Uno de los factores que afectó el cumplimiento de los estándares por parte de República Checa fue la existencia de un importante déficit presupuestario, el que debía reducirse a menos del 3% del PGB para el 2008, sobre la base de una drástica disminución del gasto público y un aumento leve de los impuestos, acompañado de una planificación fiscal de mediano plazo. No obstante, las medidas fueron abandonadas, teniendo solo un impacto de corto plazo, siendo superado el límite máximo al gasto a partir del 2005.

Pese a lo anterior, el crecimiento económico permitió cumplir las metas sobre déficit, situación que se interrumpe en el año 2007 a causa del aumento del gasto social generado en la época pre-eleccinaria.

Si bien República Checa no ha podido cumplir con la disciplina fiscal requerida, sí ha cumplido con los requerimientos de deuda pública, en parte por haber iniciado el proceso con un bajo nivel de deuda y porque no se esperan aumentos futuros importantes.

En relación a la regla de tasa de interés de largo plazo, la República Checa ha cumplido con este criterio, pues desde el año 2006 sus tasas han sido inferiores a los países de la eurozona, a causa de la baja inflación.

Desde la aprobación del plan estratégico República Checa ha aplicado una política de tipo de cambio en la cual la tasa de cambio de la corona checa se determina por oferta y demanda y el Banco Central interviene sólo en ocasiones extraordinarias. Asimismo, desde la aprobación del plan el tipo de cambio ha experimentado una apreciación a causa del crecimiento económico, control de la inflación y tasas de interés bajas.

El desempeño de las finanzas públicas y la falta de reformas para solucionar este problema y aumentar la flexibilidad del mercado del trabajo han sido la causa de la incapacidad de la economía checa para cumplir con la fecha de adopción fijada inicialmente

El Plan Nacional para la Adopción del Euro cubre los aspectos técnicos, legales, comunicacionales y organizacionales necesarios para preparar a la nación para la adopción del euro, tanto en el sector público como en el privado.

Las acciones contempladas en el plan se estructuraron con independencia de la fecha de adopción, y corresponden al conjunto de tareas preparatorias en cada sector. Estas tareas muestran que es necesario tomar al menos tres años para la preparación técnica previa y debe iniciarse al unirse al mecanismo ERMII.

Los costos deben ser asumidos tanto por el sector público como por agentes privados, por esta razón, la fecha de adopción debe ser creíble y brindar a todos los sectores la posibilidad de planear en forma eficiente sus gastos. Al igual que Hungría y Polonia, República Checa ha optado por permanecer por el menor tiempo posible en el ERMII.

Para beneficiarse de la adopción del euro, la economía checa debe mostrar un alto grado de convergencia, integración y alineamiento con la eurozona. Asimismo, la pérdida de control sobre la política monetaria pone de relieve la necesidad de desarrollar la capacidad de reacción frente a posibles shocks.

Uno de los factores que favorece la adopción del euro es el elevado volumen de intercambio y el alto grado de integración de la República Checa con el resto de los países de la eurozona. El 60% de las exportaciones de la República Checa está destinado a la eurozona, así como el 50% de las importaciones provienen de estos países. Como un todo, la Unión Europea tiene un 85% de las exportaciones y un 70% de las importaciones de República Checa.

En los últimos años se han producido importantes flujos de capitales desde la eurozona hasta la República Checa, por lo que es posible concluir que existe una interacción muy positiva para lograr el alineamiento de las políticas.

Otro hecho relevante es la significativa convergencia entre el nivel económico de la República Checa y el promedio del área euro. En República Checa el ingreso per cápita y el poder de compra son más altos que en la mayoría de los nuevos estados miembros de la Unión Europea.

Desde el punto de vista estructural, la economía checa también se diferencia de la eurozona en que tiene una importante base industrial, la cual sufre de fluctuaciones cíclicas.

Un problema importante es que República Checa tiene un sistema de impuestos que está desalineado de sus sistema de beneficios, por lo que permanece un número importante de personas desempleadas que no tiene la voluntad de emplearse a niveles más bajos de salario.

Se puede concluir que se han cumplido algunas de las condiciones previas para la adopción del euro en la República Checa, sin embargo, aún hay estándares que no han sido cumplidos, siendo el principal obstáculo para el cumplimiento del criterio de Maastricht el manejo de las finanzas públicas, junto con la baja flexibilidad de la economía, en particular, el mercado del trabajo. Dado lo anterior, la adopción del euro dependerá de la solución que se dé a estos problemas.

E.- ADOPCION DEL EURO EN RUSIA⁸⁹

Rusia es un país que está fuera de la Unión Europea y que no ha manifestado interés en incorporarse a la Unión Europea ni en adoptar el euro como moneda nacional. Su régimen cambiario es de flotación sucia o administrada y la tasa de cambio se establece basada en un 55% en la evolución del rublo respecto del dólar y en un 45% respecto del euro.

La estrategia de desarrollo de Rusia se basa en mantener control sobre la inflación, para lo que se establece un objetivo a ser alcanzado en el transcurso de tres años.

El principal objetivo de política económica establecido a inicios del 2008 fue alcanzar una inflación entre 5% y 6% en el año 2010. Asimismo, la economía rusa a inicios del 2008 esperaba cambiar su orientación desde la oferta monetaria hasta el uso de la tasa de interés y la transición desde un sistema de tipo de cambio con flotación administrada a un tipo de cambio libremente flotante.

El cambio en las condiciones externas se debe principalmente a la inestabilidad del precio de los productos energéticos (petróleo y sus derivados), que son la principal exportación rusa y su causa principal para tener un régimen cambiario de flotación administrada.

Antes del 2008 e incluso durante el primer semestre de ese año, Rusia acumuló un importante volumen de reservas a causa del alto precio del petróleo y sus derivados, situación que cambia bruscamente con la serie de caídas que se experimentan a partir de la crisis económica internacional.

89 Esta sección se basa en la información proveída por los siguientes documentos:
:Friday, December 19, 2008 "**Russia's Macro Data Starts To Confirm The Severity Of The Downturn.**
Fom The Economist, Russia news since 200 to 2008. The Central Bank of the Russia federation :.
"Guidelines for the Single State Monetary Policy in 2008".Banking sSpervision Report 2007

De un manejo cambiario destinado hasta el primer semestre del 2008, a evitar la excesiva apreciación de la moneda, el país pasa a tener que evitar las por otra parte inevitables sucesivas devaluaciones que han afectado al rublo durante el segundo semestre del 2008.

No se avizora un futuro en el cual Rusia pueda participar de la eurozona, tanto por causa de su realidad económica nacional, como por la voluntad de sus autoridades.⁹⁰

Pese a las realidades de cada país consignadas en el estudio, cabe señalar que la adopción del euro tendrá un importante impacto en la exposición al riesgo de mercado, pues en lugar de preocuparse los países por su exposición al riesgo cambiario dado por la relación de precios entre la moneda interna y el dólar, la preocupación de todos girará hacia la relación cambiaria euro-dólar. Las instituciones financieras dejarán de estar expuestas a riesgo cambiario por sus posiciones en euros y aumentará la liquidez en los mercados individuales.

90 Ver "Guidelines for the Single State Monetary Policy in 2008"

XII.- EFECTOS DE LA CRISIS FINANCIERA EN LA DETECCION DE EPISODIOS DE NO LINEALIDAD.

Para analizar los efectos de la crisis financiera sobre la presencia de eventos no lineales en las series de Europa del Este, se procedió a segmentar y ampliar la muestra, dejando el periodo Enero 2007 a Diciembre 2008, que son los meses en que la crisis financiera alcanza ribetes internacionales, separado del resto, con el objeto de proceder a un testeo específico de ventanas de no linealidad en un periodo de profunda y extendida crisis financiera internacional.

Para mejorar la calidad del análisis, se agregó a las monedas de control la libra esterlina y el yen, lo que hace más completo dicho análisis, pues se incluye diez monedas y al mismo tiempo, están presentes las monedas más transadas en todo el mundo.

La hipótesis de trabajo que se plantea y pretende probar, es que la presencia de una crisis financiera internacional no debería generar eventos de dependencia de ningún tipo, sean estos lineales o no lineales, ya que las crisis se caracterizan por su aleatoriedad, por ser inesperadas y de gran volatilidad.

Los resultados que nos interesan son los de la prueba de ventanas, que a continuación se presentan en la Tabla N^o 8. Esta tabla es un resumen, por lo que si se desea ampliar la información, los resultados obtenidos al aplicar la prueba de ventanas a la muestra Enero 2007 - Diciembre 2008 pueden observarse en el Anexo N^o3, “Resultados de la Prueba de Ventanas”, bajo el acápite “Muestra con Crisis”.

En la primera columna aparece la moneda y orden de convergencia del modelo. En la segunda columna el número del total de ventanas sometidas a la prueba que resultaron efectivamente ser significativas, es decir, que presentan no linealidad.

En la tercera columna de la Tabla N° 8, aparece el porcentaje del total de ventanas que fue significativo y en la cuarta columna las fechas que abarca cada ventana en que se detectó presencia de no linealidad.

Tabla N° 8 : Resultados de la Prueba de Ventanas en Muestra con Crisis

Serie	N° ventanas signif.	% ventanas signif.	fecha ventanas significativas
Checoslovaquia (AR(3))	0	0	
Eslovaquia (AR(0))	3	15%	16 Abril 2007 al 18 Mayo2007 3 Sept. 2007 al 5 lct. 2007 9 Junio 2008 al 11 Julio 2008
Hungría (AR (0))	1	5%	17 Dic. 2007 al 18 Enero 2008
Polonia (AR (4))	0	0	
Rusia (AR(9))	1	5%	22 Sept. 2008 al 21 Oct.2008
Islandia (AR (1))	0	0	
Dólar (AR(3))	1	5%	8 Oct. 2007 al 9 Nov. 2007
Euro (AR(0))	0	0	
Libra esterlina (AR(1))	0	0	
Yen (AR(2))	0	0	

ANALISIS DE LOS RESULTADOS DE LA PRUEBA DE VENTANAS APLICADA A LA MUESTRA DE DATOS CON CRISIS

En este caso, como se señalara previamente, para someter a prueba la hipótesis que las crisis económicas no generan episodios no lineales, se segmentó y amplió la muestra, para incluir desde el 1 de Enero 2007 al 30 de Diciembre 2008, que es el periodo en que se inicia y luego se producen las repercusiones más importantes a nivel mundial, de la crisis internacional.

Cabe destacar que existen estudios sobre los efectos de contagio en un contexto de crisis, que plantean que cuando se produce una crisis las economías se transmiten o contagian y, si existe tal contagio, por cierto debe haber dependencias.⁹¹

La hipótesis planteada contradice lo que el sentido común y algunos estudios sobre efectos de contagio han planteado, pues estimamos que los episodios no lineales reflejan la presencia de dependencias de carácter no lineal en las series de tiempo. Sin embargo, las crisis se caracterizan por cambios bruscos, inesperados, gran volatilidad pero no debieran caracterizarse por la presencia de dependencia, pues dependencia implícitamente sugiere la posibilidad de un patrón explicativo detrás del comportamiento de la serie.

Si hay un patrón, no se genera una crisis internacional de proporciones, porque de alguna forma hay un mecanismo de respuesta autogenerada por el sistema económico frente a lo que tiene alguna sistematicidad, no así frente a lo que es totalmente inesperado y que sale de los esquemas como es una crisis mundial.

91 Ver :*Journal of Applied Economics*, Vol. VIII, No. 1 (May 2005), 101-123 “Pure Contagion Effects in International Banking: The Case of BCCI’s Failure”. ANGELOS KANAS*University Of Crete, And FORTH.

Estrada y Morales “ La estructura del Mercado Interbancario y el Riesgo de Contagio en Colombia” Marzo 2008.

Ozkan and Sutherland “Policy Measures to Avoid a Currency Crisis” *The Economic Journal*, March, Vol 105, Pag.510a 519

El preblanqueo de los datos, que también se aplicó a la muestra en esta etapa, tiene como finalidad asegurar que el rechazo de la hipótesis de ruido blanco al nivel de significancia escogido, sólo se debe a la presencia de no linealidades significativas.

Los resultados de la aplicación de la prueba de ventanas a las distintas series de retornos cambiarios en el periodo sin crisis, detectaron la presencia de siete episodios de dependencia no lineal para Polonia, dos para el euro, dos para Eslovaquia y uno para Islandia.

Cuando se aplican las pruebas estadísticas de ventanas al periodo enero 2007 diciembre 2008, se observa que todas las monedas altamente transadas a nivel internacional, el euro, la libra esterlina y el yen, a excepción de un único evento en el dólar, no presentan ventanas de no linealidad.

Respecto de los países de Europa del Este considerados en la muestra, la evidencia es mezclada pues Eslovaquia, Hungría y Rusia presentan eventos, en tanto Polonia y Checoslovaquia carecen de ellos. Finalmente, Islandia presenta sólo un evento.

Revisando las fechas, a partir del segundo semestre del 2008, que es cuando se evidencia que la crisis es importante y de carácter mundial, hay sólo tres ventanas en tres países diferentes, lo que indica que esta crisis internacional no está caracterizada por la presencia frecuente de eventos de no linealidad, ni siquiera en su periodo más agudo.

El impacto de la crisis en los tipos de cambio es tal que podemos postular que la crisis económica rompe los esquemas de dependencia; no hay no linealidades que sean significativas frente a la disrupción que significa un cambio como el que trae consigo una crisis internacional que es la más grande desde la Gran Depresión de los años 30.

Implícitamente, esto significa que la posibilidad de predecir los efectos de una crisis no está ni remotamente cerca dadas las herramientas disponibles en la actualidad, en particular las que se usan en esta tesis.

XIII.- EFECTOS DE LA CRISIS FINANCIERA EN LA ADOPCION DEL EURO⁹²

La crisis financiera que afecta a los mercados durante el año 2008 tiene sus inicios en el 2007, atribuyéndose como causa principal el cese de los pagos de créditos hipotecarios en los Estados Unidos y la propagación de sus efectos al resto de los bancos a nivel mundial, a causa de la participación de esta cartera de mala calidad en el portafolio de otros bancos de inversión a nivel internacional.

El inicio de la crisis se sitúa en el año 2007; sin embargo, sus principales efectos se producen en el año 2008, cuando los bancos deben reconocer importantes pérdidas en el valor de sus activos, en un contexto de altos costos de financiamiento e incertidumbre acerca del desempeño futuro a nivel mundial de las economías.

La situación hace que los inversionistas tomen con cautela sus decisiones y produce un aumento en el grado de aversión al riesgo de los agentes que participan en los mercados financieros, llevando a una caída persistente de los precios de los activos.

Al persistir el problema de liquidez en los mercados, algunas entidades financieras en Estados Unidos y Europa debieron reconocer el impacto en su posición financiera, y en varios casos debieron tomar medidas como el aumento del capital e incluso la venta de sus acciones.

La persistente falta de liquidez genera desconfianza en los agentes económicos, situación que se refuerza con la percepción que la dependencia de las empresas del financiamiento bancario aumenta su vulnerabilidad en un escenario de crisis internacional.

⁹² Esta sección está fuertemente basada en la página web de The Economist, “ Form The Economist,” y en las noticias que se registran en su archivo por países, especialmente para el año 2008.

La quiebra del principal banco de inversión en EEUU, Lehman Brothers, refuerza la desconfianza a nivel mundial en que la banca, dado su nivel de integración global, tenga la capacidad de salir inmune de la crisis incluso en los países que en un primer momento no fueron afectados por los acontecimientos.

Cuando la crisis se va extendiendo a nivel mundial, se observa que importantes instituciones financieras son afectadas por la dinámica crediticia, lo que determina que algunas de ellas declaren la quiebra, siendo compradas por otras instituciones o recibiendo ayuda estatal.

Es importante destacar que varios bancos europeos de gran tamaño enfrentaron problemas de pérdidas en sus carteras de inversiones desde el año 2007, situación que, debido a que en periodos anteriores la banca tuvo altas tasas de rentabilidad, no se evidenció sino hasta que esta especie de colchón no tuvo más capacidad de resistencia. En el mes de septiembre del 2008 se hacen evidentes los primeros signos de una crisis internacional de proporciones impensadas.

Pese a que la mayoría de los gobiernos de occidente se declaran partidarios de una economía social de mercado, en la cual el rol del estado es subsidiario, varios gobiernos intervienen tanto en ayuda de los bancos como generando paquetes de medidas tendientes a paliar los efectos en el empleo y la actividad económica.

Estas intervenciones pretenden detener el proceso de expansión de la crisis, restaurar la confianza del consumidor y mejorar la resiliencia del sistema financiero, tanto como contribuir a la reducción de los costos de financiamiento y facilitar el flujo del crédito en la economía.

Hacia fines del 2008, las pérdidas de los grandes grupos bancarios totalizaban alrededor de €73.2 billones para el área euro⁹³. Asimismo, el retorno al patrimonio cayó a 15% considerando el año 2007 completo, y para el primer

93 “Financial Stability review” European Central Bank, December 2008

semestre del 2008 el mismo indicador se sitúa en 11%, en tanto para el tercer trimestre se prevé otra importante caída.

Estas pérdidas no sólo son importantes por su magnitud, sino también porque atraviesan un gran número de instituciones que antes habían sido muy rentables, y que por efectos de la crisis requieren de importantes inyecciones de capital

Caracteriza a la crisis el fuerte detrimento que produce en la posición financiera de los grupos bancarios de la eurozona y en su nivel de riesgo. Al mismo tiempo, el costo del financiamiento así como el acceso al mismo se dificultan.

Para la eurozona la principal fuente de financiamiento bancaria la proveen los depósitos, por lo que en un contexto de crisis los bancos se ven fuertemente perjudicados por la percepción de riesgo que actúa como inhibidor, tanto como por la caída en el nivel de renta y capacidad de ahorro de los clientes.

En este contexto, la intervención de los bancos centrales de los países ha tenido el propósito de inyectar liquidez al sistema; sin embargo, por causa de la incertidumbre, se observa un fuerte aumento en los diferenciales de tasa de captación y colocación, así como una reducción en la madurez de los créditos.

Los potenciales entrantes al euro deben replantearse la posibilidad de adoptar la moneda común, considerando por una parte el costo que significa la pérdida de control sobre la política monetaria y el cumplimiento del criterio de Maastricht en contexto de crisis y, por otra parte, los beneficios de acceder al mercado de la eurozona en momentos de depresión de la demanda a nivel mundial a causa de la caída de los ingresos.

La recesión, técnicamente hablando, se declara cuando en una economía se producen dos trimestres sucesivos con crecimiento negativo. El reconocimiento

de estar ante una recesión se produce el lunes 3 de noviembre del 2008 para la eurozona.

En el segundo trimestre del 2008 el PIB de la eurozona cae en 0,2% y en el tercer trimestre el mismo indicador cae en 0,1%, previéndose en ese momento que para el cuarto trimestre del 2008 el PIB de la eurozona volverá a disminuir en un 0,1%, proyectándose para el año 2009 un estancamiento de la economía⁹⁴.

Para todas las economías de gran tamaño de la región -Alemania, Francia, Gran Bretaña, España e Italia- se espera una recesión durante el 2009. Asimismo, para países como España se proyecta que es posible que no puedan cumplir con la norma de déficit público igual o menor al 3% del PIB. El 30 de enero del 2009 España declara haber caído en recesión técnica

La idea de adscribirse al euro fue “vendida” como una panacea a través de la generación de una percepción de ausencia de riesgo por pertenecer a una zona de moneda única. Sin embargo, esta percepción es errónea, pues la adopción de una sola moneda elimina riesgo de tipo cambiario e inflacionario, pero deja presente otra forma importante de riesgo que es el riesgo de crédito.

En este contexto, y dado que los miembros de la eurozona actúan como gobiernos locales, cabe preguntarse qué pasaría si algún país no pudiera pagar su deuda, generándose dos escenarios posibles: se declara en cesación de pagos o bien, necesitaría de medidas de rescate.

Naturalmente, el acceso a la eurozona exige la observancia de una estricta disciplina fiscal, por lo que una situación como la hipotetizada tiene pocas probabilidades de ocurrencia; sin embargo, que se presente esta posibilidad en definitiva va a depender de cuánto dure la recesión y cuán profunda llegue a ser.

94 Fuente : Monthly Bulletin 10 Th anniversary of the ECB, Banco Central Europeo (BCE).

A pesar de la recesión, se observa que los países de Europa del Este conservan el interés en adoptar el euro incluso antes que lo presupuestado, pues perciben la adopción del euro como un paraguas protector frente a la crisis.⁹⁵

Sin embargo, como se revisara previamente, las condiciones de acceso definidas por el Banco Central Europeo son muy estrictas y están claramente definidas, por lo que la probabilidad que puedan ingresar otros países, -excepto Eslovaquia que cumplió todos los requisitos del criterio de Maastricht e ingresó el 1 de Enero del 2009- se ven remotas.

Antes que se produjera la crisis hubo importantes apreciaciones en las monedas de los mercados emergentes y las tasas de crecimiento de Europa del Este fueron superiores a las de la eurozona, por lo que estas economías no estaban tan interesadas en ese momento en acceder al euro.

En el año 2007⁹⁶, el primer ministro de Polonia estimó lejana la posibilidad de ingresar a la eurozona. Asimismo, otro ejemplo es el caso de República Checa, que como se revisara anteriormente, abandonó en el 2007 su meta de ingresar al euro en el 2010.

En octubre del 2008⁹⁷ el Ministro de Hacienda de Polonia declaró la intención país de ingresar al mecanismo de tipo de cambio; sin embargo, también ha sido evidente que el cumplimiento de los criterios de Maastricht resulta difícil para la economía polaca, lo cual se evidencia en las declaraciones de las autoridades polacas, quienes han manifestado la intención de mantenerse el menor tiempo posible en el ERMII debido a los riesgos de dicho mecanismo para la economía

95 Esta información se desprende de las declaraciones de las principales autoridades económica de los países de Europa del este, que han sido consignadas para los meses de noviembre y diciembre del 2008 en el resumen de noticias por país de "From the Economist.com".

96 Ver "**Why Poland is treating adoption of the euro with caution**" Fom The Economist, 2007.

97 Monday, October 27, 2008 "Poland To Consider Interbank Guarantees As The Forex Lending Crisis Deepens"

polaca. Sólo estarían dispuestos a entrar cuando esté claro que Polonia puede cumplir todas las reglas de Maastricht.

Al respecto, es importante señalar que en abril del 2008 la Comisión Europea recomendó la remoción de Polonia de la lista de aspirantes, debido a sus grandes déficits. El déficit de Polonia en el 2007 estuvo por segundo año sobre el máximo e igual cosa ocurrió en el año 2008.

La tasa de interés de largo plazo en Polonia no es un problema y la inflación está cerca del nivel requerido, ya que alcanzó un 3,6% el último año, en circunstancias que el criterio de Maastricht permite hasta 3,4%.

A pesar de los temores de la autoridad, aún la economía polaca ve como una salida a sus problemas la incorporación al euro, en particular por los efectos negativos que la crisis pudiera tener sobre un país que no esté integrado a sus vecinos más inmediatos.

A medida que se profundiza la crisis, tanto en el caso de Polonia como en el de República Checa y Hungría el cambio de discurso de la autoridad ha sido notorio.

En diciembre del 2008, las autoridades polacas declararon a *The Economist* que planeaban publicar durante el primer trimestre del 2009 un documento en que darán a conocer su estrategia para adoptar el euro en el 2012.

Además, el ex presidente del banco central Marek Dabrowski ha declarado a fines del 2008⁹⁸ que en momentos de crisis el acceso al euro recobra importancia, cosa que es evidente dado que la moneda de Polonia, el zloty, ha experimentado una depreciación de 23% respecto del euro

98 Ver FOREX 2008 :[Euro Zone Countries Enter Recession](#) - Thursday, November 13, 2008

La oposición al gobierno en República Checa ha declarado estar dispuesta a apoyar al gobierno en el parlamento si se llega a establecer nueva fecha de adopción del euro.⁹⁹

Por su parte, el ministro de hacienda de Hungría en el mes de diciembre del 2008 señaló a The Economist que su país podría anclar la moneda nacional -el florín- al euro, siendo esta la forma en que se demuestra la estabilidad de una moneda previo a su ingreso. Al decir de la autoridad, esta medida se tomaría a más tardar el 2010.

Cabe señalar que hace dos años Hungría a causa de un alto déficit presupuestario se vio forzada a abandonar la meta de ingresar a la eurozona el 2010. Sin embargo, con la crisis, el florín húngaro cayó a 286,55 por euro el día 23 de Octubre del 2008, luego que tres meses antes alcanzara un precio récord de 227,61 florines por euro, mostrando con estas cifras lo vertiginoso de los vaivenes a los que se ha visto sometida la economía.

Actualmente, Hungría está sumida en una recesión importante, con el mercado accionario y el mercado cambiario cayendo rápidamente, mientras la banca continúa informando restricciones a los créditos.

Esta situación también afecta a Ucrainianos países del Báltico y Serbia, quienes han estado negociando con el FMI la posibilidad de acceso al crédito.

El 16 de Octubre del 2008 el BCE extiende una ayuda por 5 billones de euros para dar liquidez al Banco Central Húngaro, cuyas reservas están críticas. En la misma situación de reservas se encuentran Eslovenia, Lituania, Eslovaquia, la República Checa y Estonia..

⁹⁹ Ver Eva Krukowska, Bloomberg, December 8 2008.

La ayuda del BCE fue una señal importante, ya que Hungría no es miembro de la eurozona . Hungría tiene una deuda grande, del 46,3% del PGB y ha tenido persistentes déficits presupuestarios.

Recientemente, Dinamarca, que pertenece a la Unión Europea, ha declarado su intención de ingresar al euro.¹⁰⁰

Dinamarca fue el primer país de Europa en caer en recesión el año 2008 así como también el primero en recuperarse. No obstante, se estima que está pagando un costo alto de estar fuera del euro, como ha reconocido en octubre del 2008 el primer ministro, quien señaló el costo político de no haber sido invitado a la reunión en que el eurogrupo se reúne e implementa un conjunto de políticas concertadas para resolver la forma de enfrentar unidos la crisis.

Asimismo, ha habido algunas noticias que Letonia estaría pensando en adoptar el euro en el año 2011, según declaraciones de Ilmars Rimsevics, presidente del Banco Central, consignadas en diciembre del 2008 por The Economist..

Si bien del examen anterior se evidencia que, frente a una crisis, los países perciben como mejor estrategia la pertenencia a un bloque como la eurozona, no menos cierto es que en crisis la tarea de cumplir los criterios de acceso se ve aún más ardua.

El país candidato deberá mantener una inflación baja, tener un déficit presupuestario no mayor al 3% del PIB y que su deuda no sea mayor al 60% del PIB, en circunstancias que paliar los efectos de la crisis requiere por lo general intervención del estado y por ende genera un aumento del gasto público.

100 “Denmark re-thinks euro adoption amid financial crisis” por [VALENTINA POP](#) 31.10.2008 @ 09:29 CET Fuente FOREX

Amén de lo anterior, antes de entrar tiene que demostrar que será capaz de permanecer dentro de las normas fiscales, monetarias y económicas con posterioridad a la adopción del euro.

Para las economías de Europa del Este la lucha contra la inflación ha sido ardua y más difícil aún se ve la posibilidad que los gobiernos resistan las presiones al aumento del gasto público en un contexto de crisis internacional, en particular si sus efectos se prolongan a lo largo del tiempo.

Es importante destacar que los países del báltico -Estonia, Lituania y Letonia- se enfrentan a la peor crisis desde su independencia de la Unión Soviética en 1991, por lo que se ha producido una importante caída en la recaudación tributaria así como una presión a la mantención e incluso el alza del gasto público, lo que hace que sus déficit presupuestarios es muy probable que estén bastante tiempo muy por sobre el 3% requerido para acceder al euro.

Finalmente, cabe destacar que hay países que han declarado no estar interesados en la adopción del euro, como Inglaterra y Rusia.

En particular, Inglaterra es miembro de la Unión Europea, pero las autoridades recientemente han señalado su nula intención de entrar a la moneda común pese a la crisis. La razón de esta negativa es que no están dispuestos a perder su soberanía en el manejo de la política monetaria en recesión, y según se deja ver por las declaraciones del Primer Ministro Brown¹⁰¹, estarían menos dispuestos que en época de auge.

Sin embargo, Gran Bretaña enfrenta al menos seis shocks diferentes : Caída en el precio de la vivienda, altos niveles de endeudamiento de los hogares, severo daño al sistema financiero y a la disponibilidad de créditos, depende mucho del sector

101 Jueves, Enero 8 de 2009. "Banco de Inglaterra va a reducir las tasas de interés hacia el nivel histórico más bajo- ¿Se va a liquidar la libra?Escrito Por: Ilya Spivak, Analista de Divisas FOREX.

financiero en la provisión de empleo de buena calidad, y requiere de la actividad financiera para poder financiar su déficit de 6,4% del PGB.

La caída de la libra puede aliviar esta situación, pero el país necesita generar importantes ahorros.

Pese a la difícil situación, no se ve la forma en que pertenecer al euro aliviaría estos problemas. En particular, el sector financiero genera sólo el 8% del PGB por lo que sus dificultades no debieran ser causa de adherirse o no al euro.

XIV.-CONCLUSIONES

El proceso de extracción de las conclusiones lo desarrollaremos en dos partes, en respuesta a las dos hipótesis planteadas en la investigación.

1.-Hipótesis de incumplimiento del supuesto de eficiencia débil de los mercados:

Respecto de esta hipótesis, podemos señalar que en atención a la evidencia proporcionada por las cinco pruebas de no linealidad ¹⁰², más las ventanas de no linealidades detectadas, es posible concluir que hay evidencia suficiente en la muestra considerada para rechazar la hipótesis de linealidad de las distintas series de retornos cambiarios.

A través de la aplicación de las distintas pruebas de no linealidad se comprobó algún tipo de dependencia no lineal para todas las series de retornos cambiarios. Con la aplicación del análisis de ventanas de Hinich, se evidencia que las dependencias no lineales de las series son de naturaleza episódica, es decir, que se producen periodos breves de no linealidad, seguidos de periodos largos en los cuales los retornos siguen procesos de ruido blanco.

Asimismo, no se observa un comportamiento diferencial en materia de dependencia lineal entre las monedas altamente transadas -en este caso el dólar y el euro elegidos como parámetro de comparación- con las monedas de los países de Europa del Este, que son menos frecuentemente transadas.

La única excepción es el caso de Polonia, por lo que es posible postular que no es el volumen ni la frecuencia de transacciones lo que genera las dependencias observadas. Claramente, el caso de Polonia merece un análisis más exhaustivo

¹⁰² Los resultados del proceso computacional en el que se aplica la batería de pruebas de no linealidad a que fueron sometidos los datos, se consignan en el Anexo N°3

que permita explicar qué puede haber sucedido en el periodo del estudio, lo que se aborda en la siguiente sección.

Considerando la evidencia empírica previa disponible, en que varios estudios han demostrado la presencia de procesos ARCH y GARCH en las distintas series de retornos cambiarios, este estudio coincide en detectar también la presencia de dichos efectos para las series de retornos cambiarios analizadas.

Asimismo, en un número importante de estudios previos se concluye que los efectos ARCH dominan a muchos de los test de no linealidad, haciendo que algunas formas de no linealidad sean encubiertas por dichos efectos.

En atención a la coincidencia de los resultados de esta investigación con dicha evidencia, es posible postular, como lo han hecho otros autores con anterioridad¹⁰³, que el rechazo de la hipótesis de ruido blanco a través de la aplicación de pruebas estadísticas con poco poder frente a los efectos ARCH podría estar indicando que la dependencia no lineal tiene una forma similar y quizá con las mismas propiedades de un proceso ARCH. Naturalmente, investigar esta posibilidad escapa al ámbito de esta investigación

Una conclusión importante es que ninguna de las pruebas de no linealidad aplicadas es uniformemente más poderosa que todas las alternativas analizadas de pruebas no lineales. En atención a esto, se puede concluir que no hay una única dependencia no lineal que caracterice a las series de retornos cambiarios consideradas.

Sin embargo, como también se ha observado en otros estudios, es probable que los resultados de la prueba BDS sean más reveladores, ya que su aplicación permite filtrar la no linealidad ARCH de los datos, y si aún en estas circunstancias

103 Ver Brooks 1996 "Testing for Nonlinearity in Daily Sterling Exchange Rates" Applied Financial Economics 1996, Vol 6 Pags. 307 a 317

existe un pequeño grado de no linealidad cuya forma es desconocida, queda abierta la posibilidad de investigar acerca del patrón que pueda estar causando dicha no linealidad.

Si bien es posible que los modelos GARCH utilizados en los distintos estudios estén mal especificados y por lo tanto no capturen toda la dependencia en los residuos cuadráticos, lo más probable es que patrones diferentes a los GARCH estén presentes en los datos. Siendo así, es un desafío para futuras investigaciones generar modelos para describir estas estructuras no lineales.

En este sentido, la focalización que hace el análisis de ventanas de Hinich y Patterson, para acotar los periodos de comportamiento no lineal en las series de datos, se considera un gran avance porque permite mejorar la calidad del análisis a través de brindar la posibilidad de estudiar intensamente una submuestra, aumentando la probabilidad de identificar la estructura que esté determinando la presencia del comportamiento no lineal en la serie.

Considerando los argumentos precedentes así como los resultados obtenidos, existe evidencia que rechaza la hipótesis de eficiencia débil de los mercados. El rechazo de la hipótesis de eficiencia de mercado deja abierta la posibilidad de predicción de los retornos cambiarios. No obstante, pese a la detección de comportamientos no lineales, la naturaleza episódica de los mismos hace extraordinariamente desafiante la tarea predictiva, a la espera que futuras investigaciones puedan penetrar más aún en el conocimiento de las estructuras no lineales subyacentes.

El examen de los eventos acontecidos en los periodos con ventanas de no linealidad no permite asegurar taxativamente cuál es la causa de los eventos detectados, no sólo por la complejidad del entorno económico y social que rodea esos eventos, sino porque es posible observar situaciones en que la economía han tenido una marcha similar y no se han detectado eventos de no linealidad.

Pese a lo anterior, es posible determinar que en épocas en que un acontecimiento particular que afecta a la economía mundial ha ocurrido en forma inesperada, sí ha sido posible detectarlo, como ocurre cuando tanto el euro como el zloty presentan evento de no linealidad frente a la destrucción de oleoductos en EEUU y México por efecto de los huracanes. Esto se repite cuando Europa empieza a sentir las primeras repercusiones de la crisis del mercado hipotecario de EEUU.

2.-Hipótesis de inexistencia de eventos no lineales en épocas de crisis

Respecto de esta hipótesis, considerando la evidencia disponible no es posible sino concluir que la frecuencia de la detección de eventos no lineales no es diferente en un periodo de profunda crisis internacional -como lo es especialmente el año 2008- a la frecuencia con que se puede detectar eventos no lineales en épocas de marcha económica normal e incluso en auge.

La explicación que se puede dar a este hecho, que contradice lo que pudiera sugerir el sentido común y algunos documentos que estudian los efectos de contagio en épocas de crisis, es que las ventanas de no linealidad detectan episodios de dependencia serial no lineal.

Una crisis se caracteriza por cambios bruscos e inesperados, gran turbulencia y por tanto una gran volatilidad en las series, especialmente en lo que nos interesa de los retornos cambiarios; pero volatilidad no es dependencia, por el contrario, a mayor volatilidad sería razonable esperar menos dependencia en una serie.

En atención a los resultados que arroja esta investigación, es necesario explorar más en el uso de herramientas como los análisis de no linealidad por su indudable utilidad en el estudio de la eficiencia de los mercados, pero también es necesario profundizar en el análisis de la estabilidad de las pruebas estadísticas, para determinar si sus resultados son o no invariantes al ampliar o reducir las muestras y sobretodo, es muy importante comprender cabalmente su significado y limitaciones.

En particular en lo que a esta investigación se refiere, llama la atención que desaparecieran las ventanas de no linealidad detectadas para 2007 con la muestra completa. Una posible explicación es que la gran volatilidad del periodo haya dominado, de modo de hacer irrelevante una dependencia menos significativa.

XV.-FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACION

En atención a las interrogantes que persisten luego de realizado este estudio, se plantean los siguientes desafíos a los investigadores:

- 1.-Analizar en profundidad la evidencia empírica en busca de detectar las estructuras subyacentes a las no linealidades detectadas en los retornos cambiarios.
- 2.-Mejorar la calidad del proceso de identificación del tipo de acontecimientos que generan reacciones de tipo no lineal en las series y determinar si estos eventos son de tipo local o internacional.

Para esto se requiere en primer lugar que haya registros de disponibilidad pública que acopien la información de los distintos eventos de carácter económico que pueden estar afectando el desempeño de las economías.
- 3.-Utilizar la información en obtener modelos que permitan mejorar las predicciones respecto de la alternativa, que son los modelos lineal y ARCH.
- 4.-Profundizar el estudio de la mayor crisis internacional habida desde la época de la Gran Depresión.
- 5.-Someter la prueba de ventanas a análisis de estabilidad de los resultados y mejorar la comprensión del verdadero significado que tiene la existencia de un evento no lineal.

XVI.-BIBLIOGRAFIA

Antoniou, A., N. Ergul and P. Holmes, 1997, “Market efficiency, thin trading and non linear behaviour: evidence from an emerging market”, *European Financial Management* 3(2), 175-190.

Ashley, R.A. y Patterson, D.M. (2000), “Nonlinear model specification/diagnostics :insights from a battery of nonlinearity tests”, Working Paper. E99-05 Virginia Tech.

Ashley, R.A. y Patterson, D.M. (2000) “A Nonlinear Time Series Workshop. A toolkit for Detecting and Identifying Nonlinear Serial Dependence”
<http://books.google.cl/books?id=5V7HL7MegEkC&printsec=frontcover>.

Barnett, W.A., y Serletis, A.,(2000), Martingales, Nonlinearity, and Chaos, *Journal of Economic Dynamics and Control*, **24**, 703-724.

Bollerslev, T., 1986, “Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity”, *Journal of Econometrics*, 31, 307-27.

Bonilla, C., R. Romero-Meza, and M. Hinich, 2006, “Episodic Nonlinearity in Latin American Stock Market Indices”. *Applied Economics Letters* 13, 195 – 199.

Bonilla, C., Maquieira, C and Romero-Meza R, 2007, “Nonlinear Behavior of Emerging Market Bonds Spreads: The Latin American Case”; forthcoming *Applied Economics*

Bollerslev, T. (1986), Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity, *Journal of Econometrics*, 31, 307-27.

Breitung, J. (2002), “Nonparametric Tests for Unit Roots and Cointegration”, *Journal of Econometrics*, **108**, 343-363.

Brock, W.A., Dechert, W., Scheinkman J. y LeBaron, B. (1996), E test for Independence based on the Correlation Dimension, *Econometrics Reviews*, **15**, 197-235.

Brock, W.A., Hsieh, D.A., LeBaron, B. (1991), *Nonlinear Dynamics, Chaos, and Instability*, MIT Press, Cambridge, Massachusetts.

Brooks Ch.(1996) “Testing for non-linearity in Daily Sterling Exchange Rates”. *Applied Financial Economics* 1996, 6, 307-317.

Brooks, C. and O.T. Henry, 2000, “ Can portmanteau nonlinearity tests serve as a general mis-specification tests? “. *Economics Letters*, 67, 245-51.

Brooks, C. and S.M. Heravi, 1999, “The effect of (mis-specified) GARCH filters on the finite sample distribution of the BDS test”. *Computational Economics*, 13, 147-62.

Brooks, C. and M.J. Hinich, 1998 “Episodic nonstationarity in exchange rates”. *Applied Economics Letters* 5, 719-722.

Brooks, C., Hinich, M.J. y R. Molyneux (2000), “Episodic Nonlinear Event Detection: Political Epochs in Exchange Rates”, in D. Richards (ed), *Political Complexity*, University of Michigan Press, 83-98.

Bustero, García, Olivie (2000) “Crisis Financieras en Economías Emergentes: Enseñanza de Asia Oriental”. Agencia Española de Cooperación Internacional, Julio 2000.

Czech Republic National Bank :

“The Czech Republic’s Euro-Area Accessión Strategy”

“The Czech Republic’s Integration into the EU Monetary and Economic Policy”.

“Czech Inflation “ may 2008.

“The Czech Republic’s Updated Euro-Area Accessión Strategy” 29 August 2007
Nation Plan Euro 1 and 2.

Banco Central de la República Checa : <http://www.cnb.cz/cs/index.html>

Engle, R.F. (1982), Autoregressive Conditional Heteroscedasticity with Estimates of the Variance of United Kingdom Inflation, *Econometrica*, **50**, 987-1007.

European Central Bank :

“Special Report “Euro Adoption in CEE”May 8,2008.

“Informe de Convergencia” Mayo 2008.

“Payment and Securities Settlement Systems in the European Union Vol.I , II.
August 2007.

“Euro Area Money Demand and International Portfolio Allocation” Working Paper
August 2008

“Monthly Bulletin “ (Nov 2006, Nov. 2005, Oct. 2005, Dec. 2006, Jan 2007).

Banco Central Europeo :<http://www.ecb.int/home/html/index.en.html>

Fama Eugene F. (1970) “Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work”. *The Journal of Finance*, 1970, Vol 25 N° 2 Pages 383-417.

Frank, M., y Stengos, T. (1988), Some Evidence Concerning Macroeconomic Chaos, *Journal of Monetary Economics*, **22**, 423-438.

Frenkel Roberto “Globalización y crisis Financieras en América Latina” *Revista de Economía Política*, Vol.23 N°3 (91)Julio-Septiembre 2003

Hinich M. and Serletis A. (2004) “Episodic Nonlinear Event Detection in the Canadian Exchange Rate”. *Journal of the American Statistical Association* v.2004/12/09.

Hinich, M.J. (1996), Testing for dependence in the input to a linear time series, *Journal of Nonparametric Statistics*, 6, 205-21.

Hinich, M.J. (1982), Testing for gaussianity and linearity of stationary time series, *Journal of Time Series Analysis*, 3, 169-176

Hinich, M.J. y Patterson, D.M. (1995), “Detecting Epochs of Transient Dependence in White Noise”, unpublished manuscript, University of Texas at Austin.

Hinich, M.J. y P. Rothman (1998), Frequency-domain test of time reversibility, *Macroeconomic Dynamics*, 2, 72-88.

Hsieh, D.A., 1991, “Chaos and nonlinear dynamics: application to financial markets”. *Journal of Finance* 46, 1839-1877.

Hsieh, D.A., 1989, “Modeling Heteroscedasticity in Daily Foreign Exchange Rates”. *Journal of Business & economic Statistics*. Vol 7 N°3.

Hungary Central Bank:

“Practical Preparations for the Introduction of the Euro in Hungary”. Magyar Nemzeti Bank.

“Government Decision 1071/2007 (IX.21)”

“On the Commencement of the Preparations for the Practical Introduction of the Euro and its Organizational Framework”

Banco central de Hungría : <http://www.mnb.hu>

Iceland Central Bank Andersen Torben “Fiscal Policy and Globalization University of Aarhus”. Central Bank of Iceland : <http://www.sedlabanki.is/>

Kanas Angelo “Pure Contagion Effects in International Banking : The Case of BCCI's Failure”. *Journal of Applied Economics*. Vol VIII. N°1 May 2005.

Keenan, D.M. (1985), "A Tukey Nonadditivity-type Test for Time Series Nonlinearity," *Biometrika*, **72**, 39-44.

Khim-Sen Liew Venus (2004) "The Validity of PPP Revisited : An Application of Non-Linear Unit Root Test". Manuscript Faculty of Economics and Management, University Putra Malaysia.

Lim, K.P. and M. Hinich, 2005, "Cross-Temporal universality of non-linear serial dependencies in Asian stock markets". *Economics Bulletin* 7(1), 1- 6.

Lim, K.P, Hinich M. & Khim-Sen Liew Venus, 2003, "Episodic Non Linearity and Non- Stationarity in Asean Exchange Rates Return Series" *Labuan Bulletin of International Business & Finance* (2) 2003, 79-93.

Ljung, G.M. and Box, G.E.P. (1978) " On a Measure of Lack of Fit in Time Series Models", *Biometrika*, Vol. 65 N^o2 Pag. 297a 303.

Mackinnon, JG, (1996), Numerical distribution functions for unit root and cointegration tests, *Journal of Applied Econometrics*, **11**, 601-618.

McLeod, A.I. y Li., W.K. (1983), Diagnostic Checking ARMA Time Series Models Using Squared-Residual Autocorrelations, *Journal of Time Series Analysis*, **4**, 269-273.

Narodna Banka Slovenska " "Euro Implementation in Slovakia". Ivan Sramko, 21 Sept.2008

"National Euro Changeover Plan for the Slovak Republic. Update april 2008.

"National Euro Changeover Plan for the SR". Part I and II.

"Specification of the Strategy for Adopting the Euro in SR"

"The Effects of the Euro Adoption on the Slovak Economy". March 2006.

"Monetary Survey" 0104, 0204,0605,0705,0805,0905,1103,1203.

National Bank of Slovakia :<http://www.nbs.sk/sk/titulna-stranka>

Panagiotidis, T., 2002, “Testing the assumption of Linearity”. Economics Bulletin, 3, No. 29, 1-9.

Panagiotidis, T. y Pelloni, G., (2003), Testing for Non-linearity in the labour markets: The case of Germany and the UK, *Journal of Policy Modeling*, **25**, 275-286.

Panagiotidis, T., Pelloni, G. y Polasek, W. (2003), Macroeconomic Effects of Reallocation shocks: A generalised impulse response function analysis for three European countries, *Journal of Economic Integration*, **18** (4), 794-816.

Panagiotidis, T., 2005, “Market Capitalization and Efficiency. Does it Matter? Evidence from the Athens Stock Exchange”. *Applied Financial Economics*, 15, 707-713.

Patterson, D.M. and Ashley, R.A. (2000). “A Nonlinear Time Series Workshop”, Kluwer Academic, London.

Poland Central Bank “Emerging Markets Report 2008”

“Implementation “(2004, 2005, 2006, 2007, 2008).

“Indicators “ Nov. 2008.

“Instruments” 2005, 2006, 2007, 2008.

“Euro Adoption” Update 2008.

Banco Central de Polonia : <http://www.nbp.pl>

Romero-Meza Rafael, Bonilla C., Hinich M. “Nonlinear Event Detection in the Chilean Stock Market”. *Applied Economics Letters*, Volume 14, Issue 13, First published on (*) 20 June 2007 Pages 987 – 91.

Romero-Meza Rafael, Bonilla C., Blanco-Vidal C., Nuñez C., “Episodic Nonlinearity in Eastern European Stock Market Indices”. Unpublished manuscript, send to Emerging Market Finance and Trade.

Russia Federation Central Bank :

Friday, December 19, 2008 "Russia's Macro Data Starts To Confirm The Severity Of The Downturn. "

From The Economist, Russia news since 200 to 2008.

The Central Bank of the Russia federation : "Guidelines for the Single State Monetary Policy in 2008".

Banking Supervision Report 2007.

The Central Bank of Russia federation "Guidelines for the single State Monetary Policy in 2008".

Central Bank of Russia : <http://www.cbr.ru/eng/>

Scheinkman, J. and B. LeBaron, 1989. "Nonlinear dynamics and stock returns", Journal of Business 62, 311-337.

Schwarz, G. (1978): "Estimating the Dimension of a Model," *Annals of Statistics*, 6, 461-464

Tsay, R. S. 1986. "Nonlinearity Tests for Time Series", Biometrika 73, 461-6.

Vilariño Sanz Angel "Sobre las Dificultades de Medición del Contagio Financiero". Mayo 2004. Instituto Complutense de Estudios Internacionales Universidad Complutense de Madrid : <http://www.ucm.es/info/icei/pdf/DT04-2004.pdf>

XVII: ANEXOS

**ANEXO N° 1 :
GLOSARIO DE
TERMINOS
ECONOMETRICOS DE
USO FRECUENTE.**

GLOSARIO DE TERMINOS ECONOMETRICOS DE USO FRECUENTE

- **Camino Aleatorio (Random Walk)**

Es la trayectoria que sigue una variable cuando su comportamiento futuro no depende del comportamiento registrado para la variable en el pasado.

La hipótesis de camino aleatorio es la base en la que se fundamenta la hipótesis de los mercados eficientes, en sus tres acepciones.

- **Modelo autoregresivo de orden p (AR(p)):**

Modelo que permite explicar el comportamiento de una variable en función del pasado. El orden “p” indica el número de rezagos.

- **Preblanqueo de datos:**

Permite eliminar cualquier dependencia serial lineal de los datos, con lo que cualquier dependencia serial restante debe ser resultado de no linealidades en el mecanismo de generación de datos. La dependencia serial lineal se elimina de los datos con un modelo preblanqueado obtenido de la siguiente forma: se ajusta un modelo $AR(p)^{104}$ a la muestra de datos para los valores de $p = 0$ a $p = 10$. Se elige la longitud óptima del rezago que minimiza el criterio de Schwarz (SC). El SC, a diferencia de otras alternativas, tales como el AIC (criterio de la información de Akaike), es conocido por ser consistente con una determinación de un $AR(p)$ bajo la hipótesis nula de un mecanismo de generación lineal¹⁰⁵.

- **Criterio de Schwarz o Criterio Bayesiano de Información:**

Es un criterio para seleccionar un modelo de entre un conjunto de modelos paramétricos con distintos números de rezagos. Elegir un modelo para optimizar este criterio es una forma de evitar que se produzca un sobreajuste.

¹⁰⁴ Ver también a Brock y Sayers (1988), Frank y Stengos (1988), Frank, Sayers y Stengos (1993), Patterson y Ashley (2000) y Panagiotidis y Pelloni (2003).

¹⁰⁵ Ver Judge, et al, pág. 246 (1985) y Patterson y Ashley (2000).

Cuando se estiman modelos usando el método de máxima verosimilitud, es posible aumentar la verosimilitud mencionada, agregando rezagos adicionales; sin embargo, como esto pudiera derivar en un sobreajuste, el criterio bayesiano resuelve el problema introduciendo términos de penalización para el número de rezagos. Esta penalización es más robusta que el criterio Akaike, razón por la cual es el criterio utilizado en esta tesis. Se elegirá entre todos los modelos aquel que tenga el mínimo criterio de Schwarz.

- **Criterio de Información de Akaike (AIC) :**

Este criterio fue desarrollado por Hirotugu Akaike en 1971 y publicado en 1974. Es una medida de la bondad de ajuste de un modelo estadístico estimado. Describe el resultado del análisis costo-beneficio entre sesgo y varianza en la construcción de un modelo o bien, contrapone precisión con complejidad del modelo.

Este criterio no establece prueba de hipótesis, sino que es una herramienta para la selección de modelos.

En presencia de una serie de datos, el AIC permite ordenar dichos modelos, considerándose como mejor aquel cuyo AIC sea el menor.

- **Bootstrap**

Bajo la “teoría asintótica” se prueba la validez de la hipótesis nula basado en las distribuciones de grandes muestras de los tests estadísticos relevantes.

Por el contrario, mediante el bootstrap, los datos nos indican la distribución que mejor los representa y en base a esta se comprueba la hipótesis nula. Esto se realiza al redistribuir la muestra, varias veces (1.000 en este caso), cada vez reordenándose los datos aleatoriamente, obteniéndose la distribución estadística más representativa.

- **Test de Portmanteau**

Sirve para testear si existe alguna, de un grupo de autocorrelaciones de una serie de tiempo, que sea distinta de cero. Dentro de los test de Portmanteau están los test de Ljung-Box y Box-Pierce. Estos tests se utilizan para trabajar en modelos ARIMA.(autoregresivos y promedios móviles)

- **Prueba estadística de Box-Pierce:**

Es una prueba del tipo Portmanteau, para errores autocorrelacionados. Se calcula como un promedio ponderado de la suma de los cuadrados de una secuencia de autocorrelaciones.

- **Test de Ljung-Box**

Es un test estadístico que prueba si existe alguna autocorrelación en una serie de tiempo, que sea distinta de cero. En lugar de testear aleatoriedad, para cada uno de los distintos rezagos, testea la aleatoriedad conjunta, basada en un numero de rezagos, característica por la cual se clasifica como un test de Portmanteau.

La prueba de Ljung Box se utiliza habitualmente en modelos autoregresivos de promedios móviles (ARIMA), y se aplica a los residuos ajustados de dicho modelo, en lugar de a la serie original.

- **Modelo Autorregresivo de Heterocedasticidad Condicionada (ARCH, Engle (1982))**

Estos modelos consideran que la varianza de los términos de error es función de las varianzas de los errores de periodos anteriores. Se observa la función de autocorrelación de los datos preblanqueados y se testea si la correlación entre los cuadrado de los errores presentes y pasados es distinta de cero.

Los modelos ARCH son utilizados para modelar series financieras que muestran conglomerados de volatilidad variable en el tiempo, es decir, periodos de alta volatilidad seguidos por periodos de baja volatilidad.

- **Modelos generalizados autoregresivos condicionalmente heterocedásticos (GARCH)**

Es un tipo de modelos que generaliza los modelos de tipo ARCH, de tal forma que en los modelos GARCH la estructura de la varianza condicional depende, además del cuadrado de los errores rezagados en q periodos como en el modelo ARCH(p), de las varianzas condicionales rezagadas p periodos.

- **Prueba “Augmented Dickey-Fuller” (ADF):**

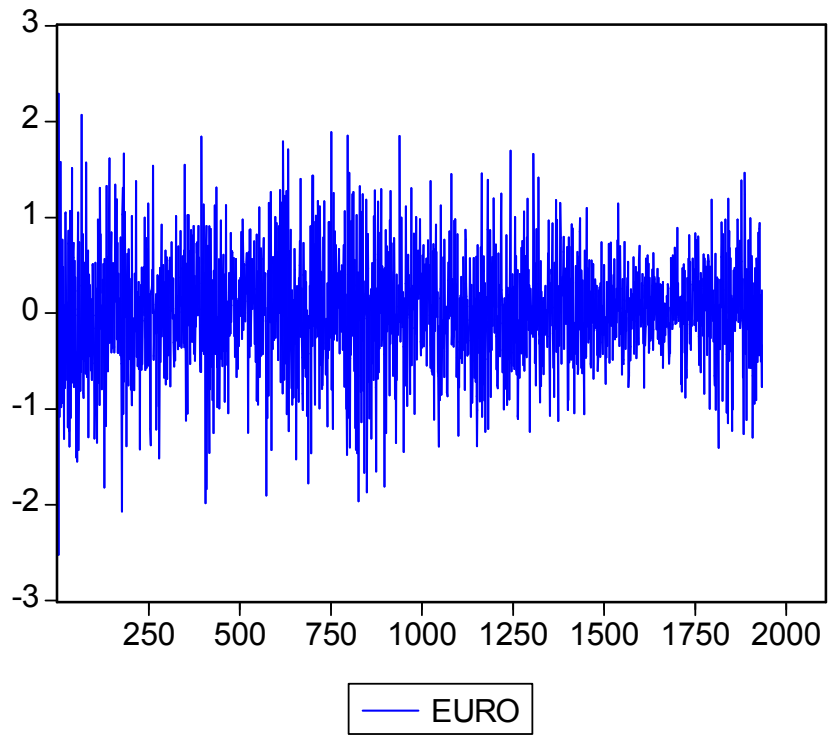
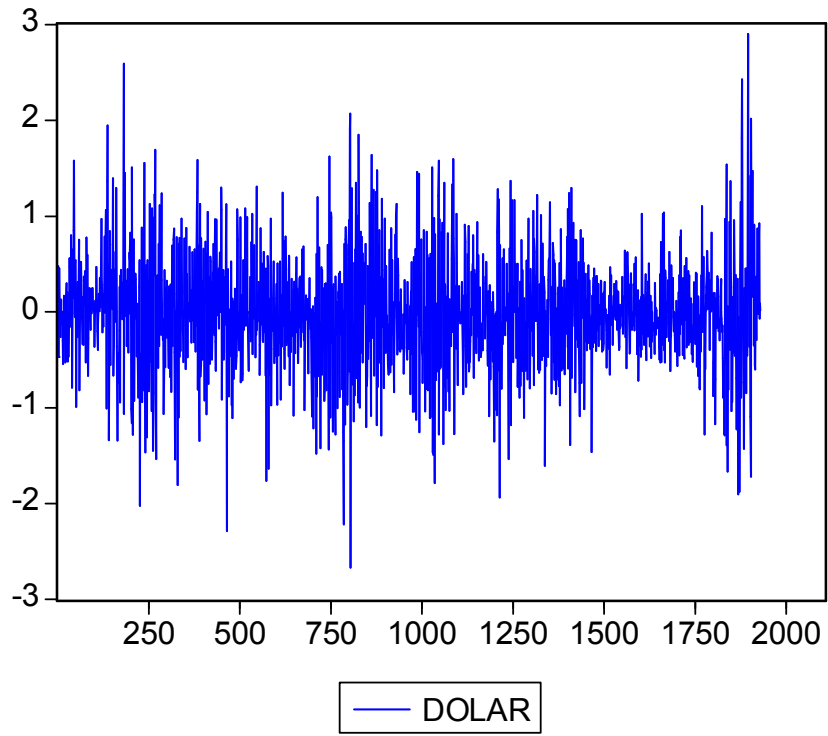
Es una prueba de raíz unitaria en una muestra de serie de tiempo. Consiste en una versión mejorada de la prueba de Dickey Fuller para un conjunto más amplio y complicado de modelos de series de tiempo.

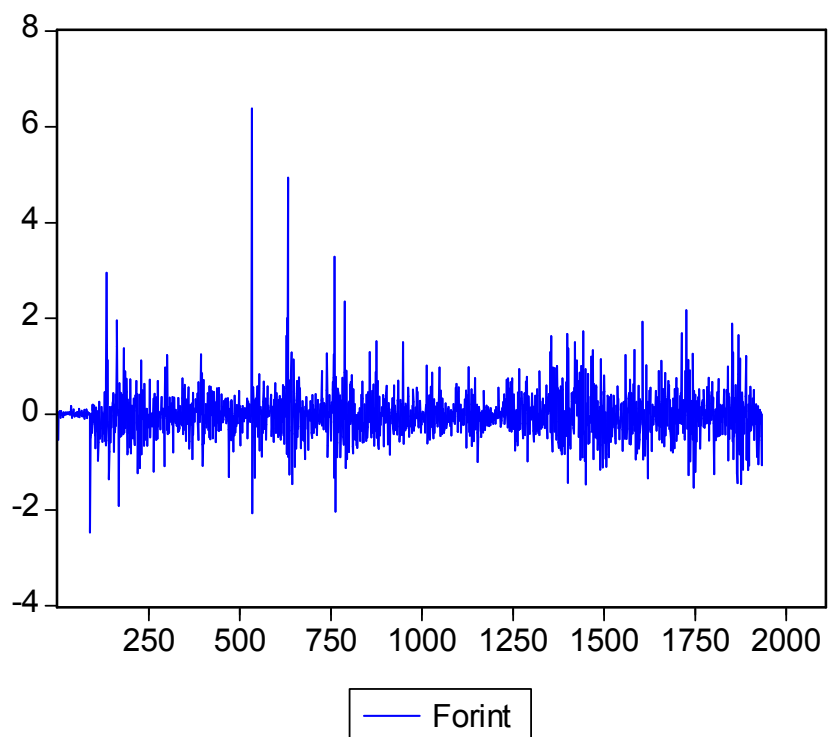
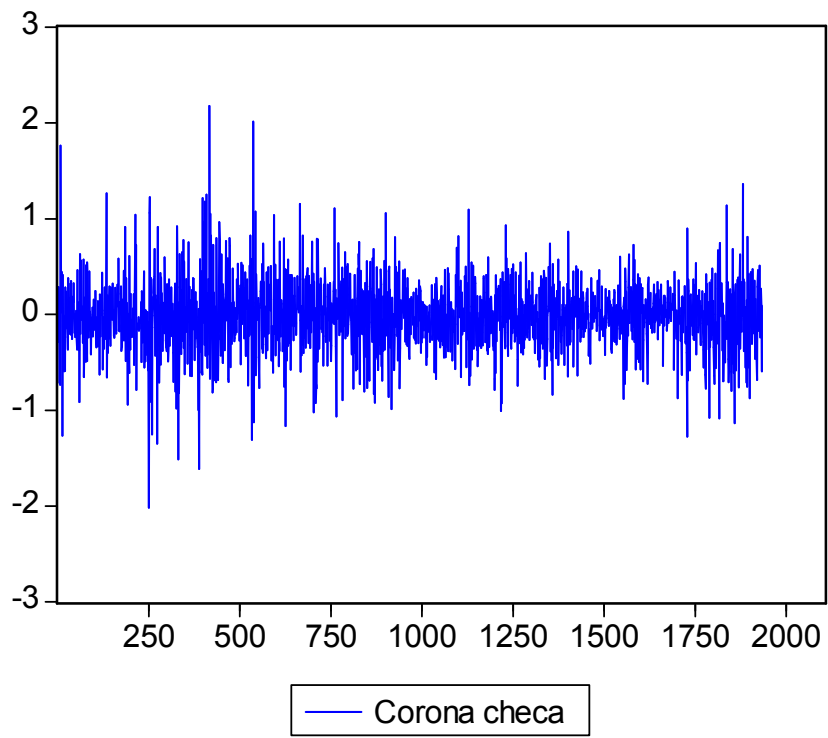
La prueba ADF es un número negativo y, cuanto más negativo sea, más robusto es el rechazo de la hipótesis de la presencia de raíz unitaria a algún nivel de confianza previamente definido.

Cabe destacar que, si un proceso tiene raíz unitaria es no-estacionario, es decir, su función de distribución de probabilidad entrega resultados variables en el tiempo.

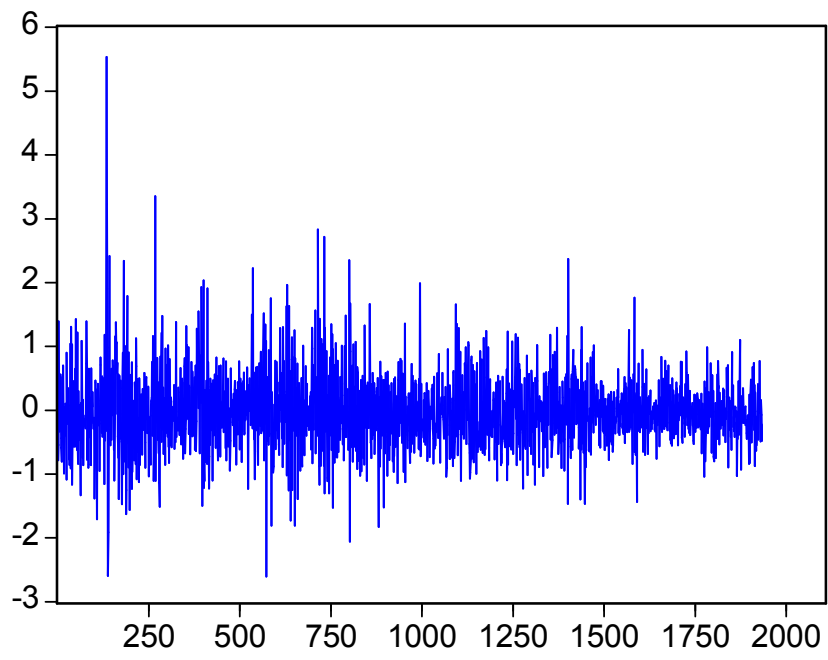
ANEXO N° 2 :
GRAFICOS RETORNOS
CAMBIARIOS

ANEXO GRAFICOS TRAYECTORIA TIPO DE CAMBIO



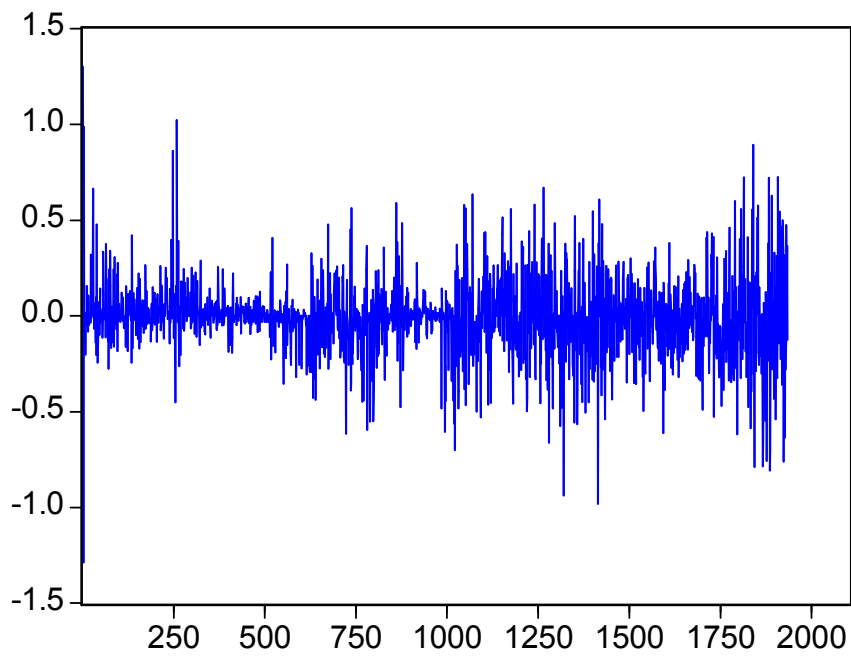


(Hungria)

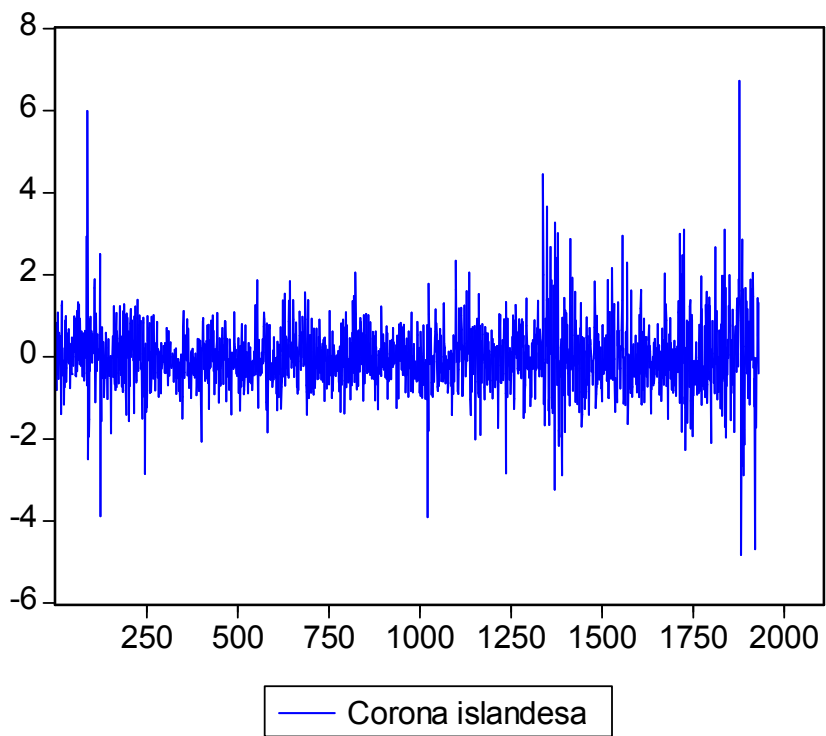
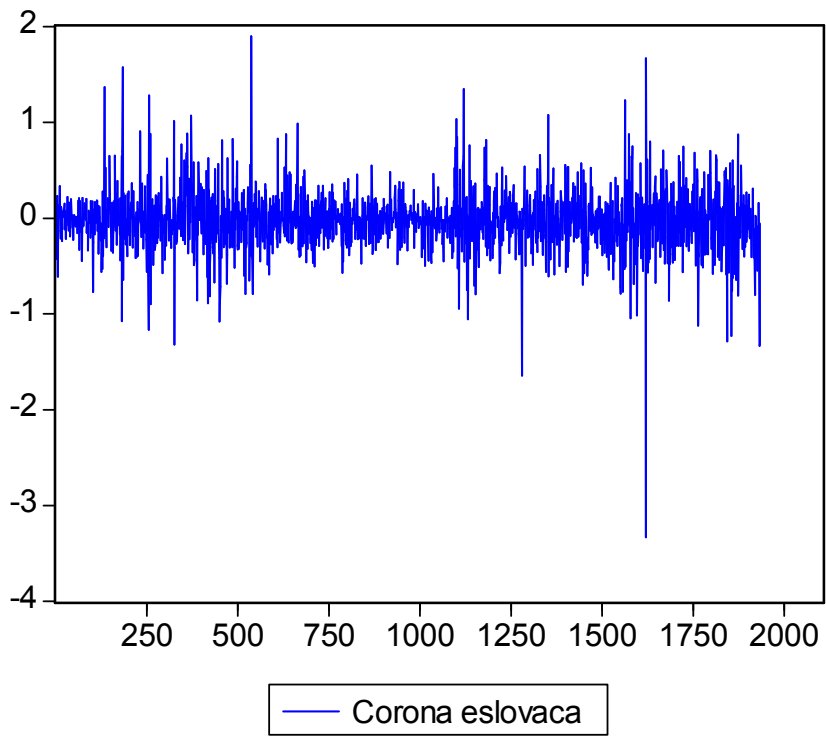


— Zloty

(Polonia)



— Rublo



ANEXO N° 3 :
RESULTADOS PRUEBA
DE VENTANAS

ANEXO N°3 : RESULTADOS PRUEBA DE VENTANAS

TEST DE VENTANAS MUESTRA COMPLETA

CHECOSLOVAQUIA

Statistics are computed from an AR(2) fit to each frame

Frames are not overlapped

Frame Length 25 No. of frames = 77

Data is Hard Clipped to +1/-1

First datum read in file 1 Last datum read 1934

Sample size = 1925

Sampling interval = 1.000000 day

Threshold for statistics = 0.00100 e = 0.40

No. of lags = 4 No bicorrelations used = 6

100 Bootstrapped Sizes: H =0.108E-01 C =0.635E-02

Format: (10x,f10.7,2x,a8)

Version 7-26-2004

Date & Time Wed Jun 11 16:48:13 2008

0 Significant H frames

0 Significant C frames

DOLAR

Statistics are computed from an AR(4) fit to each frame

Frames are not overlapped

Frame Length 25 No. of frames = 77

Data is Hard Clipped to +1/-1

First datum read in file 1 Last datum read 1929

Sample size = 1925

Sampling interval = 1.000000 day

Threshold for statistics = 0.00100 e = 0.40

No. of lags = 4 No bicorrelations used = 6

100 Bootstrapped Sizes: H =0.785E-03 C =0.161E-01

Format: (10x,f10.7,2x,a8)

Version 7-26-2004

Date & Time Thu Jun 19 17:06:10 2008

0 Significant H frames

0 Significant C frames

EURO

Statistics are computed from an AR(4) fit to each frame

Frames are not overlapped

Frame Length 25 No. of frames = 77

Data is Hard Clipped to +1/-1

First datum read in file 1 Last datum read 1934

Sample size = 1925

Sampling interval = 1.000000 day

Threshold for statistics = 0.00100 e = 0.40

No. of lags = 4 No bicorrelations used = 6

100 Bootstrapped Sizes: H =0.371E-01 C =0.238E-01

Format: (10x,f10.7,2x,a8)

Version 7-26-2004

Date & Time Thu Jun 19 16:51:52 2008

Frame 50 Start = 13/9/05 End = 7/10/05

=====

p-values for tests: C =0.53747 H =0.03553

AR(4) parameters / t values

Adjusted R Square = 0.224 Std Error of AR Fit = 0.620

=====

1 -	-0.13	2 -	-0.26	3 -	-0.37	4 -	-0.05
	-0.65		-1.40		-2.00		-0.26

=====

4 Significant correlations Lags - 1.0000 day

0.27	-0.17	-0.14	0.13
3	1	4	2

4 Significant bicorrelations Lags - 1.0000 day

-0.33	-0.18	0.18	0.05
6 - (4, 3)	3 - (3, 2)	2 - (3, 1)	4 - (4, 1)

Frame 63 Start = 2/12/06 End = 15/1/07
=====

p-values for tests: C =0.49561 H =0.03628

AR(4) parameters / t values
Adjusted R Square = 0.351 Std Error of AR Fit = 0.401
=====

1 -	0.25	2 -	-0.05	3 -	-0.35	4 -	0.11
	1.39		-0.28		-2.02		0.61

4 Significant correlations Lags - 1.0000 day

-0.27	0.24	0.13	-0.08
3	4	2	1

4 Significant bicorrelations Lags - 1.0000 day

0.27	-0.14	0.13	-0.05
2 - (3, 1)	6 - (4, 3)	1 - (2, 1)	5 - (4, 2)

2 Significant H frames
0 Significant C frames

HUNGRIA

Statistics are computed from an AR(11) fit to each frame

Frames are not overlapped

Frame Length 25 No. of frames = 77


```

      3      2      1      4
-----
4 Significant bicorrelations Lags - 1.0000 day
-----
0.33  0.27  -0.24  -0.13
4 - ( 4, 1) 3 - ( 3, 2) 5 - ( 4, 2) 1 - ( 2, 1)
      2 Significant H frames
      2 Significant C frames
*****
ISLANDIA

Statistics are computed from an AR( 2) fit to each frame
Frames are not overlapped
Frame Length  25  No. of frames =      77
Data is Hard Clipped to +1/-1
First datum read in file      1  Last datum read      1930
Sample size =      1925
Sampling interval =      1.000000  day
Threshold for statistics = 0.00100  e = 0.40
No. of lags =      4  No bicorrelations used =      6
100 Bootstrapped Sizes: H =0.332E-01  C =0.305E-01
Format: (10x,f10.7,2x,a8)
Version 7-26-2004
Date & Time Thu Jun 19 16:34:43 2008
*****
Frame 16 Start = 11/6/02 End = 15/7/02
=====
p-values for tests: C =0.28113  H =0.02087
AR( 2) parameters / t values
Adjusted R Square = 0.175  Std Error of AR Fit = 0.560
=====
1 -      0.28  2 -      -0.26
      1.46      -1.34
=====
4 Significant correlations Lags - 1.0000 day

```

-0.39	0.24	-0.09	0.08
2	4	3	1

4 Significant bicorrelations Lags - 1.0000 day

-0.30 -0.27 -0.18 -0.05

1 - (2, 1) 2 - (3, 1) 3 - (3, 2) 4 - (4, 1)

1 Significant H frames
0 Significant C frames

POL

Statistics are computed from an AR(1) fit to each frame
Frames are not overlapped

Frame Length 25 No. of frames = 77

Data is Hard Clipped to +1/-1

First datum read in file 1 Last datum read 1934

Sample size = 1925

Sampling interval = 1.000000 day

Threshold for statistics = 0.00100 e = 0.40

No. of lags = 4 No bicorrelations used = 6

100 Bootstrapped Sizes: H =0.777E-01 C =0.219E-01

Format: (10x,f10.7,2x,a8)

Version 7-26-2004

Date & Time Wed Jun 11 16:06:17 2008

Frame 4 Start = 17/4/01 End = 21/5/01

p-values for tests: C =0.55058 H =0.06808

AR(1) parameters / t values
Adjusted R Square = 0.097 Std Error of AR Fit = 0.569
=====

1 - 0.30

1.55

=====

4 Significant correlations Lags - 1.0000 day

-0.33	0.17	-0.04	0.00
4	1	2	3

4 Significant bicorrelations Lags - 1.0000 day

0.33	-0.14	0.13	-0.09
6 - (4, 3)	4 - (4, 1)	1 - (2, 1)	3 - (3, 2)

Frame 46 Start = 26/4/05 End = 30/5/05
=====

p-values for tests: C =0.89338 H =0.04564

AR(1) parameters / t values
Adjusted R Square = 0.166 Std Error of AR Fit = 0.659
=====

1 - 0.39
2.11

=====

4 Significant correlations Lags - 1.0000 day

0.17	-0.13	0.05	0.00
1	2	4	3

4 Significant bicorrelations Lags - 1.0000 day

-0.22	-0.09	0.05	0.00
1 - (2, 1)	3 - (3, 2)	5 - (4, 2)	2 - (3, 1)

Frame 50 Start = 13/9/05 End = 7/10/05
=====

p-values for tests: C =0.47228 H =0.03921

AR(1) parameters / t values
Adjusted R Square = 0.074 Std Error of AR Fit = 0.554
=====

1 - -0.25
-1.29

=====
4 Significant correlations Lags - 1.0000 day

-0.27 -0.24 0.17 0.04
3 4 1 2

4 Significant bicorrelations Lags - 1.0000 day

0.24 0.18 -0.05 -0.04
4 - (4, 1) 2 - (3, 1) 5 - (4, 2) 1 - (2, 1)

Frame 53 Start = 7/12/05 End = 30/1/06
=====

p-values for tests: C =0.37829 H =0.04623

AR(1) parameters / t values
Adjusted R Square = 0.077 Std Error of AR Fit = 0.503
=====

1 - 0.08
0.42

=====
4 Significant correlations Lags - 1.0000 day

0.36 -0.22 0.08 -0.05
3 2 1 4

4 Significant bicorrelations Lags - 1.0000 day

0.22 -0.18 0.14 -0.09
1 - (2, 1) 2 - (3, 1) 5 - (4, 2) 3 - (3, 2)

Frame 58 Start = 20/6/06 End = 24/7/06
=====

p-values for tests: C =0.93567 H =0.01097

AR(1) parameters / t values
Adjusted R Square = 0.003 Std Error of AR Fit = 0.681
=====

1 - -0.06
-0.28

=====
4 Significant correlations Lags - 1.0000 day

0.14 -0.09 -0.08 0.04
4 3 1 2

4 Significant bicorrelations Lags - 1.0000 day

0.36 0.30 0.24 0.18

2 - (3, 1) 1 - (2, 1) 6 - (4, 3) 3 - (3, 2)

Frame 63 Start = 2/12/06 End = 15/1/07
=====

p-values for tests: C =0.85788 H =0.02413

AR(1) parameters / t values
Adjusted R Square = 0.027 Std Error of AR Fit = 0.407
=====

1 - -0.07
-0.33

=====
4 Significant correlations Lags - 1.0000 day

0.17 0.14 -0.09 -0.04
1 4 3 2

4 Significant bicorrelations Lags - 1.0000 day

-0.27 -0.14 -0.13 0.09

3 - (3, 2) 6 - (4, 3) 1 - (2, 1) 2 - (3, 1)

Frame 76 Start = 11/3/08 End = 14/4/08
=====

p-values for tests: C =0.09637 H =0.00674

AR(1) parameters / t values
Adjusted R Square = 0.253 Std Error of AR Fit = 0.278

```

=====
1 -    -0.12
      -0.68
=====

```

4 Significant correlations Lags - 1.0000 day

0.39	0.33	0.27	0.05
2	1	3	4

4 Significant bicorrelations Lags - 1.0000 day

0.39	0.33	0.14	0.14
------	------	------	------

1 - (2, 1) 6 - (4, 3) 5 - (4, 2) 4 - (4, 1)

7 Significant H frames
0 Significant C frames

RUSIA

Statistics are computed from an AR(4) fit to each frame

Frames are not overlapped

Frame Length 25 No. of frames = 77

Data is Hard Clipped to +1/-1

First datum read in file 1 Last datum read 1934

Sample size = 1925

Sampling interval = 1.000000 day

Threshold for statistics = 0.00100 e = 0.40

No. of lags = 4 No bicorrelations used = 6

100 Bootstrapped Sizes: H =0.361E-02 C =0.756E-02

Format: (10x,f10.7,2x,a8)

Version 7-26-2004

Date & Time Wed Jun 11 16:27:42 2008

0 Significant H frames
0 Significant C frames

SLOV


```

Statistics are computed from an AR( 4) fit to each frame
Frames are not overlapped
Frame Length  25  No. of frames =      77
      Data is Hard Clipped to +1/-1
First datum read in file      1  Last datum read      1934
Sample size =      1925
Sampling interval =      1.000000  day
Threshold for statistics = 0.00100  e = 0.40
No. of lags =      4  No bicorrelations used =      6
      100 Bootstrapped Sizes: H =0.208E-01  C =0.650E-01
Format: (10x,f10.7,2x,a8)
Version  7-26-2004
Date & Time Wed Jun 11 15:50:25 2008
*****
Frame  32  Start = 3/12/03  End = 26/1/04
=====
p-values for tests: C =0.19703  H =0.00234
      AR( 4) parameters / t values
Adjusted R Square = 0.444  Std Error of AR Fit =  0.182
=====
1 -   -0.21   2 -   0.54   3 -   0.05   4 -   -0.46
     -1.21           3.00           0.28           -2.61
=====
4 Significant correlations  Lags - 1.0000 day
-----
0.42  0.22  0.18  0.05
  1    2    3    4
-----
4 Significant bicorrelations  Lags - 1.0000 day
-----
0.43  0.24  0.18  0.04
4 - ( 4, 1)  6 - ( 4, 3)  3 - ( 3, 2)  1 - ( 2, 1)
*****

```

Frame 48 Start = 5/7/05 End = 8/8/05

p-values for tests: C =0.40830 H =0.01959

AR(4) parameters / t values
Adjusted R Square = 0.446 Std Error of AR Fit = 0.309

1 -	0.14	2 -	0.06	3 -	-0.15	4 -	0.39
	0.89		0.38		-0.95		2.53

4 Significant correlations Lags - 1.0000 day

0.33	0.22	0.09	-0.05
1	2	3	4

4 Significant bicorrelations Lags - 1.0000 day

-0.36 -0.33 -0.09 -0.04

3 - (3, 2) 6 - (4, 3) 2 - (3, 1) 1 - (2, 1)

2 Significant H frames
0 Significant C frames

TEST DE VENTANAS MUESTRA CON CRISIS 2007-2008

DOLARC

Statistics are computed from an AR(3) fit to each frame

Frames are not overlapped

Frame Length 25 No. of frames = 20

Data is Hard Clipped to +/-1

First datum read in file 1 Last datum read 523

Sample size = 500

Sampling interval = 1.000000 day

Threshold for statistics = 0.00100 e = 0.40

No. of lags = 4 No bicorrelations used = 6

100 Bootstrapped Sizes: H =0.570E-01 C =0.213E-01

Format: (16x,f11.8,5x,a10)

Version 7-26-2004

Date & Time Thu Nov 01 01:10:32 2001

Frame 9 Start = 08/10/2007 End = 09/11/2007

=====

p-values for tests: C =0.37058 H =0.03120

AR(3) parameters / t values
Adjusted R Square = 0.212 Std Error of AR Fit = 0.483
=====

1 - 0.13 2 - 0.18 3 - -0.24
0.72 0.98 -1.31
=====

4 Significant correlations Lags - 1.0000 day

0.27	0.25	0.22	-0.05
3	1	2	4

4 Significant bicorrelations Lags - 1.0000 day

0.33	0.33	0.27	0.09
------	------	------	------

5 - (4, 2) 4 - (4, 1) 2 - (3, 1) 3 - (3, 2)

1 Significant H frames
0 Significant C frames

EUROC

Frames are not overlapped

Frame Length 25 No. of frames = 20

Data is Hard Clipped to +1/-1

First datum read in file 1 Last datum read 523

Sample size = 500

Sampling interval = 1.000000 day

Threshold for statistics = 0.00100 e = 0.40

No. of lags = 4 No bicorrelations used = 6

100 Bootstrapped Sizes: H =0.805E-01 C =0.204E-01

Format: (16x,f11.8,5x,a10)

Version 7-26-2004

Date & Time Thu Nov 01 00:29:38 2001

0 Significant H frames

0 Significant C frames

YENC

Statistics are computed from an AR(2) fit to each frame

Frames are not overlapped

Frame Length 25 No. of frames = 20

Data is Hard Clipped to +1/-1

First datum read in file 1 Last datum read 523

Sample size = 500

Sampling interval = 1.000000 day

Threshold for statistics = 0.00100 e = 0.40

No. of lags = 4 No bicorrelations used = 6

100 Bootstrapped Sizes: H =0.150E-02 C =0.105E-01

Format: (16x,f11.8,5x,a10)

Version 7-26-2004

Date & Time Thu Nov 01 01:22:17 2001

0 Significant H frames

0 Significant C frames

LIBRAC

Statistics are computed from an AR(1) fit to each frame

Frames are not overlapped

Frame Length 25 No. of frames = 20

Data is Hard Clipped to +1/-1

First datum read in file 1 Last datum read 523

Sample size = 500
Sampling interval = 1.000000 day
Threshold for statistics = 0.00100 e = 0.40
No. of lags = 4 No bicorrelations used = 6
100 Bootstrapped Sizes: H =0.422E-01 C =0.293E-02
Format: (16x,f11.8,5x,a10)
Version 7-26-2004
Date & Time Thu Nov 01 00:16:04 2001
0 Significant H frames
0 Significant C frames

CHECOC

Statistics are computed from an AR(3) fit to each frame
Frames are not overlapped
Frame Length 25 No. of frames = 20
Data is Hard Clipped to +1/-1
First datum read in file 1 Last datum read 523
Sample size = 500
Sampling interval = 1.000000 day
Threshold for statistics = 0.00100 e = 0.40
No. of lags = 4 No bicorrelations used = 6
100 Bootstrapped Sizes: H =0.186E-01 C =0.547E-01
Format: (16x,f11.8,54x,a10)
Version 7-26-2004
Date & Time Thu Nov 01 01:29:18 2001
0 Significant H frames
0 Significant C frames

RUBLOC

Statistics are computed from an AR(9) fit to each frame
Frames are not overlapped

Frame Length 25 No. of frames = 20

Data is Hard Clipped to +1/-1

First datum read in file 1 Last datum read 523

Sample size = 500

Sampling interval = 1.000000 day

Threshold for statistics = 0.00100 e = 0.40

No. of lags = 4 No bicorrelations used = 6

100 Bootstrapped Sizes: H =0.158E-01 C =0.246E-01

Format: (16x,f11.8,5x,a10)

Version 7-26-2004

Date & Time Thu Nov 01 00:49:37 2001

Frame 19 Start = 22/09/2008 End = 24/10/2008

=====

p-values for tests: C =0.95867 H =0.01401

AR(9) parameters / t values
Adjusted R Square = 0.616 Std Error of AR Fit = 0.782

=====

1 -	-0.34	2 -	0.14	3 -	0.23	4 -	0.20
	-2.22		0.86		1.44		1.42
5 -	-0.20	6 -	-0.53	7 -	-0.22	8 -	0.09
	-1.44		-3.82		-1.37		0.55
9 -	0.13						
	0.86						

=====

4 Significant correlations Lags - 1.0000 day

-0.14 0.08 -0.04 0.00

4 1 2 3

4 Significant bicorrelations Lags - 1.0000 day

0.18 -0.14 -0.09 0.04

2 - (3, 1) 5 - (4, 2) 3 - (3, 2) 1 - (2, 1)

1 Significant H frames

0 Significant C frames

POLANDC

Statistics are computed from an AR(4) fit to each frame

Frames are not overlapped

Frame Length 25 No. of frames = 20

Data is Hard Clipped to +1/-1

First datum read in file 1 Last datum read 523

Sample size = 500

Sampling interval = 1.000000 day

Threshold for statistics = 0.00100 e = 0.40

No. of lags = 4 No bicorrelations used = 6

100 Bootstrapped Sizes: H =0.148E-01 C =0.441E-01

Format: (16x,f11.8,5x,a10)

Version 7-26-2004

Date & Time Thu Nov 01 00:52:44 2001

0 Significant H frames

0 Significant C frames

SLOVAKIAC

Frames are not overlapped

Frame Length 25 No. of frames = 20

Data is Hard Clipped to +1/-1

First datum read in file 1 Last datum read 523

Sample size = 500

Sampling interval = 1.000000 day

Threshold for statistics = 0.00100 e = 0.40

No. of lags = 4 No bicorrelations used = 6

100 Bootstrapped Sizes: H =0.547E-01 C =0.236E-01

Format: (16x,f11.8,5x,a10)

Version 7-26-2004
Date & Time Thu Nov 01 00:23:01 2001

Frame 4 Start = 16/04/2007 End = 18/05/2007
=====

p-values for tests: C = 0.3436 H = 0.0270
=====

4 Significant correlations Lags - 1.0000 day

0.36	-0.24	-0.13	0.00
3	4	2	1

4 Significant bicorrelations Lags - 1.0000 day

0.27	0.18	-0.14	0.14
2 - (3, 1)	3 - (3, 2)	4 - (4, 1)	6 - (4, 3)

Frame 8 Start = 03/09/2007 End = 05/10/2007
=====

p-values for tests: C = 0.0887 H = 0.0014
=====

4 Significant correlations Lags - 1.0000 day

-0.43	-0.27	0.25	-0.22
4	3	1	2

4 Significant bicorrelations Lags - 1.0000 day

-0.33	0.30	-0.24	-0.18
4 - (4, 1)	1 - (2, 1)	6 - (4, 3)	2 - (3, 1)

Frame 16 Start = 09/06/2008 End = 11/07/2008
=====

p-values for tests: C = 0.2898 H = 0.0516
=====

4 Significant correlations Lags - 1.0000 day

-0.33 -0.24 0.18 -0.13
1 4 3 2

4 Significant bicorrelations Lags - 1.0000 day

0.27 -0.18 0.14 0.14

2 - (3, 1) 3 - (3, 2) 6 - (4, 3) 5 - (4, 2)

3 Significant H frames
0 Significant C frames

HUNGRC

Frames are not overlapped

Frame Length 25 No. of frames = 20

Data is Hard Clipped to +1/-1

First datum read in file 1 Last datum read 523

Sample size = 500

Sampling interval = 1.000000 day

Threshold for statistics = 0.00100 e = 0.40

No. of lags = 4 No bicorrelations used = 6

100 Bootstrapped Sizes: H =0.218E-01 C =0.525E-01

Format: (16x,f11.8,5x,a10)

Version 7-26-2004

Date & Time Thu Nov 01 01:29:34 2001

Frame 11 Start = 17/12/2007 End = 18/01/2008
=====

p-values for tests: C = 0.2715 H = 0.0206
=====

4 Significant correlations Lags - 1.0000 day

0.36 -0.24 -0.17 -0.13
3 4 1 2

4 Significant bicorrelations Lags - 1.0000 day

-0.30 -0.18 -0.14 0.14

1 - (2, 1) 2 - (3, 1) 6 - (4, 3) 4 - (4, 1)

1 Significant H frames
0 Significant C frames

ISLANDC

Statistics are computed from an AR(1) fit to each frame

Frames are not overlapped

Frame Length 25 No. of frames = 20

Data is Hard Clipped to +1/-1

First datum read in file 1 Last datum read 523

Sample size = 500

Sampling interval = 1.000000 day

Threshold for statistics = 0.00100 e = 0.40

No. of lags = 4 No bicorrelations used = 6

100 Bootstrapped Sizes: H =0.786E-02 C =0.138E-01

Format: (16x,f11.8,5x,a10)

Version 7-26-2004

Date & Time Thu Nov 01 01:04:47 2001

**ANEXO N° 4:
RESULTADOS
PRUEBAS DE NO
LINEALIDAD**

```

*****
ANEXO N°4 RESULTADOS TEST DE NO LINEALIDAD
*
*              NONLINEAR TOOLKIT              *
*          VERSION 4.60   May, 2000           *
*
*              R. ASHLEY      &      D. M. PATTERSON      *
*          ASHLEYR@VT.EDU          AMEX@VT.EDU            *
*
*
*  USERS OF THIS PROGRAM CAN (AND SHOULD!) REFER TO OUR  *
*  BOOK:
*
*  "A NONLINEAR TIME SERIES WORKSHOP: A TOOLKIT FOR      *
*  DETECTING AND IDENTIFYING NONLINEAR SERIAL DEPENDENCE" *
*          KLUWER ACADEMIC PUBLISHERS:NORWELL            *
*          ISBN: 0-7923-8674-4                          *
*          AVAILABLE AT  HTTP://WWW.WKAP.NL/              *
*
*
*****

```

```

Version 5-25- 0
Current Date: (MM/DD/YY) 06/07/08
Run at: (HH:MM:SS:hh) 13:51:02.93
Total number of runs:          1

```

```

Start run number:          1

```

```

title read in:
  toolkit run on gnp data

```

```

SMALLEST P CONSIDERED FOR PREWHITENING AR(P) MODEL = 0
LARGEST P CONSIDERED FOR PREWHITENING AR(P) MODEL = 10
seed for bootstrap =      922

```

```

*****
Total number observations on data file =1933
Number bootstrap iterations =1000

Sample data is read in from file gnp.dat

```

```

=====
          Descriptive Statistics of Data
          Sample size=      1933

          Start observation from data set=          1

          Last observation used=      1933
=====

```

Mean = 356. Std Dev = 272.
 Skew = 0.652 Kurtosis = -0.668 C(6) = -1.274
 Max value = 0.100E+04 Min value = 0.00
 =====

Estimated AR(0) Model SC = 0.11213002E+02

Estimated AR(1) Model SC = 0.11213638E+02

Lag	Coefficient	T Ratio
1	0.05736	2.518

Estimated AR(2) Model SC = 0.11217050E+02

Lag	Coefficient	T Ratio
1	0.05606	2.457
2	0.02284	1.001

Estimated AR(3) Model SC = 0.11220641E+02

Lag	Coefficient	T Ratio
1	0.05564	2.438
2	0.02182	0.955
3	0.01847	0.809

Estimated AR(4) Model SC = 0.11224168E+02

Lag	Coefficient	T Ratio
1	0.05528	2.421
2	0.02139	0.936
3	0.01738	0.760
4	0.02014	0.882

Estimated AR(5) Model SC = 0.11227599E+02

Lag	Coefficient	T Ratio
1	0.05482	2.401
2	0.02103	0.920
3	0.01692	0.740
4	0.01898	0.830
5	0.02238	0.980

Estimated AR(6) Model SC = 0.11231312E+02

Lag	Coefficient	T Ratio
1	0.05449	2.385
2	0.02074	0.907

3	0.01668	0.729
4	0.01867	0.816
5	0.02162	0.945
6	0.01484	0.649

Estimated AR(7) Model SC = 0.11234234E+02

Lag	Coefficient	T Ratio
1	0.05498	2.407
2	0.02144	0.937
3	0.01731	0.757
4	0.01917	0.838
5	0.02232	0.976
6	0.01645	0.719
7	-0.03177	-1.391

Estimated AR(8) Model SC = 0.11238163E+02

Lag	Coefficient	T Ratio
1	0.05493	2.403
2	0.02147	0.938
3	0.01735	0.758
4	0.01920	0.839
5	0.02235	0.977
6	0.01649	0.721
7	-0.03168	-1.385
8	-0.00164	-0.072

Estimated AR(9) Model SC = 0.11241776E+02

Lag	Coefficient	T Ratio
1	0.05496	2.404
2	0.02204	0.962
3	0.01705	0.745
4	0.01881	0.822
5	0.02201	0.961
6	0.01616	0.706
7	-0.03211	-1.403
8	-0.00260	-0.114
9	0.01784	0.781

Estimated AR(10) Model SC = 0.11245608E+02

Lag	Coefficient	T Ratio
1	0.05514	2.411
2	0.02201	0.961
3	0.01673	0.730
4	0.01898	0.829
5	0.02222	0.970
6	0.01635	0.714
7	-0.03193	-1.395
8	-0.00236	-0.103
9	0.01838	0.803

10 -0.01003 -0.439

Minimum SC AR(0) Model SC = 0.11213002E+02

HINICH BISPECTRAL TEST

percent clip = 0.0000
percent taper= 0.0000
Smoothing width, m = 94
Where $m=n^{*(1-e)}$
Exponent e= 0.4000

bootstrap:

GAUSSIANITY	SIG. LEVEL = 0.992
IQR FRACTILE	SIG. LEVEL = 0.441
IDR FRACTILE	SIG. LEVEL = 0.061
80% FRACTILE	SIG. LEVEL = 0.336

asymptotic theory:

GAUSSIANITY	SIG. LEVEL = 0.000
IQR FRACTILE	SIG. LEVEL = 0.009
IDR FRACTILE	SIG. LEVEL = 0.000
80% FRACTILE	SIG. LEVEL = 0.000

MCLEOD-LI TEST

bootstrap:

USING UP TO :LAG 1	SIG. LEVEL =0.627
USING UP TO :LAG 2	SIG. LEVEL =0.146
USING UP TO :LAG 3	SIG. LEVEL =0.012
USING UP TO :LAG 4	SIG. LEVEL =0.029
USING UP TO :LAG 8	SIG. LEVEL =0.118
USING UP TO :LAG 12	SIG. LEVEL =0.054
USING UP TO :LAG 16	SIG. LEVEL =0.084
USING UP TO :LAG 20	SIG. LEVEL =0.141
USING UP TO :LAG 24	SIG. LEVEL =0.285

asymptotic theory:

USING UP TO :LAG 1	SIG. LEVEL =0.615
USING UP TO :LAG 2	SIG. LEVEL =0.148
USING UP TO :LAG 3	SIG. LEVEL =0.011
USING UP TO :LAG 4	SIG. LEVEL =0.025
USING UP TO :LAG 8	SIG. LEVEL =0.118
USING UP TO :LAG 12	SIG. LEVEL =0.054
USING UP TO :LAG 16	SIG. LEVEL =0.079
USING UP TO :LAG 20	SIG. LEVEL =0.135
USING UP TO :LAG 24	SIG. LEVEL =0.262

BDS TEST SIGNIFICANCE LEVELS

bootstrap:

DIMENSION	EPS = 0.50	EPS = 1.00	EPS = 2.00
2	0.003	0.068	0.573
3	0.014	0.038	0.315
4	0.012	0.015	0.099

asymptotic theory:

DIMENSION	EPS = 0.50	EPS = 1.00	EPS = 2.00
2	0.003	0.047	0.575
3	0.003	0.020	0.326
4	0.002	0.008	0.106

BICOVARIANCE TEST

bootstrap:

USING UP TO LAG: 20 SIG. LEVEL =0.322

asymptotic theory:

USING UP TO LAG: 20 SIG. LEVEL =0.353

ENGLE TEST

bootstrap:

USING UP TO LAG: 1 SIG. LEVEL =0.621
USING UP TO LAG: 2 SIG. LEVEL =0.147
USING UP TO LAG: 3 SIG. LEVEL =0.008
USING UP TO LAG: 4 SIG. LEVEL =0.025
USING UP TO LAG: 5 SIG. LEVEL =0.024

asymptotic theory:

USING UP TO LAG: 1 SIG. LEVEL =0.611
USING UP TO LAG: 2 SIG. LEVEL =0.150
USING UP TO LAG: 3 SIG. LEVEL =0.010
USING UP TO LAG: 4 SIG. LEVEL =0.022
USING UP TO LAG: 5 SIG. LEVEL =0.024

TSAY TEST SIGNIFICANCE LEVELS

bootstrap : 0.287
 asymptotic theory: 0.266

Average t ratios from Tsay regression:

lag	lag	t ratio
1	1	-0.069
2	1	1.496
2	2	1.029
3	1	-1.089
3	2	0.228
3	3	3.133
4	1	-0.656
4	2	0.248
4	3	-0.145
4	4	1.085
5	1	0.827
5	2	-0.458
5	3	-0.728
5	4	0.285
5	5	-0.959

Run ended at: (HH:MM:SS:hh) 13:55:06.04
 On End Date: (MM/DD/YY) 06/07/08

```

*****
*
*              NONLINEAR TOOLKIT
*          VERSION 4.60   May, 2000
*
*
*          R. ASHLEY      &      D. M. PATTERSON
*      ASHLEYR@VT.EDU      AMEX@VT.EDU
*
*
*  USERS OF THIS PROGRAM CAN (AND SHOULD!) REFER TO OUR
*  BOOK:
*
*  "A NONLINEAR TIME SERIES WORKSHOP: A TOOLKIT FOR
*  DETECTING AND IDENTIFYING NONLINEAR SERIAL DEPENDENCE"
*      KLUWER ACADEMIC PUBLISHERS:NORWELL
*      ISBN: 0-7923-8674-4
*      AVAILABLE AT  HTTP://WWW.WKAP.NL/
*
*
*****

```

Version 5-25- 0
 Current Date: (MM/DD/YY) 06/07/08

Run at: (HH:MM:SS:hh) 12:18:43.78
Total number of runs: 1

Start run number: 1

title read in:
 toolkit run on gnp data

SMALLEST P CONSIDERED FOR PREWHITENING AR(P) MODEL = 0
LARGEST P CONSIDERED FOR PREWHITENING AR(P) MODEL = 10
seed for bootstrap = 922

Total number observations on data file =1928
Number bootstrap iterations =1000

Sample data is read in from file gnp.dat

=====

Descriptive Statistics of Data

Sample size= 1928

Start observation from data set= 1

Last observation used= 1928

=====

Mean = 400. Std Dev = 283.

Skew = 0.429 Kurtosis =-0.956 C(6) = 3.116

Max value = 0.100E+04 Min value = 0.00

=====

Estimated AR(0) Model SC = 0.11298277E+02

Estimated AR(1) Model SC = 0.11301965E+02

Lag	Coefficient	T Ratio
1	0.01596	0.699

Estimated AR(2) Model SC = 0.11304540E+02

Lag	Coefficient	T Ratio
1	0.01530	0.670
2	0.03698	1.619

Estimated AR(3) Model SC = 0.11307827E+02

Lag	Coefficient	T Ratio
1	0.01437	0.629
2	0.03651	1.598
3	0.02558	1.119

Estimated AR(4) Model SC = 0.11310237E+02

Lag	Coefficient	T Ratio
1	0.01333	0.584
2	0.03515	1.538
3	0.02488	1.089
4	0.03915	1.712

Estimated AR(5) Model SC = 0.11314055E+02

Lag	Coefficient	T Ratio
1	0.01289	0.564
2	0.03486	1.525
3	0.02451	1.072
4	0.03896	1.703
5	0.01109	0.485

Estimated AR(6) Model SC = 0.11317059E+02

Lag	Coefficient	T Ratio
1	0.01256	0.549
2	0.03359	1.468
3	0.02374	1.038
4	0.03791	1.656
5	0.01057	0.462
6	0.03065	1.339

Estimated AR(7) Model SC = 0.11319687E+02

Lag	Coefficient	T Ratio
1	0.01147	0.501
2	0.03315	1.449
3	0.02230	0.974
4	0.03698	1.616
5	0.00935	0.408
6	0.03007	1.314
7	0.03627	1.584

Estimated AR(8) Model SC = 0.11323509E+02

Lag	Coefficient	T Ratio
1	0.01109	0.484
2	0.03282	1.434
3	0.02218	0.969
4	0.03655	1.595
5	0.00909	0.397

6	0.02973	1.298
7	0.03613	1.577
8	0.01093	0.477

Estimated AR(9) Model SC = 0.11323261E+02

Lag	Coefficient	T Ratio
1	0.01037	0.454
2	0.03064	1.341
3	0.02024	0.885
4	0.03593	1.571
5	0.00658	0.288
6	0.02818	1.232
7	0.03406	1.488
8	0.01004	0.439
9	0.06475	2.830

Estimated AR(10) Model SC = 0.11327130E+02

Lag	Coefficient	T Ratio
1	0.00982	0.429
2	0.03057	1.337
3	0.01997	0.873
4	0.03569	1.560
5	0.00652	0.285
6	0.02785	1.217
7	0.03386	1.479
8	0.00978	0.427
9	0.06465	2.825
10	0.00846	0.369

Minimum SC AR(0) Model SC = 0.11298277E+02

HINICH BISPECTRAL TEST

percent clip = 0.0000
percent taper= 0.0000
Smoothing width, m = 94
Where $m=n^{**}(1-e)$
Exponent e= 0.4000

bootstrap:

GAUSSIANTITY	SIG. LEVEL = 0.697
IQR FRACTILE	SIG. LEVEL = 0.629
IDR FRACTILE	SIG. LEVEL = 0.335
80% FRACTILE	SIG. LEVEL = 0.589

asymptotic theory:

GAUSSIANTITY	SIG. LEVEL = 0.002
IQR FRACTILE	SIG. LEVEL = 0.025

IDR FRACTILE SIG. LEVEL = 0.017
 80% FRACTILE SIG. LEVEL = 0.003

MCLEOD-LI TEST

bootstrap:

USING UP TO :LAG 1 SIG. LEVEL =0.469
 USING UP TO :LAG 2 SIG. LEVEL =0.021
 USING UP TO :LAG 3 SIG. LEVEL =0.046
 USING UP TO :LAG 4 SIG. LEVEL =0.060
 USING UP TO :LAG 8 SIG. LEVEL =0.157
 USING UP TO :LAG 12 SIG. LEVEL =0.028
 USING UP TO :LAG 16 SIG. LEVEL =0.036
 USING UP TO :LAG 20 SIG. LEVEL =0.000
 USING UP TO :LAG 24 SIG. LEVEL =0.006

asymptotic theory:

USING UP TO :LAG 1 SIG. LEVEL =0.445
 USING UP TO :LAG 2 SIG. LEVEL =0.017
 USING UP TO :LAG 3 SIG. LEVEL =0.042
 USING UP TO :LAG 4 SIG. LEVEL =0.049
 USING UP TO :LAG 8 SIG. LEVEL =0.137
 USING UP TO :LAG 12 SIG. LEVEL =0.023
 USING UP TO :LAG 16 SIG. LEVEL =0.030
 USING UP TO :LAG 20 SIG. LEVEL =0.002
 USING UP TO :LAG 24 SIG. LEVEL =0.006

BDS TEST SIGNIFICANCE LEVELS

bootstrap:

DIMENSION	EPS = 0.50	EPS = 1.00	EPS = 2.00
2	0.452	0.618	0.725
3	0.294	0.140	0.234
4	0.376	0.065	0.137

asymptotic theory:

DIMENSION	EPS = 0.50	EPS = 1.00	EPS = 2.00
2	0.506	0.669	0.740
3	0.320	0.135	0.242
4	0.429	0.053	0.133

BICOVARIANCE TEST

bootstrap:

USING UP TO LAG: 20 SIG. LEVEL =0.068

asymptotic theory:

USING UP TO LAG: 20 SIG. LEVEL =0.072

ENGLE TEST

bootstrap:

USING UP TO LAG: 1 SIG. LEVEL =0.466
USING UP TO LAG: 2 SIG. LEVEL =0.021
USING UP TO LAG: 3 SIG. LEVEL =0.048
USING UP TO LAG: 4 SIG. LEVEL =0.053
USING UP TO LAG: 5 SIG. LEVEL =0.088

asymptotic theory:

USING UP TO LAG: 1 SIG. LEVEL =0.442
USING UP TO LAG: 2 SIG. LEVEL =0.017
USING UP TO LAG: 3 SIG. LEVEL =0.042
USING UP TO LAG: 4 SIG. LEVEL =0.042
USING UP TO LAG: 5 SIG. LEVEL =0.069

TSAY TEST SIGNIFICANCE LEVELS

bootstrap : 0.216

asymptotic theory: 0.238

Average t ratios from Tsay regression:

lag	lag	t ratio
1	1	-0.932
2	1	-1.811
2	2	2.575
3	1	1.407
3	2	-0.913
3	3	0.696
4	1	0.661
4	2	0.361
4	3	0.655
4	4	-0.541
5	1	1.033
5	2	0.712
5	3	-0.685
5	4	1.551
5	5	0.091

Run ended at: (HH:MM:SS:hh) 12:22:29.73
On End Date: (MM/DD/YY) 06/07/08

```
*****  
*  
*              NONLINEAR TOOLKIT              *  
*          VERSION 4.60   May, 2000           *  
*  
*  
*          R. ASHLEY      &      D. M. PATTERSON *  
*        ASHLEYR@VT.EDU          AMEX@VT.EDU    *  
*  
*  USERS OF THIS PROGRAM CAN (AND SHOULD!) REFER TO OUR *  
*  BOOK: *  
*  
*    "A NONLINEAR TIME SERIES WORKSHOP: A TOOLKIT FOR *  
*  DETECTING AND IDENTIFYING NONLINEAR SERIAL DEPENDENCE" *  
*      KLUWER ACADEMIC PUBLISHERS:NORWELL *  
*      ISBN: 0-7923-8674-4 *  
*      AVAILABLE AT  HTTP://WWW.WKAP.NL/ *  
* *  
* *  
*****
```

Version 5-25- 0
Current Date: (MM/DD/YY) 06/08/08
Run at: (HH:MM:SS:hh) 19:37:53.46
Total number of runs: 1

Start run number: 1

title read in:
 toolkit run on gnp data

SMALLEST P CONSIDERED FOR PREWHITENING AR(P) MODEL = 0
LARGEST P CONSIDERED FOR PREWHITENING AR(P) MODEL = 10
seed for bootstrap = 922

```
*****  
Total number observations on data file =1933  
Number bootstrap iterations =1000
```

Sample data is read in from file gnp.dat

```
=====  
Descriptive Statistics of Data
```

Sample size= 1933

Start observation from data set= 1

Last observation used= 1933

=====
Mean = 369. Std Dev = 274.
Skew = 0.593 Kurtosis = -0.727 C(6) = -0.280
Max value = 999. Min value = 0.199
=====

Estimated AR(0) Model SC = 0.11230610E+02

Estimated AR(1) Model SC = 0.11230098E+02

Lag	Coefficient	T Ratio
1	0.06659	2.925

Estimated AR(2) Model SC = 0.11233307E+02

Lag	Coefficient	T Ratio
1	0.06481	2.841
2	0.02689	1.178

Estimated AR(3) Model SC = 0.11235003E+02

Lag	Coefficient	T Ratio
1	0.06355	2.787
2	0.02383	1.043
3	0.04725	2.072

Estimated AR(4) Model SC = 0.11237029E+02

Lag	Coefficient	T Ratio
1	0.06146	2.694
2	0.02279	0.998
3	0.04451	1.950
4	0.04363	1.913

Estimated AR(5) Model SC = 0.11240385E+02

Lag	Coefficient	T Ratio
1	0.06040	2.646
2	0.02171	0.950
3	0.04397	1.926
4	0.04216	1.846
5	0.02397	1.051

Estimated AR(6) Model SC = 0.11242835E+02

Lag	Coefficient	T Ratio
1	0.05952	2.608
2	0.02010	0.879
3	0.04222	1.848
4	0.04136	1.811
5	0.02170	0.950
6	0.03844	1.686

Estimated AR(7) Model SC = 0.11246472E+02

Lag	Coefficient	T Ratio
1	0.05883	2.575
2	0.01972	0.862
3	0.04153	1.816
4	0.04060	1.776
5	0.02135	0.934
6	0.03743	1.638
7	0.01724	0.755

Estimated AR(8) Model SC = 0.11247799E+02

Lag	Coefficient	T Ratio
1	0.05795	2.539
2	0.01773	0.775
3	0.04044	1.770
4	0.03861	1.689
5	0.01913	0.837
6	0.03642	1.595
7	0.01429	0.625
8	0.05100	2.234

Estimated AR(9) Model SC = 0.11250040E+02

Lag	Coefficient	T Ratio
1	0.05582	2.443
2	0.01712	0.749
3	0.03891	1.703
4	0.03779	1.654
5	0.01757	0.769
6	0.03470	1.520
7	0.01356	0.593
8	0.04864	2.128
9	0.04110	1.799

Estimated AR(10) Model SC = 0.11253869E+02

Lag	Coefficient	T Ratio
1	0.05539	2.422
2	0.01661	0.726
3	0.03877	1.696
4	0.03743	1.637

5	0.01738	0.760
6	0.03432	1.502
7	0.01315	0.575
8	0.04847	2.120
9	0.04053	1.771
10	0.01021	0.447

Minimum SC AR(1) Model SC = 0.11234995E+02

Lag	Coefficient	T Ratio
1	0.06601	2.905

HINICH BISPECTRAL TEST

percent clip = 0.0000
percent taper= 0.0000
Smoothing width, m = 94
Where $m=n^{**}(1-e)$
Exponent e= 0.4000

bootstrap:

GAUSSIANITY	SIG. LEVEL = 0.850
IQR FRACTILE	SIG. LEVEL = 0.358
IDR FRACTILE	SIG. LEVEL = 0.531
80% FRACTILE	SIG. LEVEL = 0.497

asymptotic theory:

GAUSSIANITY	SIG. LEVEL = 0.000
IQR FRACTILE	SIG. LEVEL = 0.000
IDR FRACTILE	SIG. LEVEL = 0.019
80% FRACTILE	SIG. LEVEL = 0.000

MCLEOD-LI TEST

bootstrap:

USING UP TO :LAG 1	SIG. LEVEL =0.756
USING UP TO :LAG 2	SIG. LEVEL =0.260
USING UP TO :LAG 3	SIG. LEVEL =0.103
USING UP TO :LAG 4	SIG. LEVEL =0.145
USING UP TO :LAG 8	SIG. LEVEL =0.403
USING UP TO :LAG 12	SIG. LEVEL =0.613
USING UP TO :LAG 16	SIG. LEVEL =0.748
USING UP TO :LAG 20	SIG. LEVEL =0.620
USING UP TO :LAG 24	SIG. LEVEL =0.753

asymptotic theory:

USING UP TO :LAG 1	SIG. LEVEL =0.795
--------------------	-------------------

USING UP TO :LAG	2	SIG. LEVEL =0.262
USING UP TO :LAG	3	SIG. LEVEL =0.108
USING UP TO :LAG	4	SIG. LEVEL =0.153
USING UP TO :LAG	8	SIG. LEVEL =0.392
USING UP TO :LAG	12	SIG. LEVEL =0.625
USING UP TO :LAG	16	SIG. LEVEL =0.744
USING UP TO :LAG	20	SIG. LEVEL =0.611
USING UP TO :LAG	24	SIG. LEVEL =0.746

BDS TEST SIGNIFICANCE LEVELS

bootstrap:

DIMENSION	EPS = 0.50	EPS = 1.00	EPS = 2.00
2	0.121	0.178	0.510
3	0.149	0.395	0.822
4	0.149	0.285	0.758

asymptotic theory:

DIMENSION	EPS = 0.50	EPS = 1.00	EPS = 2.00
2	0.115	0.196	0.540
3	0.154	0.425	0.841
4	0.141	0.318	0.787

BICOVARIANCE TEST

bootstrap:

USING UP TO LAG: 20 SIG. LEVEL =0.021

asymptotic theory:

USING UP TO LAG: 20 SIG. LEVEL =0.021

ENGLE TEST

bootstrap:

USING UP TO LAG:	1	SIG. LEVEL =0.746
USING UP TO LAG:	2	SIG. LEVEL =0.267
USING UP TO LAG:	3	SIG. LEVEL =0.108
USING UP TO LAG:	4	SIG. LEVEL =0.143
USING UP TO LAG:	5	SIG. LEVEL =0.220

asymptotic theory:

USING UP TO LAG:	1	SIG. LEVEL =0.787
USING UP TO LAG:	2	SIG. LEVEL =0.272

USING UP TO LAG: 3 SIG. LEVEL =0.113
 USING UP TO LAG: 4 SIG. LEVEL =0.155
 USING UP TO LAG: 5 SIG. LEVEL =0.225

TSAY TEST SIGNIFICANCE LEVELS

bootstrap : 0.002
 asymptotic theory: 0.001

Average t ratios from Tsay regression:

lag	lag	t ratio
1	1	-1.146
2	1	-0.892
2	2	-1.738
3	1	-0.234
3	2	-1.642
3	3	1.385
4	1	1.248
4	2	0.622
4	3	-0.459
4	4	-0.456
5	1	-0.980
5	2	-3.675
5	3	-0.706
5	4	2.431
5	5	-0.539

Run ended at: (HH:MM:SS:hh) 19:41:37.92
 On End Date: (MM/DD/YY) 06/08/08

```

*****
*
*                               NONLINEAR TOOLKIT                               *
*                               VERSION 4.60   May, 2000                               *
*
*                               R. ASHLEY      &      D. M. PATTERSON                               *
*                               ASHLEYR@VT.EDU      AMEX@VT.EDU                               *
*
*
*   USERS OF THIS PROGRAM CAN (AND SHOULD!) REFER TO OUR
*   BOOK:
*
*   "A NONLINEAR TIME SERIES WORKSHOP: A TOOLKIT FOR
*   DETECTING AND IDENTIFYING NONLINEAR SERIAL DEPENDENCE"
*   KLUWER ACADEMIC PUBLISHERS:NORWELL
*

```

```

*           ISBN: 0-7923-8674-4           *
*     AVAILABLE AT  HTTP://WWW.WKAP.NL/    *
*                                           *
*                                           *
*****

```

```

Version 5-25- 0
Current Date: (MM/DD/YY) 06/09/08
Run at: (HH:MM:SS:hh) 23:50:50.15
Total number of runs:          1

```

```

Start run number:          1

```

```

title read in:
  toolkit run on gnp data

```

```

SMALLEST P CONSIDERED FOR PREWHITENING AR(P) MODEL = 0
LARGEST P CONSIDERED FOR PREWHITENING AR(P) MODEL = 10
seed for bootstrap =      922

```

```

*****

```

```

Total number observations on data file =1929
Number bootstrap iterations =1000

```

```

Sample data is read in from file gnp.dat

```

```

=====

```

Descriptive Statistics of Data

```

Sample size=      1929

```

```

Start observation from data set=      1

```

```

Last observation used=      1929

```

```

=====

```

```

Mean =      434.          Std Dev =      284.
Skew = 0.272          Kurtosis = -1.11          C(6) =      5.381
Max value =      0.100E+04          Min value =      0.757

```

```

=====

```

```

Estimated AR( 0) Model          SC = 0.11303448E+02

```

```

Estimated AR( 1) Model          SC = 0.11307251E+02

```

Lag	Coefficient	T Ratio
1	0.01165	0.510

Estimated AR(2) Model SC = 0.11311002E+02

Lag	Coefficient	T Ratio
1	0.01147	0.503
2	0.01371	0.601

Estimated AR(3) Model SC = 0.11313828E+02

Lag	Coefficient	T Ratio
1	0.01102	0.483
2	0.01331	0.583
3	0.03332	1.460

Estimated AR(4) Model SC = 0.11317708E+02

Lag	Coefficient	T Ratio
1	0.01128	0.494
2	0.01341	0.588
3	0.03341	1.463
4	-0.00773	-0.338

Estimated AR(5) Model SC = 0.11320961E+02

Lag	Coefficient	T Ratio
1	0.01150	0.504
2	0.01254	0.549
3	0.03303	1.447
4	-0.00803	-0.352
5	0.02619	1.147

Estimated AR(6) Model SC = 0.11324413E+02

Lag	Coefficient	T Ratio
1	0.01094	0.479
2	0.01274	0.558
3	0.03229	1.413
4	-0.00833	-0.364
5	0.02594	1.135
6	0.02205	0.965

Estimated AR(7) Model SC = 0.11328005E+02

Lag	Coefficient	T Ratio
1	0.01054	0.461
2	0.01227	0.537
3	0.03245	1.420
4	-0.00894	-0.391
5	0.02569	1.124
6	0.02184	0.956
7	0.01862	0.815

Estimated AR(8) Model SC = 0.11331930E+02

Lag	Coefficient	T Ratio
1	0.01047	0.458
2	0.01219	0.533
3	0.03236	1.416
4	-0.00891	-0.389
5	0.02556	1.118
6	0.02179	0.953
7	0.01858	0.813
8	0.00378	0.165

Estimated AR(9) Model SC = 0.11335791E+02

Lag	Coefficient	T Ratio
1	0.01044	0.457
2	0.01203	0.526
3	0.03217	1.406
4	-0.00912	-0.399
5	0.02564	1.121
6	0.02149	0.939
7	0.01846	0.807
8	0.00369	0.161
9	0.00884	0.386

Estimated AR(10) Model SC = 0.11339540E+02

Lag	Coefficient	T Ratio
1	0.01030	0.450
2	0.01197	0.523
3	0.03191	1.395
4	-0.00941	-0.411
5	0.02533	1.107
6	0.02164	0.946
7	0.01801	0.787
8	0.00349	0.153
9	0.00871	0.381
10	0.01378	0.602

Minimum SC AR(0) Model SC = 0.11303448E+02

HINICH BISPECTRAL TEST

percent clip = 0.0000
percent taper= 0.0000
Smoothing width, m = 94
Where $m=n^{**}(1-e)$
Exponent e= 0.4000

bootstrap:

GAUSSIANTY SIG. LEVEL = 0.468

IQR FRACTILE SIG. LEVEL = 0.989
 IDR FRACTILE SIG. LEVEL = 0.447
 80% FRACTILE SIG. LEVEL = 0.876

asymptotic theory:

GAUSSIANITY SIG. LEVEL = 0.134
 IQR FRACTILE SIG. LEVEL = 0.896
 IDR FRACTILE SIG. LEVEL = 0.204
 80% FRACTILE SIG. LEVEL = 0.528

MCLEOD-LI TEST

bootstrap:

USING UP TO :LAG 1 SIG. LEVEL =0.017
 USING UP TO :LAG 2 SIG. LEVEL =0.033
 USING UP TO :LAG 3 SIG. LEVEL =0.063
 USING UP TO :LAG 4 SIG. LEVEL =0.094
 USING UP TO :LAG 8 SIG. LEVEL =0.119
 USING UP TO :LAG 12 SIG. LEVEL =0.004
 USING UP TO :LAG 16 SIG. LEVEL =0.006
 USING UP TO :LAG 20 SIG. LEVEL =0.016
 USING UP TO :LAG 24 SIG. LEVEL =0.004

asymptotic theory:

USING UP TO :LAG 1 SIG. LEVEL =0.013
 USING UP TO :LAG 2 SIG. LEVEL =0.023
 USING UP TO :LAG 3 SIG. LEVEL =0.056
 USING UP TO :LAG 4 SIG. LEVEL =0.087
 USING UP TO :LAG 8 SIG. LEVEL =0.108
 USING UP TO :LAG 12 SIG. LEVEL =0.002
 USING UP TO :LAG 16 SIG. LEVEL =0.002
 USING UP TO :LAG 20 SIG. LEVEL =0.007
 USING UP TO :LAG 24 SIG. LEVEL =0.001

BDS TEST SIGNIFICANCE LEVELS

bootstrap:

DIMENSION	EPS = 0.50	EPS = 1.00	EPS = 2.00
2	0.004	0.000	0.004
3	0.006	0.000	0.000
4	0.004	0.001	0.000

asymptotic theory:

DIMENSION	EPS = 0.50	EPS = 1.00	EPS = 2.00
2	0.000	0.000	0.003

3	0.000	0.000	0.000
4	0.000	0.000	0.000

BICOVARIANCE TEST

bootstrap:

USING UP TO LAG: 20 SIG. LEVEL =0.443

asymptotic theory:

USING UP TO LAG: 20 SIG. LEVEL =0.436

ENGLE TEST

bootstrap:

USING UP TO LAG: 1	SIG. LEVEL =0.017
USING UP TO LAG: 2	SIG. LEVEL =0.037
USING UP TO LAG: 3	SIG. LEVEL =0.073
USING UP TO LAG: 4	SIG. LEVEL =0.110
USING UP TO LAG: 5	SIG. LEVEL =0.134

asymptotic theory:

USING UP TO LAG: 1	SIG. LEVEL =0.014
USING UP TO LAG: 2	SIG. LEVEL =0.028
USING UP TO LAG: 3	SIG. LEVEL =0.068
USING UP TO LAG: 4	SIG. LEVEL =0.105
USING UP TO LAG: 5	SIG. LEVEL =0.134

TSAY TEST SIGNIFICANCE LEVELS

bootstrap : 0.274

asymptotic theory: 0.249

Average t ratios from Tsay regression:

lag	lag	t ratio
1	1	3.218
2	1	-0.266
2	2	-0.486
3	1	-0.547
3	2	0.455
3	3	-0.299
4	1	0.271

4	2	1.263
4	3	-0.543
4	4	0.976
5	1	-0.904
5	2	-0.197
5	3	0.092
5	4	1.275
5	5	1.010

Run ended at: (HH:MM:SS:hh) 23:54:55.59
On End Date: (MM/DD/YY) 06/09/08

```

*****
*
*                      NONLINEAR TOOLKIT                      *
*                VERSION 4.60   May, 2000                      *
*
*
*                R. ASHLEY      &      D. M. PATTERSON        *
*                ASHLEYR@VT.EDU      AMEX@VT.EDU             *
*
*
*   USERS OF THIS PROGRAM CAN (AND SHOULD!) REFER TO OUR     *
*   BOOK:
*
*   "A NONLINEAR TIME SERIES WORKSHOP: A TOOLKIT FOR          *
*   DETECTING AND IDENTIFYING NONLINEAR SERIAL DEPENDENCE"   *
*   KLUWER ACADEMIC PUBLISHERS:NORWELL                       *
*   ISBN: 0-7923-8674-4                                       *
*   AVAILABLE AT HTTP://WWW.WKAP.NL/                          *
*
*
*****

```

Version 5-25- 0
Current Date: (MM/DD/YY) 06/08/08
Run at: (HH:MM:SS:hh) 17:56:18.40
Total number of runs: 1

Start run number: 1

title read in:
 toolkit run on gnp data

SMALLEST P CONSIDERED FOR PREWHITENING AR(P) MODEL = 0
LARGEST P CONSIDERED FOR PREWHITENING AR(P) MODEL = 10
seed for bootstrap = 922

```

*****
Total number observations on data file =1933

```

Number bootstrap iterations =1000

Sample data is read in from file gnp.dat

```
=====
                Descriptive Statistics of Data
Sample size=      1933
Start observation from data set=      1
Last observation used=      1933
=====
Mean =      418.          Std Dev =      276.
Skew = 0.394          Kurtosis =-0.966          C(6) =      3.380
Max value =      999.          Min value =      0.476
=====
```

Estimated AR(0) Model SC = 0.11249755E+02

Estimated AR(1) Model SC = 0.11253413E+02

Lag	Coefficient	T Ratio
1	-0.01651	-0.724

Estimated AR(2) Model SC = 0.11256041E+02

Lag	Coefficient	T Ratio
1	-0.01594	-0.699
2	0.03609	1.583

Estimated AR(3) Model SC = 0.11259927E+02

Lag	Coefficient	T Ratio
1	-0.01618	-0.709
2	0.03619	1.587
3	0.00689	0.302

Estimated AR(4) Model SC = 0.11261339E+02

Lag	Coefficient	T Ratio
1	-0.01652	-0.725
2	0.03439	1.509
3	0.00770	0.338
4	0.05015	2.199

Estimated AR(5) Model SC = 0.11264492E+02

Lag	Coefficient	T Ratio
1	-0.01790	-0.784
2	0.03420	1.501
3	0.00674	0.296
4	0.05060	2.219
5	0.02790	1.222

Estimated AR(6) Model SC = 0.11268077E+02

Lag	Coefficient	T Ratio
1	-0.01738	-0.761
2	0.03513	1.540
3	0.00684	0.300
4	0.05123	2.245
5	0.02757	1.208
6	-0.01866	-0.817

Estimated AR(7) Model SC = 0.11269459E+02

Lag	Coefficient	T Ratio
1	-0.01644	-0.721
2	0.03376	1.480
3	0.00423	0.185
4	0.05093	2.234
5	0.02584	1.132
6	-0.01784	-0.781
7	0.05050	2.211

Estimated AR(8) Model SC = 0.11273390E+02

Lag	Coefficient	T Ratio
1	-0.01645	-0.720
2	0.03377	1.480
3	0.00422	0.185
4	0.05092	2.230
5	0.02584	1.132
6	-0.01785	-0.781
7	0.05050	2.211
8	0.00028	0.012

Estimated AR(9) Model SC = 0.11276738E+02

Lag	Coefficient	T Ratio
1	-0.01645	-0.720
2	0.03500	1.532
3	0.00376	0.165
4	0.05153	2.256
5	0.02710	1.186
6	-0.01780	-0.779
7	0.05134	2.246
8	-0.00009	-0.004
9	-0.02423	-1.058

Estimated AR(10) Model

SC = 0.11280153E+02

Lag	Coefficient	T Ratio
1	-0.01593	-0.697
2	0.03501	1.533
3	0.00256	0.112
4	0.05195	2.274
5	0.02651	1.159
6	-0.01902	-0.832
7	0.05133	2.245
8	-0.00088	-0.038
9	-0.02391	-1.044
10	0.02278	0.994

Minimum SC AR(0) Model

SC = 0.11249755E+02

HINICH BISPECTRAL TEST

percent clip = 0.0000
percent taper= 0.0000
Smoothing width, m = 94
Where $m=n^{1-e}$
Exponent e= 0.4000

bootstrap:

GAUSSIANITY	SIG. LEVEL = 0.196
IQR FRACTILE	SIG. LEVEL = 0.566
IDR FRACTILE	SIG. LEVEL = 0.456
80% FRACTILE	SIG. LEVEL = 0.243

asymptotic theory:

GAUSSIANITY	SIG. LEVEL = 0.000
IQR FRACTILE	SIG. LEVEL = 0.033
IDR FRACTILE	SIG. LEVEL = 0.045
80% FRACTILE	SIG. LEVEL = 0.000

MCLEOD-LI TEST

bootstrap:

USING UP TO :LAG 1	SIG. LEVEL =0.121
USING UP TO :LAG 2	SIG. LEVEL =0.323
USING UP TO :LAG 3	SIG. LEVEL =0.513
USING UP TO :LAG 4	SIG. LEVEL =0.627
USING UP TO :LAG 8	SIG. LEVEL =0.691
USING UP TO :LAG 12	SIG. LEVEL =0.398
USING UP TO :LAG 16	SIG. LEVEL =0.504
USING UP TO :LAG 20	SIG. LEVEL =0.423

USING UP TO :LAG 24 SIG. LEVEL =0.476

asymptotic theory:

USING UP TO :LAG	1	SIG. LEVEL =0.132
USING UP TO :LAG	2	SIG. LEVEL =0.315
USING UP TO :LAG	3	SIG. LEVEL =0.506
USING UP TO :LAG	4	SIG. LEVEL =0.599
USING UP TO :LAG	8	SIG. LEVEL =0.680
USING UP TO :LAG	12	SIG. LEVEL =0.394
USING UP TO :LAG	16	SIG. LEVEL =0.491
USING UP TO :LAG	20	SIG. LEVEL =0.415
USING UP TO :LAG	24	SIG. LEVEL =0.458

BDS TEST SIGNIFICANCE LEVELS

bootstrap:

DIMENSION	EPS = 0.50	EPS = 1.00	EPS = 2.00
2	0.956	0.963	0.965
3	0.754	0.928	0.913
4	0.612	0.845	0.807

asymptotic theory:

DIMENSION	EPS = 0.50	EPS = 1.00	EPS = 2.00
2	0.961	0.953	0.964
3	0.795	0.924	0.919
4	0.653	0.860	0.808

BICOVARIANCE TEST

bootstrap:

USING UP TO LAG: 20 SIG. LEVEL =0.093

asymptotic theory:

USING UP TO LAG: 20 SIG. LEVEL =0.109

ENGLE TEST

bootstrap:

USING UP TO LAG:	1	SIG. LEVEL =0.123
USING UP TO LAG:	2	SIG. LEVEL =0.325
USING UP TO LAG:	3	SIG. LEVEL =0.522
USING UP TO LAG:	4	SIG. LEVEL =0.634
USING UP TO LAG:	5	SIG. LEVEL =0.642

asymptotic theory:

USING UP TO LAG: 1	SIG. LEVEL =0.139
USING UP TO LAG: 2	SIG. LEVEL =0.323
USING UP TO LAG: 3	SIG. LEVEL =0.515
USING UP TO LAG: 4	SIG. LEVEL =0.607
USING UP TO LAG: 5	SIG. LEVEL =0.627

TSAY TEST SIGNIFICANCE LEVELS

bootstrap : 0.046

asymptotic theory: 0.051

Average t ratios from Tsay regression:

lag	lag	t ratio
1	1	-2.157
2	1	-1.272
2	2	0.486
3	1	-1.324
3	2	-0.440
3	3	-0.210
4	1	-2.799
4	2	0.023
4	3	-0.851
4	4	-1.461
5	1	-0.392
5	2	2.010
5	3	-0.095
5	4	-0.344
5	5	-0.725

Run ended at: (HH:MM:SS:hh) 18:00:13.73

On End Date: (MM/DD/YY) 06/08/08

```

*****
*
*                          NONLINEAR TOOLKIT                          *
*                          VERSION 4.60   May, 2000                      *
*
*
*                          R. ASHLEY      &      D. M. PATTERSON        *
*                          ASHLEYR@VT.EDU   AMEX@VT.EDU                 *
*
*
*
*****

```

```

*   USERS OF THIS PROGRAM CAN (AND SHOULD!) REFER TO OUR   *
*   BOOK:                                                    *
*   *                                                       *
*   "A NONLINEAR TIME SERIES WORKSHOP: A TOOLKIT FOR       *
*   DETECTING AND IDENTIFYING NONLINEAR SERIAL DEPENDENCE" *
*   KLUWER ACADEMIC PUBLISHERS:NORWELL                    *
*   ISBN: 0-7923-8674-4                                    *
*   AVAILABLE AT HTTP://WWW.WKAP.NL/                       *
*   *                                                       *
*   *                                                       *
*****

```

```

Version 5-25- 0
Current Date: (MM/DD/YY) 06/07/08
Run at: (HH:MM:SS:hh) 14:57:33.98
Total number of runs: 1

```

```

Start run number: 1

```

```

title read in:
  toolkit run on gnp data

```

```

SMALLEST P CONSIDERED FOR PREWHITENING AR(P) MODEL = 0
LARGEST P CONSIDERED FOR PREWHITENING AR(P) MODEL = 10
seed for bootstrap = 922

```

```

*****
Total number observations on data file =1930
Number bootstrap iterations =1000

```

```

Sample data is read in from file gnp.dat

```

```

=====
Descriptive Statistics of Data

```

```

Sample size= 1930

```

```

Start observation from data set= 1

```

```

Last observation used= 1930
=====

```

```

Mean = 263.          Std Dev = 259.
Skew = 1.11         Kurtosis = 0.270          C(6) = -14.144
Max value = 998.    Min value = 0.00
=====

```

```

Estimated AR( 0) Model          SC = 0.11121045E+02

```


Estimated AR(1) Model SC = 0.11122254E+02

Lag	Coefficient	T Ratio
1	0.05220	2.289

Estimated AR(2) Model SC = 0.11125408E+02

Lag	Coefficient	T Ratio
1	0.05072	2.222
2	0.02800	1.225

Estimated AR(3) Model SC = 0.11129319E+02

Lag	Coefficient	T Ratio
1	0.05087	2.227
2	0.02827	1.235
3	-0.00527	-0.230

Estimated AR(4) Model SC = 0.11130646E+02

Lag	Coefficient	T Ratio
1	0.05109	2.239
2	0.02697	1.179
3	-0.00797	-0.349
4	0.05116	2.237

Estimated AR(5) Model SC = 0.11133106E+02

Lag	Coefficient	T Ratio
1	0.04914	2.151
2	0.02721	1.190
3	-0.00887	-0.388
4	0.04908	2.144
5	0.03848	1.681

Estimated AR(6) Model SC = 0.11135081E+02

Lag	Coefficient	T Ratio
1	0.04743	2.076
2	0.02503	1.094
3	-0.00852	-0.373
4	0.04802	2.099
5	0.03617	1.579
6	0.04437	1.939

Estimated AR(7) Model SC = 0.11139019E+02

Lag	Coefficient	T Ratio
1	0.04743	2.074
2	0.02503	1.093

3	-0.00852	-0.372
4	0.04802	2.098
5	0.03617	1.578
6	0.04437	1.936
7	-0.00005	-0.002

Estimated AR(8) Model SC = 0.11142186E+02

Lag	Coefficient	T Ratio
1	0.04742	2.074
2	0.02380	1.039
3	-0.00949	-0.415
4	0.04669	2.038
5	0.03641	1.589
6	0.04374	1.908
7	-0.00143	-0.062
8	0.02782	1.214

Estimated AR(9) Model SC = 0.11143473E+02

Lag	Coefficient	T Ratio
1	0.04599	2.013
2	0.02387	1.043
3	-0.01175	-0.514
4	0.04490	1.961
5	0.03402	1.485
6	0.04424	1.932
7	-0.00253	-0.110
8	0.02527	1.102
9	0.05159	2.252

Estimated AR(10) Model SC = 0.11147409E+02

Lag	Coefficient	T Ratio
1	0.04595	2.008
2	0.02385	1.042
3	-0.01175	-0.513
4	0.04487	1.957
5	0.03399	1.482
6	0.04421	1.928
7	-0.00252	-0.110
8	0.02526	1.101
9	0.05155	2.247
10	0.00077	0.034

Minimum SC AR(0) Model SC = 0.11121045E+02

HINICH BISPECTRAL TEST

percent clip = 0.0000
percent taper= 0.0000
Smoothing width, m = 94

Where $m=n^{**}(1-e)$
Exponent $e= 0.4000$

bootstrap:

GAUSSIANTY	SIG. LEVEL = 1.000
IQR FRACTILE	SIG. LEVEL = 0.564
IDR FRACTILE	SIG. LEVEL = 0.212
80% FRACTILE	SIG. LEVEL = 0.773

asymptotic theory:

GAUSSIANTY	SIG. LEVEL = 0.000
IQR FRACTILE	SIG. LEVEL = 0.321
IDR FRACTILE	SIG. LEVEL = 0.072
80% FRACTILE	SIG. LEVEL = 0.214

MCLEOD-LI TEST

bootstrap:

USING UP TO :LAG	1	SIG. LEVEL =0.810
USING UP TO :LAG	2	SIG. LEVEL =0.962
USING UP TO :LAG	3	SIG. LEVEL =0.994
USING UP TO :LAG	4	SIG. LEVEL =0.996
USING UP TO :LAG	8	SIG. LEVEL =0.430
USING UP TO :LAG	12	SIG. LEVEL =0.630
USING UP TO :LAG	16	SIG. LEVEL =0.373
USING UP TO :LAG	20	SIG. LEVEL =0.291
USING UP TO :LAG	24	SIG. LEVEL =0.360

asymptotic theory:

USING UP TO :LAG	1	SIG. LEVEL =0.825
USING UP TO :LAG	2	SIG. LEVEL =0.962
USING UP TO :LAG	3	SIG. LEVEL =0.991
USING UP TO :LAG	4	SIG. LEVEL =0.995
USING UP TO :LAG	8	SIG. LEVEL =0.446
USING UP TO :LAG	12	SIG. LEVEL =0.653
USING UP TO :LAG	16	SIG. LEVEL =0.385
USING UP TO :LAG	20	SIG. LEVEL =0.315
USING UP TO :LAG	24	SIG. LEVEL =0.376

BDS TEST SIGNIFICANCE LEVELS

bootstrap:

DIMENSION	EPS = 0.50	EPS = 1.00	EPS = 2.00
2	0.049	0.078	0.517
3	0.104	0.115	0.510
4	0.281	0.166	0.461

asymptotic theory:

DIMENSION	EPS = 0.50	EPS = 1.00	EPS = 2.00
2	0.065	0.083	0.509
3	0.110	0.115	0.531
4	0.304	0.155	0.477

BICOVARIANCE TEST

bootstrap:

USING UP TO LAG: 20 SIG. LEVEL =0.924

asymptotic theory:

USING UP TO LAG: 20 SIG. LEVEL =0.940

ENGLE TEST

bootstrap:

USING UP TO LAG: 1 SIG. LEVEL =0.816
USING UP TO LAG: 2 SIG. LEVEL =0.966
USING UP TO LAG: 3 SIG. LEVEL =0.995
USING UP TO LAG: 4 SIG. LEVEL =0.997
USING UP TO LAG: 5 SIG. LEVEL =0.850

asymptotic theory:

USING UP TO LAG: 1 SIG. LEVEL =0.833
USING UP TO LAG: 2 SIG. LEVEL =0.965
USING UP TO LAG: 3 SIG. LEVEL =0.992
USING UP TO LAG: 4 SIG. LEVEL =0.995
USING UP TO LAG: 5 SIG. LEVEL =0.851

TSAY TEST SIGNIFICANCE LEVELS

bootstrap : 0.090

asymptotic theory: 0.090

Average t ratios from Tsay regression:

lag	lag	t ratio
1	1	-1.742

2	1	0.713
2	2	-1.046
3	1	-0.845
3	2	-0.631
3	3	-1.103
4	1	-0.019
4	2	-0.536
4	3	-0.815
4	4	-2.136
5	1	-0.072
5	2	1.295
5	3	-1.819
5	4	-1.655
5	5	0.014

Run ended at: (HH:MM:SS:hh) 15:01:33.29
On End Date: (MM/DD/YY) 06/07/08

```

*****
*
*                               *
*               NONLINEAR TOOLKIT *
*           VERSION 4.60   May, 2000 *
*
*                               *
*
*           R. ASHLEY           &   D. M. PATTERSON *
*           ASHLEYR@VT.EDU      AMEX@VT.EDU *
*
*                               *
*
*   USERS OF THIS PROGRAM CAN (AND SHOULD!) REFER TO OUR *
*   BOOK: *
*
*   "A NONLINEAR TIME SERIES WORKSHOP: A TOOLKIT FOR *
*   DETECTING AND IDENTIFYING NONLINEAR SERIAL DEPENDENCE" *
*   KLUWER ACADEMIC PUBLISHERS:NORWELL *
*   ISBN: 0-7923-8674-4 *
*   AVAILABLE AT HTTP://WWW.WKAP.NL/ *
*
*
*****

```

Version 5-25- 0
Current Date: (MM/DD/YY) 06/08/08
Run at: (HH:MM:SS:hh) 18:28:40.17
Total number of runs: 1

Start run number: 1

title read in:
toolkit run on gnp data

SMALLEST P CONSIDERED FOR PREWHITENING AR(P) MODEL = 0
LARGEST P CONSIDERED FOR PREWHITENING AR(P) MODEL = 10
seed for bootstrap = 922

Total number observations on data file =1934
Number bootstrap iterations =1000

Sample data is read in from file gnp.dat

=====
Descriptive Statistics of Data

Sample size= 1934

Start observation from data set= 1

Last observation used= 1934

=====

Mean = 338. Std Dev = 274.

Skew = 0.750 Kurtosis =-0.547 C(6) = -3.487

Max value = 999. Min value = 0.232

=====

Estimated AR(0) Model SC = 0.11234591E+02

Estimated AR(1) Model SC = 0.11238426E+02

Lag	Coefficient	T Ratio
1	0.00967	0.424

Estimated AR(2) Model SC = 0.11242157E+02

Lag	Coefficient	T Ratio
1	0.00980	0.429
2	-0.01410	-0.618

Estimated AR(3) Model SC = 0.11245931E+02

Lag	Coefficient	T Ratio
1	0.00998	0.437
2	-0.01423	-0.624
3	0.01252	0.549

Estimated AR(4) Model SC = 0.11249831E+02

Lag	Coefficient	T Ratio
1	0.00991	0.434

2	-0.01415	-0.620
3	0.01246	0.546
4	0.00547	0.240

Estimated AR(5) Model SC = 0.11253708E+02

Lag	Coefficient	T Ratio
1	0.00987	0.432
2	-0.01424	-0.624
3	0.01257	0.551
4	0.00539	0.236
5	0.00734	0.321

Estimated AR(6) Model SC = 0.11255939E+02

Lag	Coefficient	T Ratio
1	0.00958	0.419
2	-0.01447	-0.634
3	0.01205	0.528
4	0.00600	0.263
5	0.00691	0.303
6	0.04122	1.806

Estimated AR(7) Model SC = 0.11259726E+02

Lag	Coefficient	T Ratio
1	0.00909	0.398
2	-0.01456	-0.638
3	0.01197	0.525
4	0.00585	0.256
5	0.00708	0.310
6	0.04110	1.800
7	0.01194	0.522

Estimated AR(8) Model SC = 0.11263644E+02

Lag	Coefficient	T Ratio
1	0.00905	0.396
2	-0.01470	-0.644
3	0.01195	0.523
4	0.00583	0.255
5	0.00704	0.308
6	0.04116	1.802
7	0.01190	0.521
8	0.00356	0.156

Estimated AR(9) Model SC = 0.11266881E+02

Lag	Coefficient	T Ratio
1	0.00894	0.391
2	-0.01500	-0.656
3	0.01088	0.476

4	0.00563	0.247
5	0.00690	0.302
6	0.04082	1.787
7	0.01229	0.538
8	0.00331	0.145
9	0.02636	1.153

Estimated AR(10) Model SC = 0.11270196E+02

Lag	Coefficient	T Ratio
1	0.00829	0.363
2	-0.01509	-0.661
3	0.01060	0.464
4	0.00465	0.203
5	0.00672	0.294
6	0.04070	1.782
7	0.01200	0.525
8	0.00369	0.161
9	0.02613	1.143
10	0.02478	1.084

Minimum SC AR(0) Model SC = 0.11234591E+02

HINICH BISPECTRAL TEST

percent clip = 0.0000
percent taper= 0.0000
Smoothing width, m = 94
Where $m=n^{**}(1-e)$
Exponent e= 0.4000

bootstrap:

GAUSSIANTY	SIG. LEVEL = 1.000
IQR FRACTILE	SIG. LEVEL = 0.876
IDR FRACTILE	SIG. LEVEL = 0.908
80% FRACTILE	SIG. LEVEL = 0.458

asymptotic theory:

GAUSSIANTY	SIG. LEVEL = 0.000
IQR FRACTILE	SIG. LEVEL = 0.544
IDR FRACTILE	SIG. LEVEL = 0.502
80% FRACTILE	SIG. LEVEL = 0.005

MCLEOD-LI TEST

bootstrap:

USING UP TO :LAG 1	SIG. LEVEL =0.878
USING UP TO :LAG 2	SIG. LEVEL =0.931

USING UP TO :LAG 3 SIG. LEVEL =0.977
 USING UP TO :LAG 4 SIG. LEVEL =0.997
 USING UP TO :LAG 8 SIG. LEVEL =0.998
 USING UP TO :LAG 12 SIG. LEVEL =1.000
 USING UP TO :LAG 16 SIG. LEVEL =1.000
 USING UP TO :LAG 20 SIG. LEVEL =0.992
 USING UP TO :LAG 24 SIG. LEVEL =0.991

asymptotic theory:

USING UP TO :LAG 1 SIG. LEVEL =0.851
 USING UP TO :LAG 2 SIG. LEVEL =0.916
 USING UP TO :LAG 3 SIG. LEVEL =0.979
 USING UP TO :LAG 4 SIG. LEVEL =0.995
 USING UP TO :LAG 8 SIG. LEVEL =0.992
 USING UP TO :LAG 12 SIG. LEVEL =0.999
 USING UP TO :LAG 16 SIG. LEVEL =0.997
 USING UP TO :LAG 20 SIG. LEVEL =0.989
 USING UP TO :LAG 24 SIG. LEVEL =0.989

BDS TEST SIGNIFICANCE LEVELS

bootstrap:

DIMENSION	EPS = 0.50	EPS = 1.00	EPS = 2.00
2	0.363	0.166	0.693
3	0.708	0.343	0.400
4	0.679	0.381	0.344

asymptotic theory:

DIMENSION	EPS = 0.50	EPS = 1.00	EPS = 2.00
2	0.371	0.172	0.710
3	0.748	0.358	0.391
4	0.723	0.406	0.325

BICOVARIANCE TEST

bootstrap:

USING UP TO LAG: 20 SIG. LEVEL =0.484

asymptotic theory:

USING UP TO LAG: 20 SIG. LEVEL =0.490

ENGLE TEST

bootstrap:

USING UP TO LAG: 1 SIG. LEVEL =0.873
 USING UP TO LAG: 2 SIG. LEVEL =0.937
 USING UP TO LAG: 3 SIG. LEVEL =0.979
 USING UP TO LAG: 4 SIG. LEVEL =0.998
 USING UP TO LAG: 5 SIG. LEVEL =0.990

asymptotic theory:

USING UP TO LAG: 1 SIG. LEVEL =0.852
 USING UP TO LAG: 2 SIG. LEVEL =0.917
 USING UP TO LAG: 3 SIG. LEVEL =0.979
 USING UP TO LAG: 4 SIG. LEVEL =0.995
 USING UP TO LAG: 5 SIG. LEVEL =0.986

TSAY TEST SIGNIFICANCE LEVELS

bootstrap : 0.591

asymptotic theory: 0.591

Average t ratios from Tsay regression:

lag	lag	t ratio
1	1	-1.048
2	1	-1.698
2	2	0.343
3	1	-0.289
3	2	0.000
3	3	-1.654
4	1	0.065
4	2	0.815
4	3	-1.900
4	4	-0.299
5	1	0.476
5	2	-0.299
5	3	-0.060
5	4	-0.167
5	5	1.358

Run ended at: (HH:MM:SS:hh) 18:32:36.23

On End Date: (MM/DD/YY) 06/08/08

0 Significant H frames

0 Significant C frames

??

??

??

??