

¿CUÁN LEJOS EN EL FUTURO SON INFORMATIVOS
LOS PRONÓSTICOS DEL BCRP Y DE *CONSENSUS*
FORECASTS?

Carlos R. Barrera Chaupis
BCRP

*XXXVI Encuentro de Economistas
del Banco Central de Reserva del Perú*
30 de octubre del 2018

CONTENIDO
MOTIVACIÓN
DATOS

MÉTODOS
RESULTADOS
CONCLUSIONES

Motivación

¿Qué? ¿Hasta cuántos meses adelante son informativos los pronósticos del BCRP? Conocer este **horizonte máximo** de predicción es útil para la política monetaria.

¿Por qué?

¿Qué? ¿Hasta cuántos meses adelante son informativos los pronósticos del BCRP? Conocer este **horizonte máximo** de predicción es útil para la política monetaria.

¿Por qué?

- ▶ Si el horizonte máximo *aumenta en el tiempo*, existe una mejora en su señalización hacia los agentes privados, respecto a los escenarios más probables para las variables clave, e.d. mejora el **potencial del manejo de expectativas**.

¿Qué? ¿Hasta cuántos meses adelante son informativos los pronósticos del BCRP? Conocer este **horizonte máximo** de predicción es útil para la política monetaria.

¿Por qué?

- ▶ Si el horizonte máximo *aumenta en el tiempo*, existe una mejora en su señalización hacia los agentes privados, respecto a los escenarios más probables para las variables clave, e.d. mejora el **potencial del manejo de expectativas**.
- ▶ Si el horizonte máximo es *mayor que el rezago de política* (la demora en los efectos de las acciones de política), los resultados de las decisiones de política pueden ser anunciados poco antes de tomar dichas acciones, reforzando el canal de las señales auto-cumplidas y la **capacidad preventiva** de las decisiones.

¿Qué? ¿Hasta cuántos meses adelante son informativos los pronósticos del BCRP? Conocer este **horizonte máximo** de predicción es útil para la política monetaria.

¿Por qué?

- ▶ Si el horizonte máximo *aumenta en el tiempo*, existe una mejora en su señalización hacia los agentes privados, respecto a los escenarios más probables para las variables clave, e.d. mejora el **potencial del manejo de expectativas**.
- ▶ Si el horizonte máximo es *mayor que el rezago de política* (la demora en los efectos de las acciones de política), los resultados de las decisiones de política pueden ser anunciados poco antes de tomar dichas acciones, reforzando el canal de las señales auto-cumplidas y la **capacidad preventiva** de las decisiones.
- ▶ D.O.M., los anuncios de política sólo señalan dichas acciones, al margen de sus efectos: el rezago de política aumenta, la efectividad de dichas acciones se decolora y los anuncios se confunden con el 'ruido del ambiente'.

¿Con qué?

¹ Es factible obtener evaluaciones comparables con los pronósticos de *insiders* para otros países (CHI, COL, MEX & R.U.), mas no con los pronósticos de sus bancos centrales: la mínima periodicidad de los *reportes de inflación* es trimestral.

¿Con qué?

- ▶ Con los **pronósticos del BCRP** para π y g en fechas pre-fijadas en el cierre del año calendario corriente y el año siguiente (**pronósticos de evento fijo**).

¹Es factible obtener evaluaciones comparables con los pronósticos de *insiders* para otros países (CHI, COL, MEX & R.U.), mas no con los pronósticos de sus bancos centrales: la mínima periodicidad de los *reportes de inflación* es trimestral.

¿Con qué?

- ▶ Con los **pronósticos del BCRP** para π y g en fechas pre-fijadas en el cierre del año calendario corriente y el año siguiente (**pronósticos de evento fijo**).
- ▶ Con los **pronósticos de los ‘pronosticadores profesionales’ (*insiders*) de Consensus Economics, Inc.** sobre Perú (su recopilación es mensual).¹

¿Algo más?

¹ Es factible obtener evaluaciones comparables con los pronósticos de *insiders* para otros países (CHI, COL, MEX & R.U.), mas no con los pronósticos de sus bancos centrales: la mínima periodicidad de los *reportes de inflación* es trimestral.

¿Con qué?

- ▶ Con los **pronósticos del BCRP** para π y g en fechas pre-fijadas en el cierre del año calendario corriente y el año siguiente (**pronósticos de evento fijo**).
- ▶ Con los **pronósticos de los ‘pronosticadores profesionales’ (*insiders*) de Consensus Economics, Inc.** sobre Perú (su recopilación es mensual).¹

¿Algo más?

- ▶ Como **referencial estadístico**, el estudio incluye los resultados de las pruebas de Breitung & Knüppel (2017).

¹ Es factible obtener evaluaciones comparables con los pronósticos de *insiders* para otros países (CHI, COL, MEX & R.U.), mas no con los pronósticos de sus bancos centrales: la mínima periodicidad de los *reportes de inflación* es trimestral.

¿Cómo?

¿Cómo?

- ▶ La evaluación de la calidad de las señales enviadas (e.d., la precisión de los pronósticos) es colapsada en un **horizonte máximo** mediante las pruebas *sieve wild bootstrap*, propuestas por Tsong *et al.* (2007).

¿Cómo?

- ▶ La evaluación de la calidad de las señales enviadas (e.d., la precisión de los pronósticos) es colapsada en un **horizonte máximo** mediante las pruebas *sieve wild bootstrap*, propuestas por Tsong *et al.* (2007).
- ▶ Estas pruebas **NO** requieren de un ‘pronóstico no-factual’. Las de Breitung & Knüppel (2017) requieren de la media incondicional en la muestra de evaluación (explícita θ).

¿Cómo?

- ▶ La evaluación de la calidad de las señales enviadas (e.d., la precisión de los pronósticos) es colapsada en un **horizonte máximo** mediante las pruebas *sieve wild bootstrap*, propuestas por Tsong *et al.* (2007).
- ▶ Estas pruebas **NO** requieren de un ‘pronóstico no-factual’. Las de Breitung & Knüppel (2017) requieren de la media incondicional en la muestra de evaluación (explícita θ).
- ▶ Estas pruebas **NO** requieren suponer que los pronósticos son racionales (no tienen sesgos sistemáticos). Las de Breitung & Knüppel (2017) sí lo requieren (implícita θ).

¿Cómo?

- ▶ La evaluación de la calidad de las señales enviadas (e.d., la precisión de los pronósticos) es colapsada en un **horizonte máximo** mediante las pruebas *sieve wild bootstrap*, propuestas por Tsong *et al.* (2007).
- ▶ Estas pruebas **NO** requieren de un ‘pronóstico no-factual’. Las de Breitung & Knüppel (2017) requieren de la media incondicional en la muestra de evaluación (explícita θ).
- ▶ Estas pruebas **NO** requieren suponer que los pronósticos son racionales (no tienen sesgos sistemáticos). Las de Breitung & Knüppel (2017) sí lo requieren (implícita θ).
- ▶ Estas pruebas **NO** requieren suponer que el criterio de imprecisión es monotónicamente creciente en el horizonte de predicción. Las de Breitung & Knüppel (2017) sí lo requieren (implícita θ).

Datos

CONTENIDO
○

MOTIVACIÓN
○○○○

DATOS
○●○○○○○

MÉTODOS
○○○○○

RESULTADOS
○○○○○○○

CONCLUSIONES
○○○

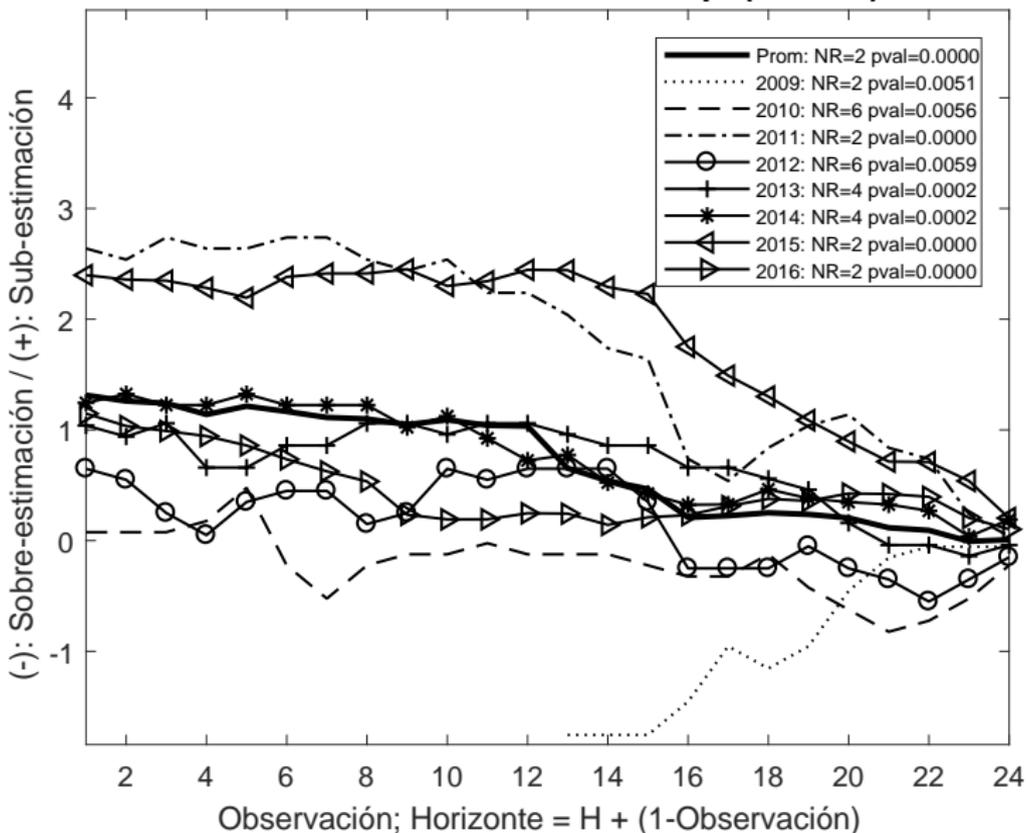
- ▶ Eventos fijos disponibles : desde **2009** hasta **2016**.

- ▶ Eventos fijos disponibles : desde **2009** hasta **2016**.
- ▶ Gráficos: *secuencias de errores de pronóstico mensuales* para cada evento fijo (año).

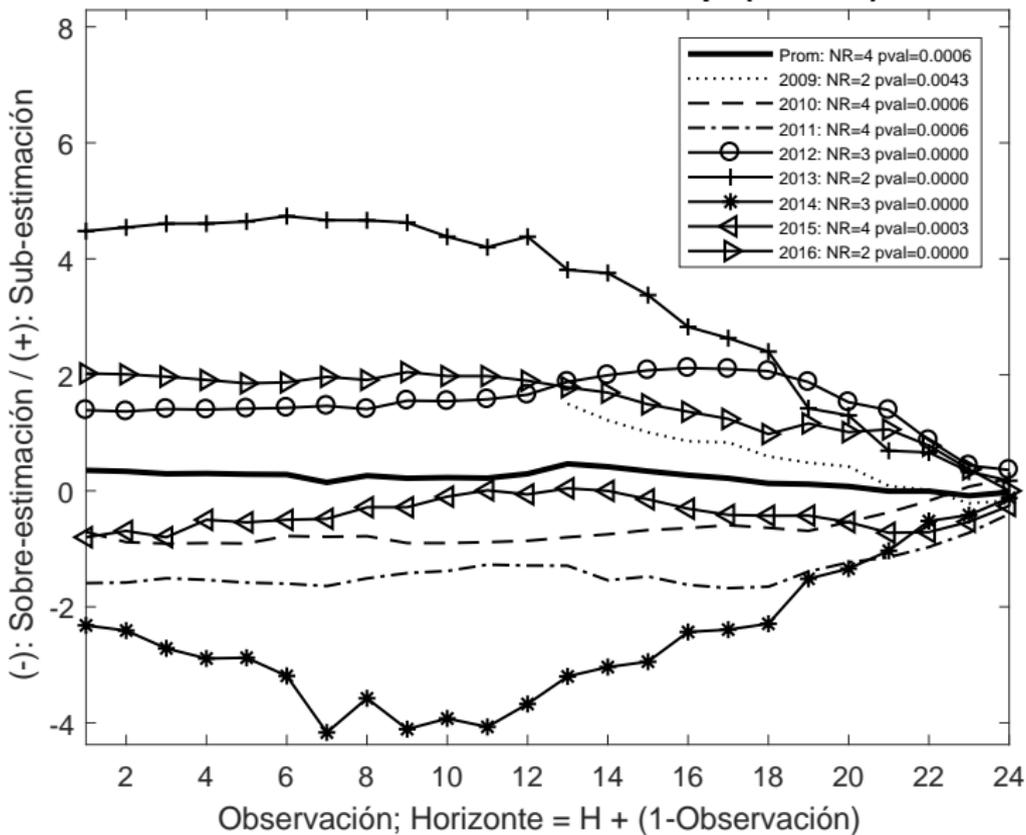
- ▶ Eventos fijos disponibles : desde **2009** hasta **2016**.
- ▶ Gráficos: *secuencias de errores de pronóstico mensuales* para cada evento fijo (año).
- ▶ Se verá que todas tienen *baja aleatoriedad*: la H_0 de la prueba *runs* siempre es rechazada.

- ▶ Eventos fijos disponibles : desde **2009** hasta **2016**.
- ▶ Gráficos: *secuencias de errores de pronóstico mensuales* para cada evento fijo (año).
- ▶ Se verá que todas tienen *baja aleatoriedad*: la H_0 de la prueba *runs* siempre es rechazada.
- ▶ Se verá que hay *evidentes sesgos* en estas señales (no hay eficiencia al usar la información):
 - ▶ π es sub-estimada por el BCRP.
 - ▶ g es sobre-estimado por el BCRP y sub-estimado por Consensus.

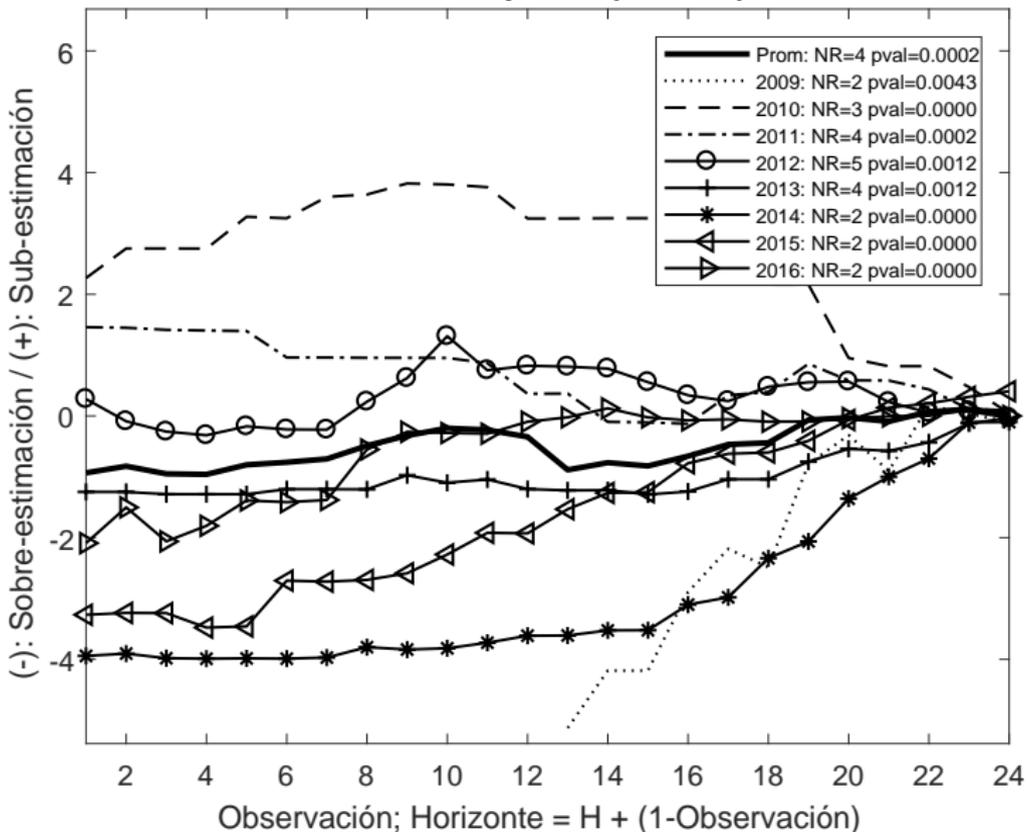
Precios al consumidor -var%f.p. (errores)



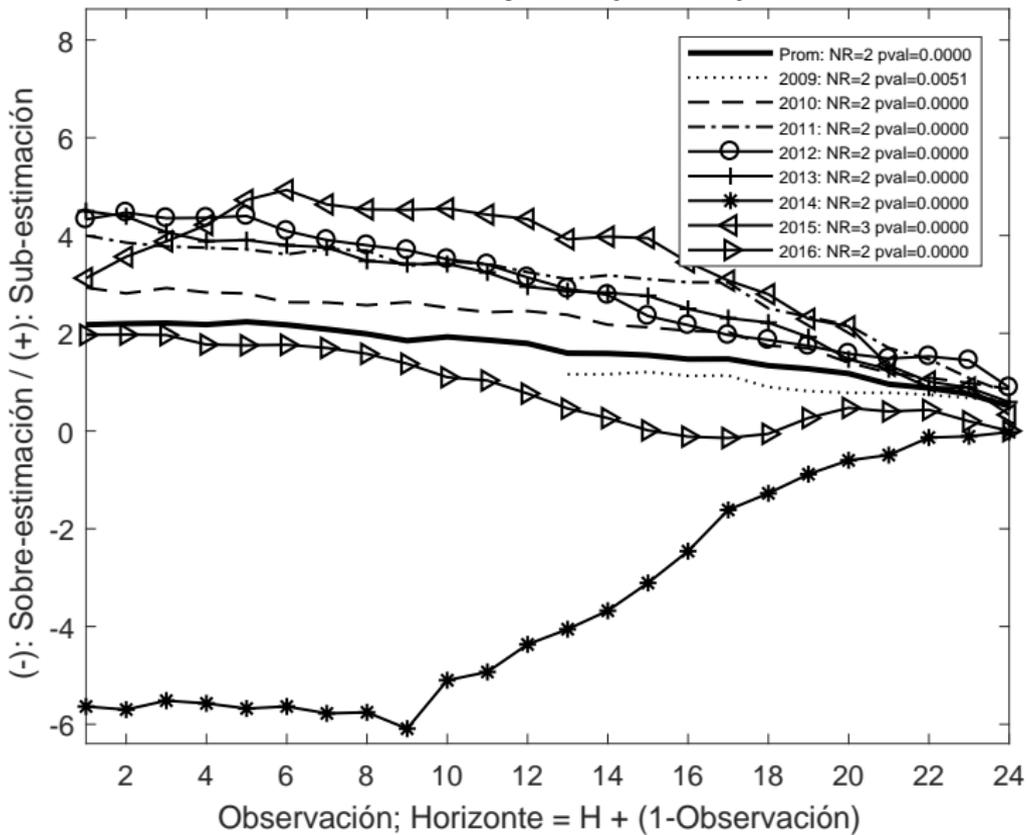
Precios al consumidor -var%f.p. (errores)



PBI -var%prom. (errores)



PBI -var%prom. (errores)



- ▶ No hay eficiencia en el uso de la información.

- ▶ No hay eficiencia en el uso de la información.
- ▶ Los sesgos son evidentes:
 - ▶ BCRP sub-estima π y sobre-estima g , especialmente al inicio de las secuencias (digamos, en horizontes $h' < 16$).
 - ▶ Consensus sub-estima g en todos los horizontes $h' < H = 24$.

- ▶ No hay eficiencia en el uso de la información.
- ▶ Los sesgos son evidentes:
 - ▶ BCRP sub-estima π y sobre-estima g , especialmente al inicio de las secuencias (digamos, en horizontes $h' < 16$).
 - ▶ Consensus sub-estima g en todos los horizontes $h' < H = 24$.
- ▶ **Q:** ¿Estos sesgos son tan importantes como para reducir el valor de la información contenida en estas señales para los agentes privados?

- ▶ No hay eficiencia en el uso de la información.
- ▶ Los sesgos son evidentes:
 - ▶ BCRP sub-estima π y sobre-estima g , especialmente al inicio de las secuencias (digamos, en horizontes $h' < 16$).
 - ▶ Consensus sub-estima g en todos los horizontes $h' < H = 24$.
- ▶ **Q:** ¿Estos sesgos son tan importantes como para reducir el valor de la información contenida en estas señales para los agentes privados?
- ▶ **A:** Depende del horizonte de predicción. Además, el ‘valor de la información’ es relativo: sólo tiene sentido respecto a un **pronóstico** referencial regularmente bueno, por lo menos insesgado. Una referencia ‘no-factual’ sirve cuando hacemos simulaciones de mundos paralelos!

- ▶ No hay eficiencia en el uso de la información.
- ▶ Los sesgos son evidentes:
 - ▶ BCRP sub-estima π y sobre-estima g , especialmente al inicio de las secuencias (digamos, en horizontes $h' < 16$).
 - ▶ Consensus sub-estima g en todos los horizontes $h' < H = 24$.
- ▶ **Q:** ¿Estos sesgos son tan importantes como para reducir el valor de la información contenida en estas señales para los agentes privados?
- ▶ **A:** Depende del horizonte de predicción. Además, el ‘valor de la información’ es relativo: sólo tiene sentido respecto a un **pronóstico** referencial regularmente bueno, por lo menos insesgado. Una referencia ‘no-factual’ sirve cuando hacemos simulaciones de mundos paralelos!
- ▶ **Q:** ¿Hasta cuántos meses adelante como máximo pueden brindar información los pronósticos del BCRP?

Métodos

- ▶ Para cada $h' \leq H = 24$ (meses adelante), se testea si el *error absoluto medio* de los pronósticos², $EAM(h')$, es igual a la correspondiente de los pronósticos referenciales de evento fijo (heurísticos), $EAM^{\text{ref}}(h')$, la hipótesis nula $H_0(h')$. **OJO:** 'secuencia' de pruebas = una para cada $h' \leq H$.

²Generados por el BCRP o por Consensus.

- ▶ Para cada $h' \leq H = 24$ (meses adelante), se testea si el *error absoluto medio* de los pronósticos², $EAM(h')$, es igual a la correspondiente de los pronósticos referenciales de evento fijo (heurísticos), $EAM^{\text{ref}}(h')$, la hipótesis nula $H_0(h')$. **OJO:** 'secuencia' de pruebas = una para cada $h' \leq H$.
- ▶ Se obtendrá dos versiones de h^* , que dependen de los resultados de esta secuencia de pruebas estadísticas en $h' \leq H$ (todas con nivel de significancia α):

²Generados por el BCRP o por Consensus.

- ▶ Para cada $h' \leq H = 24$ (meses adelante), se testea si el *error absoluto medio* de los pronósticos², $EAM(h')$, es igual a la correspondiente de los pronósticos referenciales de evento fijo (heurísticos), $EAM^{\text{ref}}(h')$, la hipótesis nula $H_0(h')$. **OJO:** 'secuencia' de pruebas = una para cada $h' \leq H$.
- ▶ Se obtendrá dos versiones de h^* , que dependen de los resultados de esta secuencia de pruebas estadísticas en $h' \leq H$ (todas con nivel de significancia α):
 - ▶ *Horizonte máximo equivalente*: máximo de los horizontes en los que las pruebas favorecen $H_0(h')$, a pesar de que haya horizontes en los que favorecen la hipótesis alternativa $EAM(h') > EAM^{\text{ref}}(h')$ para algunos $h' \leq H$; y

²Generados por el BCRP o por Consensus.

- ▶ Para cada $h' \leq H = 24$ (meses adelante), se testea si el *error absoluto medio* de los pronósticos², $EAM(h')$, es igual a la correspondiente de los pronósticos referenciales de evento fijo (heurísticos), $EAM^{\text{ref}}(h')$, la hipótesis nula $H_0(h')$. **OJO:** 'secuencia' de pruebas = una para cada $h' \leq H$.
- ▶ Se obtendrá dos versiones de h^* , que dependen de los resultados de esta secuencia de pruebas estadísticas en $h' \leq H$ (todas con nivel de significancia α):
 - ▶ *Horizonte máximo equivalente*: máximo de los horizontes en los que las pruebas favorecen $H_0(h')$, a pesar de que haya horizontes en los que favorecen la hipótesis alternativa $EAM(h') > EAM^{\text{ref}}(h')$ para algunos $h' \leq H$; y
 - ▶ *Horizonte máximo superior*: máximo de los horizontes en los que las pruebas rechazan de $H_0(h')$ a favor de la hipótesis alternativa $EAM(h') < EAM^{\text{ref}}(h')$, a pesar de que haya horizontes en los que favorecen las hipótesis $EAM(h') \geq EAM^{\text{ref}}(h')$ para algunos $h' \leq H$.

²Generados por el BCRP o por Consensus.

- ▶ Entonces, la comparación de cualquier par de secuencias de $\text{RECM}(h')$ es trivializada mediante la comparación del par de números (horizontes máximos) correspondientes a la misma versión.

- ▶ Entonces, la comparación de cualquier par de secuencias de $\text{RECM}(h')$ es trivializada mediante la comparación del par de números (horizontes máximos) correspondientes a la misma versión.
- ▶ Por otro lado, nótese que el contexto de todas estas pruebas es el mismo que el de la familia de pruebas originada con **DM95**: las hipótesis alternativas son de 2 colas!

- ▶ Entonces, la comparación de cualquier par de secuencias de RECM(h') es trivializada mediante la comparación del par de números (horizontes máximos) correspondientes a la misma versión.
- ▶ Por otro lado, nótese que el contexto de todas estas pruebas es el mismo que el de la familia de pruebas originada con **DM95**: las hipótesis alternativas son de 2 colas!
- ▶ Es conocido que la prueba **DM95** tiene el problema de tamaño de la prueba (tiende a cometer el error de rechazar H_0 verdadera) debido a sesgos en el estimado de varianza en muestras finitas.

- ▶ Entonces, la comparación de cualquier par de secuencias de $\text{RECM}(h')$ es trivializada mediante la comparación del par de números (horizontes máximos) correspondientes a la misma versión.
- ▶ Por otro lado, nótese que el contexto de todas estas pruebas es el mismo que el de la familia de pruebas originada con **DM95**: las hipótesis alternativas son de 2 colas!
- ▶ Es conocido que la prueba **DM95** tiene el problema de tamaño de la prueba (tiende a cometer el error de rechazar H_0 verdadera) debido a sesgos en el estimado de varianza en muestras finitas.
- ▶ Entre las alternativas existentes de solución, Tsong *et al.* (2007) proponen la prueba *sieve wild bootstrap DM*, una versión *sieve-wild bootstrap* de la prueba **DM95**.

- ▶ Se parte asumiendo que el diferencial de pérdidas, $d(t, t+h) \equiv G(a_1(t, t+h)) - G(a_2(t, t+h))$, sigue un proceso estacionario en covarianzas del tipo medias móviles.

- ▶ Se parte asumiendo que el diferencial de pérdidas, $d(t, t+h) \equiv G(a_1(t, t+h)) - G(a_2(t, t+h))$, sigue un proceso estacionario en covarianzas del tipo medias móviles.
- ▶ Bajo ciertas condiciones, este proceso puede expresarse como un proceso $AR(\infty)$ con errores posiblemente heteroscedásticos.

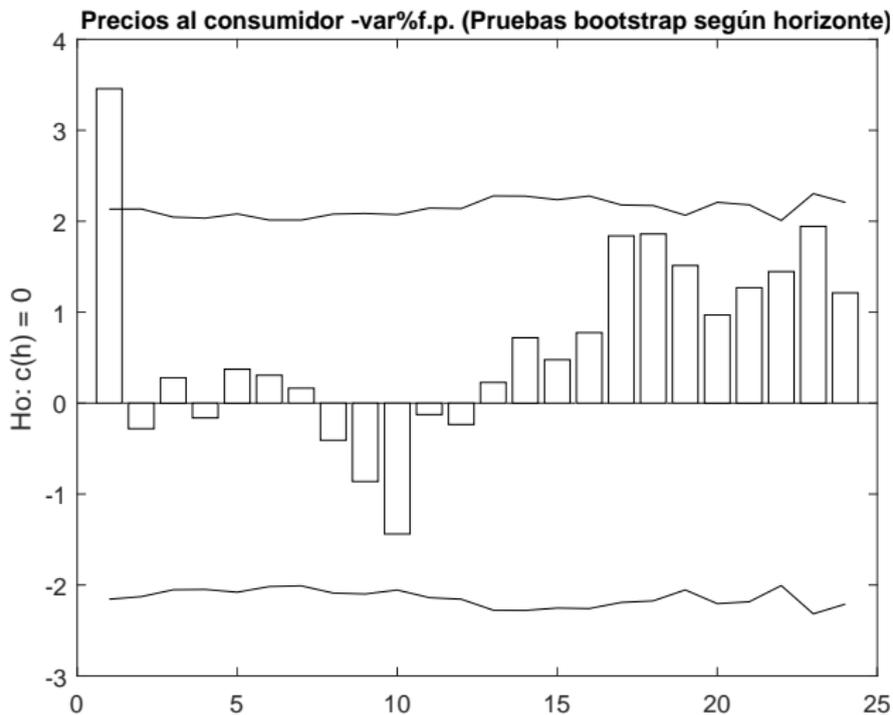
- ▶ Se parte asumiendo que el diferencial de pérdidas, $d(t, t+h) \equiv G(a_1(t, t+h)) - G(a_2(t, t+h))$, sigue un proceso estacionario en covarianzas del tipo medias móviles.
- ▶ Bajo ciertas condiciones, este proceso puede expresarse como un proceso $AR(\infty)$ con errores posiblemente heteroscedásticos.
- ▶ A su vez, bajo ciertas condiciones, este proceso puede aproximarse mediante un modelo $AR(p)$ de orden finito creciente respecto al tamaño de muestra ($AR(p)$ *sieve bootstrap*).

- ▶ Este *sieve bootstrap* permite enfrentar la auto-correlación serial presente en $d(t, t + h)$.

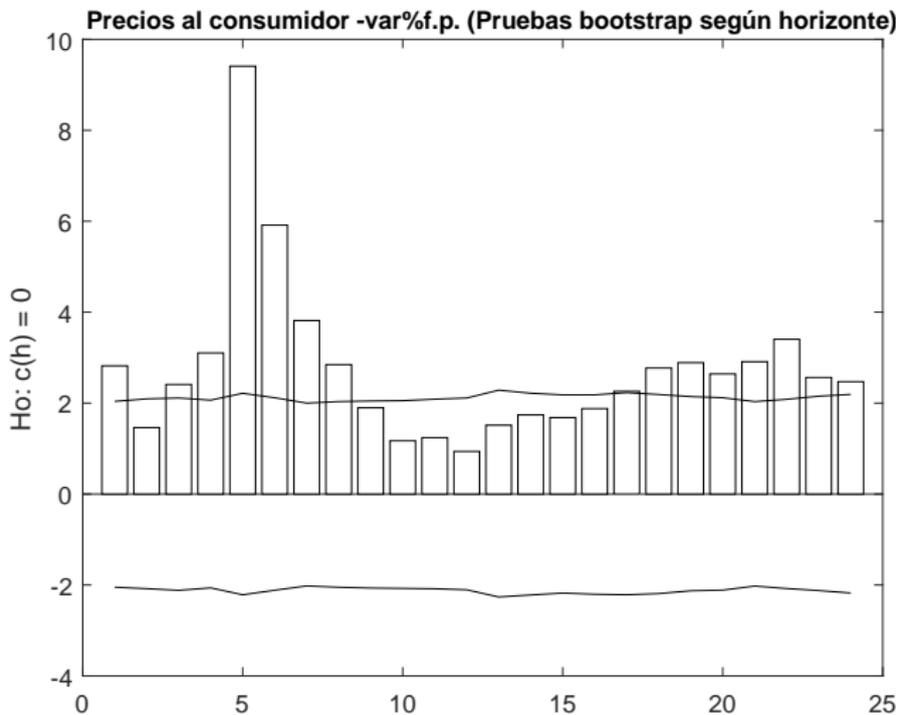
- ▶ Este *sieve bootstrap* permite enfrentar la auto-correlación serial presente en $d(t, t + h)$.
- ▶ El *wild bootstrap* permite enfrentar la desconocida heteroscédasticidad condicional en los errores del modelo de regresión $AR(p)$ *sieve*.

- ▶ Este *sieve bootstrap* permite enfrentar la auto-correlación serial presente en $d(t, t + h)$.
- ▶ El *wild bootstrap* permite enfrentar la desconocida heteroscédasticidad condicional en los errores del modelo de regresión $AR(p)$ *sieve*.
- ▶ La prueba consiste en testear la hipótesis nula de que el intercepto del modelo de regresión $AR(p)$ (la media poblacional de $d(t, t + h)$) es cero.

Resultados



BCRP: Igual precisión en todo h , excepto en $h = 1$, en el que son menos precisos (+).



Consensus: Igual precisión en $h \in \{2, 9 : 16\}$; en los demás son menos precisos (+).

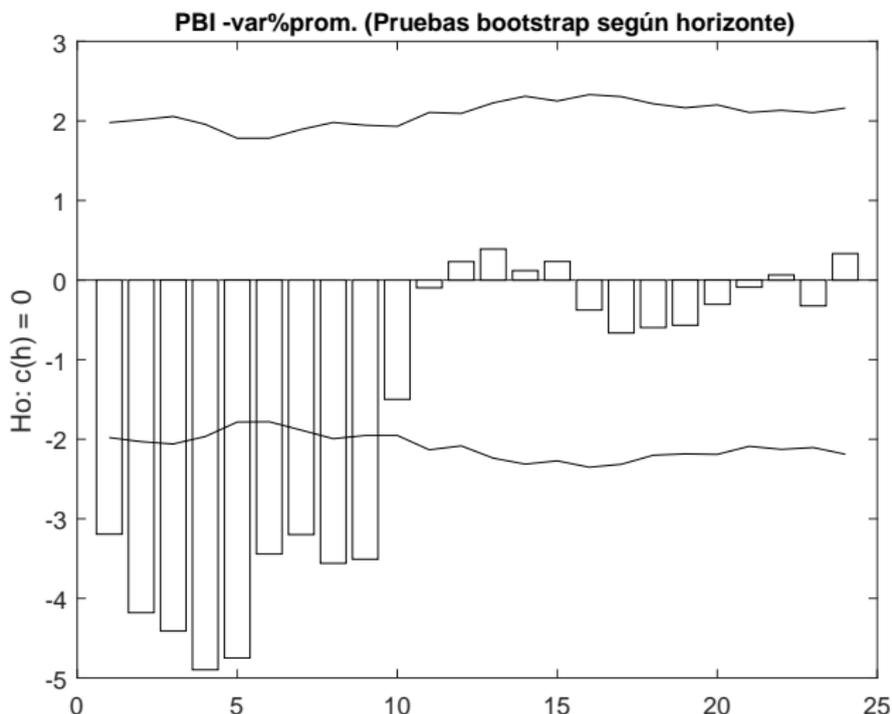
INFLACIÓN

INFLACIÓN

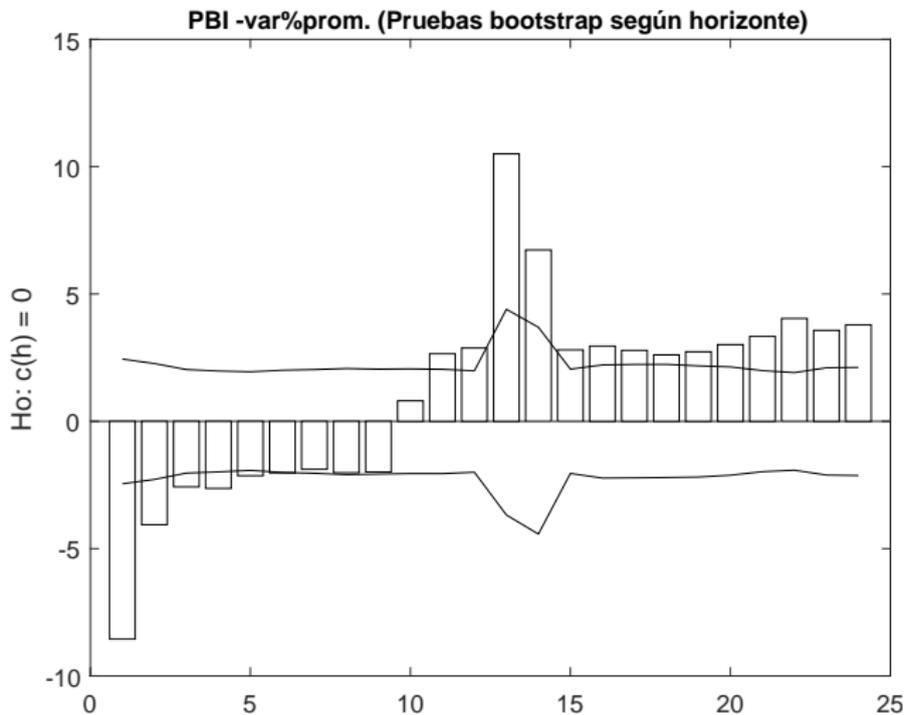
- ▶ Cuando brindan *información equivalente* a la de los heurísticos, los pronósticos del BCRP lo logran hasta $h = 24$ meses adelante como máximo, mientras que los de Consensus, sólo hasta $h = 16$ meses adelante como máximo.

INFLACIÓN

- ▶ Cuando brindan *información equivalente* a la de los heurísticos, los pronósticos del BCRP lo logran hasta $h = 24$ meses adelante como máximo, mientras que los de Consensus, sólo hasta $h = 16$ meses adelante como máximo.
- ▶ Ni el BCRP ni Consensus logran brindar *información superior* la de los heurísticos: son estadísticamente *menos* precisos en horizontes *menores* a los máximos mencionados.



BCRP: Igual precisión en todo h , excepto en los 9 primeros horizontes en los que son más precisos (–).



Consensus: Son más precisos en los primeros 5 horizontes (-);
son menos precisos en los horizontes $h > 10$ (+).

CRECIMIENTO

- ▶ Cuando brindan *información superior* que la de los heurísticos, los pronósticos del BCRP lo logran hasta $h = 9$ meses adelante como máximo, mientras que los de Consensus, sólo hasta $h = 5$ meses adelante como máximo.

CRECIMIENTO

- ▶ Cuando brindan *información superior* que la de los heurísticos, los pronósticos del BCRP lo logran hasta $h = 9$ meses adelante como máximo, mientras que los de Consensus, sólo hasta $h = 5$ meses adelante como máximo.
- ▶ Cuando brindan *información equivalente* a la de los heurísticos, los pronósticos del BCRP lo logran hasta $h = 24$ meses adelante como máximo, mientras que los de Consensus, sólo hasta $h = 9$ meses adelante como máximo (nunca son estadísticamente *menos* precisos).

Conclusiones

HORIZONTES MÁXIMOS DE PREDICCIÓN

| | | Barrera (2018) | | Breitung & Knüppel (2017) | | |
|-------|-----------|----------------|-------------|---------------------------|---------|----------|
| | | Superior | Equivalente | IC(95 %) | Ha(5 %) | Ha(10 %) |
| π | BCRP | n.a. | 24 | 9 | 9 | 11 |
| | Consensus | n.a. | 16 | 10 | 10 | 10 |
| g | BCRP | 9 | 24 | 11 | 11 | 11 |
| | Consensus | 5 | 9 | 12 | 12 | 13 |

- ▶ Buen desempeño respecto los *insiders* de Consensus en todas las versiones de horizonte máximo!

- ▶ Buen desempeño respecto los *insiders* de Consensus en todas las versiones de horizonte máximo!
- ▶ Las decisiones de política pueden ser preventivas si usamos el *horizonte máximo equivalente*, tanto para π como para g .

- ▶ Buen desempeño respecto los *insiders* de Consensus en todas las versiones de horizonte máximo!
- ▶ Las decisiones de política pueden ser preventivas si usamos el *horizonte máximo equivalente*, tanto para π como para g .
- ▶ Las decisiones de política pueden ser preventivas si usamos el *horizonte máximo superior* sólo para g .
- ▶ Notar que estos resultados se obtienen con la muestra de pronósticos 2009-2016, por lo que sabiendo que el desempeño predictivo fue mucho mejor antes de la crisis, la posibilidad de una perspectiva más balanceada (y de la publicación del estudio por el propio BCRP) será mayor si estos resultados logran ser comparados con los de la muestra de pronósticos 2001-2008 del BCRP.