

XXVI Encuentro de Economistas 2008

**“INDICADORES ANTICIPADOS
PARA EL CRECIMIENTO DEL
PBI NO PRIMARIO”**

Carlos R. Barrera Chaupis

Departamento de Modelos Macroeconómicos

Banco Central de Reserva del Perú

27 de noviembre del 2008

Contenido:

- Motivación: anticipar/predecir quiebres en el crecimiento del PBI no primario con un índice compuesto
- Básico: Homogeneidad en las duraciones
- Duraciones promedio de las fases del “ciclo”
- Fechas referenciales y perfiles de adelanto
- Análisis de sobre-vivencia de las fases
- Índices compuestos y modelos de predicción
- Conclusiones

- Motivación

¿Porqué es importante anticipar/predecir quiebres en el crecimiento del PBI no primario con un índice compuesto?

Porque pasar de una fase de crecimiento creciente a una de crecimiento decreciente debería ser **una transición suave**, es decir, que *alargue la duración de la fase creciente y reduzca la diferencias entre el máximo crecimiento y el mínimo crecimiento*, para lo cual se dispone de las políticas macro-económicas contra-cíclicas.

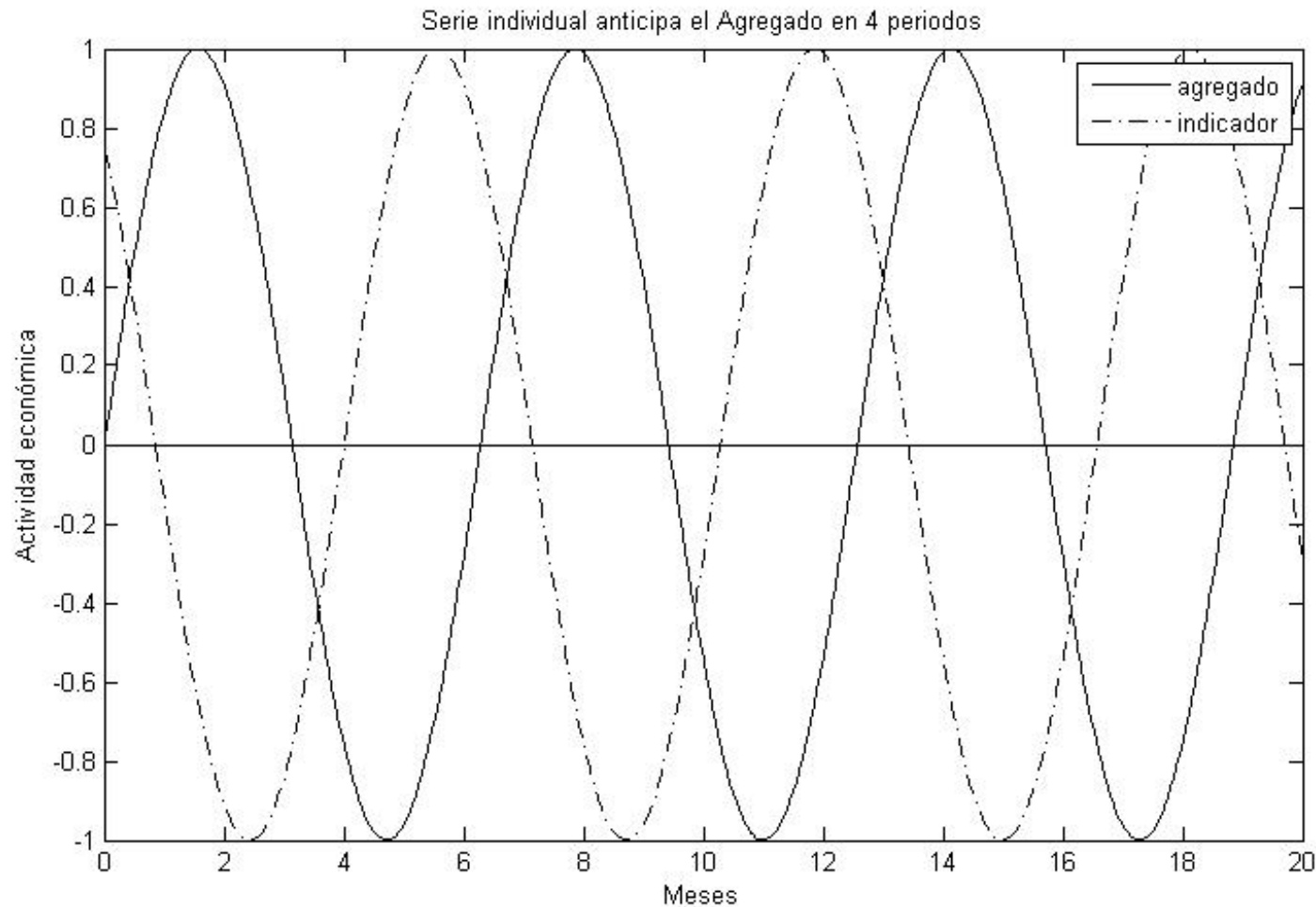
- Homogeneidad en las duraciones

Pero, ¿qué se requiere para que exista un “ciclo agregado”?

Se requiere de **homogeneidad temporal** de las duraciones* de las fases y del propio ciclo. Esto significa que (1) cada variable mantiene un ciclo con la misma duración, o que ambas fases de su ciclo tienen las mismas sendas duraciones (homogeneidad **absoluta**); y que

* Las duraciones se obtuvieron con el procedimiento de Mark Watson(1994) para fechar los puntos de quiebre.

(2) los quiebres de un potencial indicador anticipado mantienen la misma distancia temporal respecto a los quiebres de la variable objetivo (homogeneidad **relativa**).



Por un momento, **supongamos que no existe evidencia en contra de la homogeneidad temporal** de las duraciones de las fases y del propio ciclo (es decir, que existe un ciclo agregado).

Entonces puede usarse la metodología de la NBER para construir índices compuestos de indicadores anticipados: (1) seleccionar una variable objetivo que provea de las fechas referenciales de las expansiones y contracciones generalizadas, y (2) seleccionar las variables cuyos quiebres anticipen los quiebres de la variable objetivo.

Ahora, **supongamos que existe evidencia en contra de la homogeneidad temporal** de las duraciones de las fases y del propio ciclo (es decir, que NO existe un ciclo agregado).

Entonces, la metodología ***modificada*** de la NBER para construir índices compuestos consiste en: (1) seleccionar una variable agregada representativa como objetivo, cuyas fechas sean referencias de las expansiones y contracciones generalizadas, y (2) seleccionar las variables cuyos quiebres más recientes hayan anticipado los quiebres más recientes de dicha variable objetivo.

- Duraciones promedio

El conjunto de variables disponible incluye los componentes de:

- el PBI real
- la demanda agregada
- el ingreso nacional
- el índice de precios al consumidor
- el índice de precios al productor

Se realizó dos pruebas estadísticas para la hipótesis nula de homogeneidad temporal absoluta (indicador versus PBI no primario): la de Wilcoxon para la hipótesis nula de igualdad de distribuciones y la de Welch para la de igualdad de duraciones medias.

Las pruebas se debieron restringir a la duración de las dos fases de los ciclos individuales (expansiones y contracciones).

En general no existe evidencia contraria a la homogeneidad temporal absoluta.

DURACIONES PROMEDIO Y PRUEBAS ESTADÍSTICAS PARA LAS FASES

(Bry-Boschan aplicado a las variaciones promedio anual 1992M12-2007M12)

	Duraciones promedio (en meses)				Prueba Wilcoxon			Prueba T de Welch					
	Ciclos completos		Fases del ciclo		Duraciones pico-fosa			Duraciones pico-fosa			Duraciones fosa-pico		
	Pico-pico	Fosa-fosa	Pico-fosa	Fosa-pico	Wcalc	Pvalue	Aceptar	Tcalc	Pvalue	Aceptar	Tcalc	Pvalue	Aceptar
Agropecuario 2/	38.3	33.0	19.0	17.6	23.5	0.085	0	-1.665	0.147	1	-0.541	0.608	1
Agrícola	38.3	33.3	21.3	15.8	24.0	0.087	0	-2.352	0.057	0	-0.180	0.863	1
Pecuario 2/	32.5	30.0	12.8	19.8	13.0	0.180	1	1.550	0.196	1	-0.962	0.380	1
Pesca	30.3	32.3	17.4	13.8	21.0	0.304	1	-0.383	0.717	1	0.401	0.705	1
Minería e hidrocarburos	35.8	34.0	19.6	14.8	18.0	0.262	1	-0.950	0.379	1	0.085	0.936	1
Manufactura	31.0	29.5	13.8	16.8	23.5	0.339	1	0.754	0.476	1	-0.742	0.499	1
PBI Primario	36.5	33.7	19.5	17.0	22.0	0.360	1	-1.512	0.181	1	-0.566	0.596	1
PBI No Primario	30.7	30.7	15.5	15.0	18.0	0.296	1	0.000	1.000	1	0.000	1.000	1
PBI	32.3	30.7	16.3	15.7	19.0	0.312	1	-0.311	0.766	1	-0.229	0.830	1
Importaciones de bs & ss	41.3	34.0	18.0	23.3	1.0	2.000	2	-1.109	0.318	1	-1.310	0.281	1
Desp. Loc. cemento	34.0	27.3	15.3	18.8	17.5	0.288	1	0.088	0.933	1	-0.583	0.591	1
PROMEDIO	33.7	32.3	16.8	16.7	18.6	0.463		-0.156	0.545		-0.228	0.552	

DURACIONES PROMEDIO Y PRUEBAS ESTADÍSTICAS PARA LAS FASES

(Bry-Boschan aplicado a las variaciones promedio anual 1994M1-2007M12)

	Duraciones promedio (en meses)				Prueba Wilcoxon			Prueba T de Welch					
	Ciclos completos		Fases del ciclo		Duraciones pico-fosa			Duraciones pico-fosa			Duraciones fosa-pico		
	Pico-pico	Fosa-fosa	Pico-fosa	Fosa-pico	Wcalc	Pvalue	Aceptar	Tcalc	Pvalue	Aceptar	Tcalc	Pvalue	Aceptar
PBI	31.3	31.7	13.0	18.7	18.0	0.296	1	0.000	1.000	1	0.000	1.000	1
(-) Renta-de-factores	44.0	38.3	13.3	25.0	14.5	0.240	1	-0.082	0.939	1	-0.978	0.383	1
Producto-nacional-bruto	31.8	30.3	16.4	14.5	16.0	0.234	1	-1.421	0.215	1	2.463	0.057	0
(-) Términos-de-intercambio	27.3	28.8	17.5	10.2	21.5	0.352	1	-1.030	0.361	1	4.672	0.003	0
Ingreso-nacional-bruto	35.8	31.7	13.3	22.5	19.5	0.320	1	-0.522	0.624	1	-0.811	0.463	1
(+) Transferencias-corriente	21.6	22.8	9.0	14.0	29.0	0.045	0	2.852	0.036	0	2.265	0.058	0
Ingreso-nacional-disponible	35.8	31.7	13.3	22.5	19.5	0.320	1	-0.522	0.624	1	-0.811	0.463	1
Exportaciones-bs.&ss.	23.0	25.8	10.0	15.8	27.5	0.089	0	2.038	0.097	0	0.789	0.466	1
Importaciones-bs.&ss.	29.6	28.3	17.2	12.4	14.0	0.180	1	-2.073	0.093	0	4.221	0.008	0
Importaciones-US\$94	29.5	29.4	20.2	9.2	14.0	0.180	1	-2.664	0.045	0	4.684	0.003	0
Absorción	35.8	29.0	13.0	22.8	18.0	0.296	1	0.000	1.000	1	-0.783	0.477	1
Demanda-interna	39.3	30.7	10.3	26.3	1.0	2.000	2	0.927	0.422	1	-1.168	0.308	1
PBI-global	31.3	31.7	13.0	18.7	18.0	0.296	1	0.000	1.000	1	0.000	1.000	1
PBI-primario	34.3	34.5	21.0	13.5	24.0	0.087	0	-2.412	0.073	0	2.629	0.047	0
PBI-no-primario	31.3	31.7	13.8	17.7	20.0	0.328	1	-0.792	0.464	1	0.254	0.816	1
Servicios-gubernamentales	42.3	37.0	12.5	24.5	18.0	0.296	1	0.171	0.873	1	-0.601	0.580	1
Desp. Loc.cemento	51.0	27.0	17.7	33.3	1.0	2.000	2	-1.181	0.323	1	-0.637	0.569	1
PROMEDIO	33.8	30.6	14.4	18.9	17.3	0.445		-0.395	0.482		0.952	0.394	

- Fechas referenciales y perfiles de adelanto

PERFIL DE INFORMACION ADELANTADA EN MESES

(Bry-Boschan aplicado a las variaciones promedio anual 1992M12-2007M12)

	Pico	Fosa	Pico	Fosa	Pico	Fosa	Pico	Fosa
Agropecuario	-13	-6	-11	-15	-4	n.a	-2	n.a
Agrícola	-13	-6	-11	-13	-10	n.a	-2	n.a
Algodón	n.a	-16	-5	-13	-11	n.a	n.a	-14
Arroz	-12	-15	-7	-10	n.a	n.a	n.a	n.a
Caña de azúcar	-3	n.a	n.a	-8	n.a	n.a	-8	n.a
Espárrago	-13	-9	-4	-13	-10	-10	n.a	n.a
Frijol	-12	-6	-11	-17	-17	n.a	-4	n.a
Pecuario	n.a	n.a	n.a	-7	n.a	n.a	n.a	n.a
Vacunos	n.a	n.a	n.a	-5	-7	n.a	-6	n.a
Minería e hidrocarburos	-13	-7	n.a	-9	-9	-3	-9	n.a
Minería metálica	-13	-6	n.a	-9	-9	-3	-9	n.a
Manufactura	-5	-2	-2	-5	n.a	n.a	n.a	-4
Procesadores de recursos primarios	-6	-9	-2	-10	n.a	n.a	n.a	-2
Refinación de metales no ferrosos	-11	n.a	n.a	-4	-7	-2	-3	n.a
Resto de la industria	-4	-2	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	-4
Madera y muebles	-13	-6	-9	-4	n.a	n.a	-7	-8
Industria del papel e imprenta	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a
Prod. químicos, caucho y plásticos	-6	-4	n.a	n.a	n.a	n.a	-6	-14
Minerales no metálicos	n.a	-2	-7	n.a	n.a	n.a	n.a	-4
Construcción	-5	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	-5	n.a
Otros servicios	n.a	n.a	n.a	-4	n.a	n.a	n.a	n.a
Electricidad y agua	-15	-9	n.a	-2	n.a	n.a	-3	-5
PBI Primario	-13	-8	-8	-14	-9	n.a	-8	n.a
PBI No Primario (c/imp.prod.y der. M)	95M7	96M10	97M12	99M8	00M8	01M8	03M3	04M6
PBI	-5	n.a	-2	-4	n.a	n.a	n.a	n.a
Despachos locales de cemento	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	-5	-9

Como la magnitud del adelanto en meses no se mantiene relativamente constante en la muestra de fases disponible, la interpretación es que existe evidencia contraria a la homogeneidad temporal relativa.

A medida que se disponga de más fases (observaciones en nuestro contexto), podría utilizarse alguna prueba estadística para la hipótesis de homogeneidad temporal relativa.

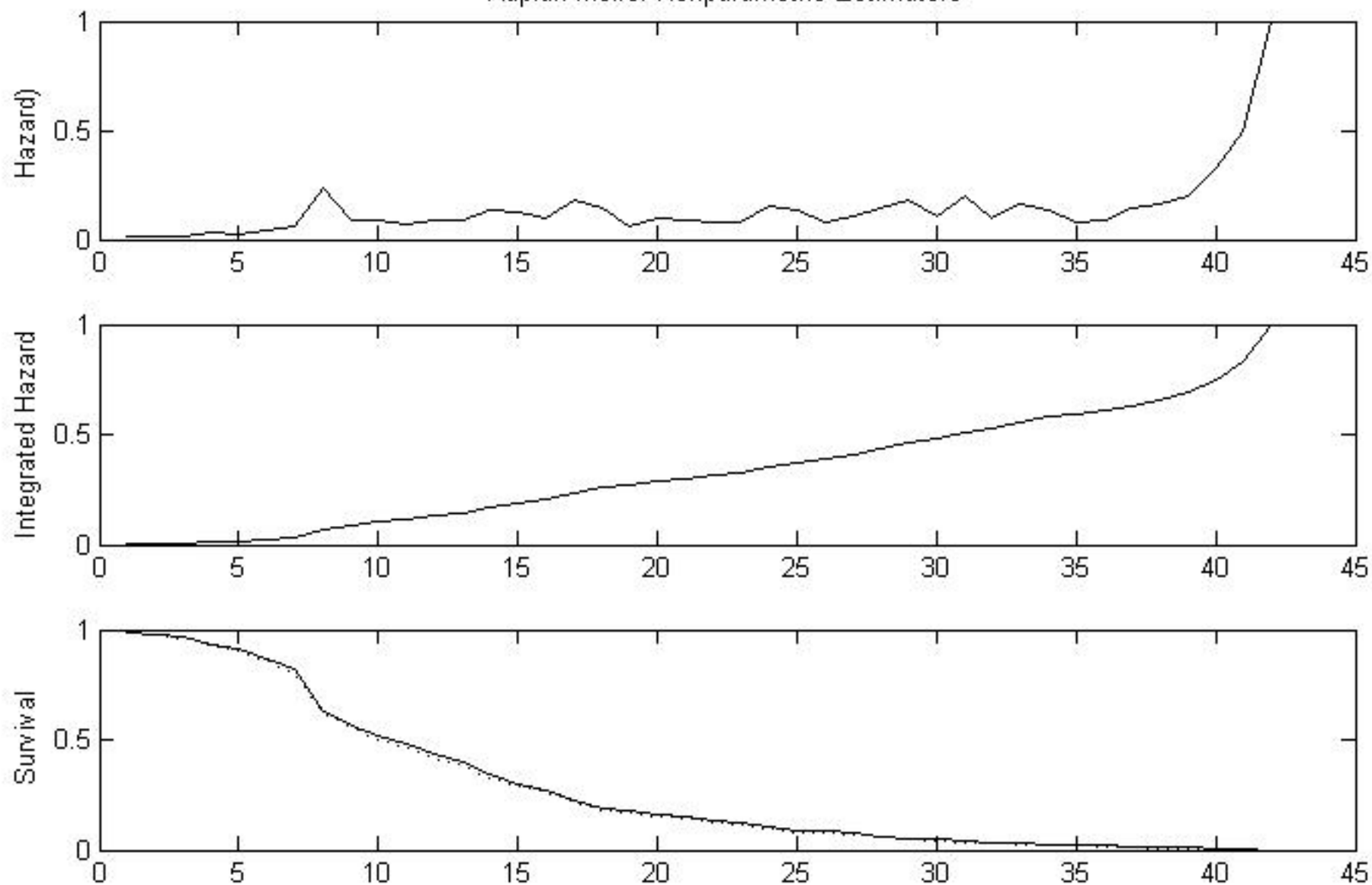
- Análisis de sobre-vivencia de las fases

Dependencia positiva en la función de azar (integrada):

La hipótesis es que la probabilidad de que el evento E_t (que termina la actual fase del ciclo) suceda en un periodo $[T_1+1, T_{\max}]$ debe aumentar (e.d., los ciclos económicos se suceden de manera recurrente).

Las funciones no paramétricas de Kaplan-Meier no muestran evidencia en contra de esta hipótesis.

Kaplan-Meier Nonparametric Estimators



Explicación de la dependencia positiva en la función de azar con variables exógenas:

La hipótesis es

$$\ln(\Lambda(t_i)) = \frac{(\ln(t_i) - x_i\beta)}{\sigma}$$

El modelo estimado considerando las observaciones censuradas es

$$-\ln(\lambda) = \underset{(0.00047)}{2.9697} - \underset{(0.00004)}{0.04533} \textit{phase} - \underset{(0.00149)}{0.00013} \textit{begtime} + \underset{(0.00145)}{0.00957} \textit{numturn}$$

$$\textit{LogL} = -441.295 \quad \sigma = \underset{(0.00000)}{0.4576} \quad p = 2.1852$$

el coeficiente de *numturn* apoya la hipótesis de que las fases más recientes tienen una duración cada vez mayor.

- Índices compuestos y modelos de predicción

PERFIL DE INFORMACIÓN ADELANTADA EN MESES

(Bry-Boschan aplicado a las variaciones promedio anual 1992M12-2007M12)

	Pico	Fosa	Pico	Fosa	Pico	Fosa	Pico	Fosa
PBI Primario	-13	-8	-8	-14	-9	n.a	-8	n.a
PBI No Primario (incluye imp.prod.y der. M)	95M7	96M10	97M12	99M8	00M8	01M8	03M3	04M6
PBI	-5	n.a	-2	-4	n.a	n.a	n.a	n.a
Importaciones de bienes y servicios	-4	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a
Despachos locales de cemento	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	-5	-9
I. Inflación subyacente	-20	-7	-13	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a
II. Inflación no subyacente	-11	-10	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a
III. Inflación IPC (I+II)	-12	-4	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a
1. Inflación nacional	-20	-3	-7	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a
2. Inflación importada	-13	-16	-8	-14	n.a	n.a	n.a	n.a
3. Inflación IPM (I+II)	-20	-3	-7	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a
LI1: Ref. metales no ferrosos + Elec.& Agua	-15	-9	n.a	n.a	-6	n.a	-3	n.a
LI2: (+) Frijol	-15	-9	n.a	n.a	n.a	n.a	-3	n.a
LI3: (+) Construcción	-5	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	-4	n.a
LI4: (+) Vacunos	-5	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	-5	n.a
LI5: (+) Prod. Químicos, caucho & plásticos	-5	-2	n.a	n.a	n.a	n.a	-6	n.a
LI6: (+) Madera y muebles	-5	-2	n.a	n.a	n.a	n.a	-6	n.a
LI7: (+) Caña de azúcar	-5	-2	n.a	n.a	n.a	n.a	-6	n.a
LI8: (+) Minería metálica	-5	-2	n.a	n.a	n.a	-2	-6	n.a
LI9: (+) Algodón	-7	n.a	n.a	-5	n.a	-2	-6	n.a

INDICADORES ANTICIPADOS (*)

(Componentes anticipados en el PBI)

	Pond.	Variaciones porcentuales			
		12 meses		Prom. 12 meses	
		Dic.2007	Ene.2008	Dic.2007	Ene.2008
LI1: Ref. metales no ferrosos + Elec.& Agua	2.7%	3.34	7.96	2.70	2.98
LI2: (+) Frijol	3.2%	2.85	8.46	2.16	2.53
LI3: (+) Construcción	8.8%	16.71	16.40	10.85	11.51
LI4: (+) Vacunos	9.7%	15.32	15.21	9.92	10.52
LI5: (+) Prod. Químicos, caucho & plásticos	11.6%	13.20	14.43	10.43	10.92
LI6: (+) Madera y muebles	12.2%	12.83	14.21	10.52	10.96
LI7: (+) Caña de azúcar	12.6%	12.68	14.20	10.61	11.01
LI8: (+) Minería metálica	16.4%	12.71	11.04	7.80	8.35
LI9: (+) Algodón	16.6%	12.69	10.98	7.71	8.24

(*) Determinados según sus puntos de quiebre anticipen 1-6 meses los de la actividad no primaria.

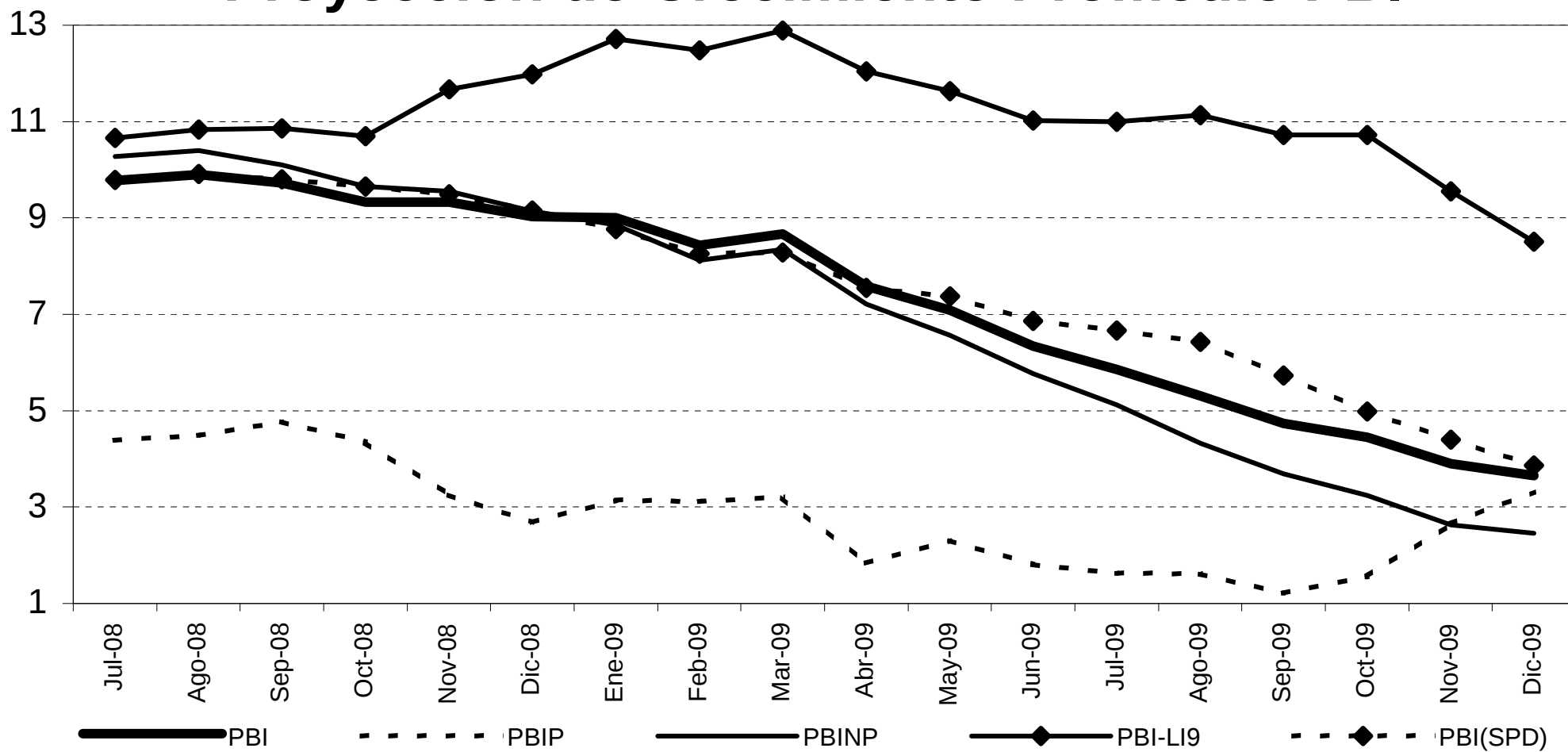
INDICES DE INDICADORES ANTICIPADOS A SETIEMBRE 2008

(Componentes anticipados en el PBI)

		Variaciones porcentuales							
		Prom. 12 meses							
	Pond.	Feb08	Mar08	Abr08	May08	Jun08	Jul08	Ago08	Set08
LI1: Ref. metales no ferrosos + Elec.& Agu	2.7%	4.97	6.22	6.66	7.07	7.47	7.47	7.34	7.85
LI2: (+) Frijol	3.2%	4.19	5.10	5.45	6.10	7.03	5.99	6.51	7.66
LI3: (+) Construcción	8.8%	13.05	13.53	14.66	14.43	14.53	13.84	13.79	14.51
LI4: (+) Vacunos	9.7%	11.89	12.32	13.38	13.20	13.33	12.72	12.68	13.33
LI5: (+) Prod. Químicos, caucho & plástico:	11.6%	12.12	12.41	13.34	12.94	12.97	12.40	12.19	12.72
LI6: (+) Madera y muebles	12.2%	12.20	12.50	13.45	13.10	13.20	12.59	12.45	12.90
LI7: (+) Caña de azúcar	12.6%	12.23	12.54	13.57	13.25	13.25	12.62	12.45	12.89
LI8: (+) Minería metálica	16.4%	9.64	9.90	10.85	10.98	11.47	11.10	11.17	11.37
LI9: (+) Algodón	16.6%	9.56	9.78	10.70	10.69	11.06	10.64	10.81	11.02

		Diferencias respecto al mes anterior							
		Prom. 12 meses							
	Pond.	Feb08	Mar08	Abr08	May08	Jun08	Jul08	Ago08	Set08
LI1: Ref. metales no ferrosos + Elec.& Agu	2.7%	1.76	1.25	0.44	0.41	0.39	0.01	-0.14	0.51
LI2: (+) Frijol	3.2%	1.42	0.91	0.35	0.66	0.92	-1.04	0.52	1.15
LI3: (+) Construcción	8.8%	1.39	0.48	1.13	-0.23	0.10	-0.69	-0.05	0.72
LI4: (+) Vacunos	9.7%	1.23	0.43	1.06	-0.18	0.13	-0.61	-0.05	0.65
LI5: (+) Prod. Químicos, caucho & plástico:	11.6%	1.15	0.30	0.93	-0.40	0.02	-0.57	-0.21	0.52
LI6: (+) Madera y muebles	12.2%	1.19	0.30	0.96	-0.35	0.11	-0.62	-0.14	0.45
LI7: (+) Caña de azúcar	12.6%	1.17	0.31	1.03	-0.32	0.00	-0.63	-0.16	0.44
LI8: (+) Minería metálica	16.4%	1.26	0.25	0.96	0.13	0.50	-0.38	0.07	0.20
LI9: (+) Algodón	16.6%	1.28	0.22	0.92	-0.01	0.36	-0.42	0.17	0.20

Proyección de Crecimiento Promedio PBI



XXVI Encuentro de Economistas 2008

**“INDICADORES ANTICIPADOS
PARA EL CRECIMIENTO DEL
PBI NO PRIMARIO”**

Carlos R. Barrera Chaupis

Departamento de Modelos Macroeconómicos

Banco Central de Reserva del Perú

27 de noviembre del 2008