

APORTE DE LAS EXPECTATIVAS DE EMPRESARIOS AL PRONÓSTICO DE LAS VARIABLES MACROECONÓMICAS

María Alejandra Hernández-Montes*, Ramón Hernández-Ortega[¶],
y Jonathan Alexander Muñoz-Martínez[†]

Las opiniones contenidas en el presente documento son responsabilidad exclusiva de los autores y no comprometen al Banco de la República ni a su Junta Directiva.

RESUMEN. Este documento evalúa el aporte de las expectativas de los empresarios, capturadas a través de las encuestas del Banco de la República y Fedesarrollo, a los pronósticos de las principales variables macroeconómicas: inflación, desempleo, empleo y crecimiento económico. Este aporte se evalúa mediante la comparación de los errores de pronóstico de uno a cuatro trimestres de dos modelos econométricos anidados. Los resultados sugieren que las expectativas de los empresarios reducen de manera importante el error de pronóstico de la inflación y del crecimiento económico, mientras que los aportes al pronóstico del empleo y el desempleo son limitados.

PALABRAS CLAVE: Expectativas, encuestas, pronósticos.

CÓDIGOS JEL: C53, D84, E37

Los autores agradecen a Juan José Ospina, Eliana González y Alexander Guarín por sus valiosos comentarios. Todos los errores son nuestros.

*Banco de la República, Departamento Técnico y de Información Económica. E-mail: mhernamo@banrep.gov.co

¶Banco de la República, Departamento Técnico y de Información Económica. E-mail: rhernaor@banrep.gov.co

†Banco de la República, Departamento de Modelos macroeconómicos. E-mail: jmunozma@banrep.gov.co

CONTRIBUTION OF BUSSINESS EXPECTATIONS ON MACROECONOMIC VARIABLES FORECAST

María Alejandra Hernández-Montes*, Ramón Eduardo Hernández-Ortega[¶],
y Jonathan Alexander Muñoz-Martínez[†]

The opinions contained in this document are the sole responsibility of the authors and do not commit Banco de la República or its Board of Directors.

ABSTRACT. In this paper we evaluate the contribution of business expectations from surveys of Banco de la República and Fedesarrollo, to the forecasts of the main macroeconomic variables: inflation, unemployment, employment and economic growth. We make this assessment by comparing one to four quarters ahead forecast errors of two nested models econometrics. The results suggest that the expectations of businessmen could have information that improves forecasts of economic growth and inflation and have other lower contributions to employment and unemployment predictions.

KEYWORDS: Expectations, surveys, forecast.

JEL CLASSIFICATION: C53, D84, E37

We thank Juan José Ospina, Eliana González and Alexander Guarín for their helpful comments and suggestions. All errors are ours.

*Banco de la República, Departamento Técnico y de Información Económica. E-mail: mhernamo@banrep.gov.co

¶Banco de la República, Departamento Técnico y de Información Económica. E-mail: rhernaor@banrep.gov.co

†Banco de la República, Departamento de Modelos macroeconómicos. E-mail: jmunozma@banrep.gov.co

1. INTRODUCCIÓN

La medición de la inflación, el desempleo, el empleo y el crecimiento económico es un proceso que requiere tiempo¹, por tanto, los agentes y las autoridades económicas utilizan diferentes estrategias para pronosticar estas variables y tenerlas en cuenta en la toma de sus decisiones. Por ejemplo, si las expectativas de las empresas o los hogares sugieren una alza en la inflación, es probable que se incorporen en negociaciones salariales, ajustes al valor de los contratos con los proveedores o el precio de las mercancías. En el caso de los bancos centrales, anticipar estos movimientos les permite tomar acciones de política monetaria que contrarresten los choques que los desvíen de su objetivo misional.

Del mismo modo, las expectativas sobre el nivel de actividad económica, el volumen de ventas, los costos o el personal que necesitarán las firmas, pueden brindar información que permita anticipar el comportamiento del crecimiento económico, el desempleo y el empleo.

Las expectativas se capturan de forma explícita a través de encuestas y en algunos casos, se calculan de manera implícita a partir de instrumentos del mercado financiero². Sin embargo, la principal ventaja de las encuestas es la oportunidad con la que se obtiene la información, que produce elementos clave para predecir el comportamiento actual y futuro de las variables macroeconómicas. Existen diferentes encuestas que recolectan información sobre las expectativas puntuales de los datos de inflación, crecimiento, tasa de cambio, entre otras variables económicas para diferentes horizontes de pronóstico.

Además, se han hecho investigaciones con el objetivo de determinar la habilidad predictiva de estas expectativas, su racionalidad, entre otros aspectos (ver [González et al. \(2007\)](#), [Zárate et al. \(2011\)](#), [González-Molano et al. \(2011\)](#), [Chavarro-Sanchez et al. \(2015\)](#) y [Anzola et al. \(2021\)](#)). Sin embargo, existen pocos trabajos que investiguen el poder predictivo de las expectativas provenientes de los empresarios o sobre las expectativas que se relacionan indirectamente con la inflación, el crecimiento económico, el empleo y el desempleo.

En particular, el Banco de la República (BR) captura las expectativas de los empresarios, a través de la Encuesta Trimestral de Expectativas (ETE) y la Encuesta Mensual de Expectativas

¹En el caso de la inflación, el dato observado se publica cinco días después de que se termina el mes de referencia. Para las variables de mercado laboral y el crecimiento económico la medición tarda un mes o más.

²A partir de instrumentos del mercado financiero se puede extraer las *Breakeven inflation* (BEI) que refleja la inflación esperada promedio a un plazo de interés, como también se puede estimar las expectativas de tasa interés de política.

Económicas (EMEE). Por su parte, Fedesarrollo realiza la Encuesta de Opinión Empresarial (EOE). La figura 1 muestra la oportunidad con que estas encuestas permiten obtener la información respecto a las variables observadas en cada momento t .

Figura 1. Representación gráfica de la disponibilidad de datos macroeconómicos y de publicación de encuestas de expectativas de empresarios.



Como contribución al análisis de la información contenida en las expectativas, este documento evalúa el aporte de las encuestas de expectativas de empresarios (ETE, EMEE y EOE) al pronóstico de las variables macroeconómicas más relevantes: inflación, crecimiento económico, empleo y desempleo. La metodología de evaluación consiste en la comparación del error de pronóstico de dos modelos anidados: un modelo autorregresivo de orden 1 y un modelo aumentado que contiene un indicador de expectativas extraído de las encuestas. En general, los resultados sugieren que las expectativas de los empresarios podrían tener información que aporta al pronóstico de las variables macro en estudio. En ese sentido, se evidencian aportes considerables para el pronóstico del crecimiento económico y la inflación³, y aportes modestos para el desempleo y el empleo.

El resto del trabajo se distribuye así: en primer lugar, se presenta una revisión de la literatura nacional e internacional. El segundo aparte describe la estrategia empírica y los datos usados. En el tercero se presentan los resultados, y en el cuarto las principales conclusiones.

³La inflación medida trimestralmente tanto de la canasta total como la de sin alimentos ni regulados.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

La literatura local e internacional incluye estudios de evaluación y comparación del desempeño de diferentes modelos de pronóstico y nuevas metodologías para la generación y combinación de estos. Por su parte, la literatura internacional encuentra evidencia mixta acerca de la utilidad de la información capturada a partir de las encuestas a empresarios en modelos de pronóstico. Mientras que, para el caso colombiano, esta literatura es escasa.

El trabajo de [Claveria et al. \(2007\)](#) compara el rendimiento de modelos de pronóstico incluyendo información capturada a través de las encuestas a empresarios, encontrando que, a pesar de que en cerca del 80 % de los casos la inclusión de estas variables reduce el error de pronóstico, esa reducción es estadísticamente significativa solamente para un número limitado de estos. [Hanssens y Vanden Abeele \(1987\)](#) concluyen que los datos de las encuestas son útiles para medir la actividad manufacturera, pero que la validez de su aporte es contingente a la forma de cómo se mida ese sector.

[Fitchett y Robinson \(2021\)](#) encuentran que usar algunas de las variables de la QSBO (*Quarterly Survey of Business Opinion*), una encuesta de expectativas para Nueva Zelanda, podría reducir el error de pronóstico para el crecimiento del PIB y la tasa de ocupación, mientras que ninguna de ellas aporta significativamente al pronóstico de la inflación al consumidor.

[Martinsen et al. \(2011\)](#), en un estudio con datos de encuestas de Suecia y Noruega, encuentran que la combinación de pronósticos a partir del rendimiento pasado de modelos desagregados por regiones o sectores mejora el resultado de los pronósticos en la mayoría de los casos, en especial, los del PIB. Sin embargo, si se ignora esa desagregación y se usan individualmente las preguntas o se agrupan todas las regiones y sectores en un solo factor, la precisión del pronóstico se reduce.

En su trabajo, [Ang et al. \(2006\)](#) examinan el poder predictivo de varios métodos de pronóstico para la inflación de Estados Unidos basados en modelos de series de tiempo, modelos de regresión a partir de la curva de Phillips, modelos de estructura a plazos, y modelos basados en las medidas de las encuestas. Encontrando que las encuestas tienen un mejor poder predictivo que las demás metodologías. Por su parte, [Siliverstovs \(2009\)](#) encuentra que el indicador de empleo del KOF (*Swiss Economic Institute*) mejora sustancialmente los pronósticos dentro y fuera de muestra del crecimiento del empleo para el trimestre actual y el siguiente.

Erkel-Rousse y Minodier (2009) muestra que las encuestas de empresarios ofrecen una mejora significativa al pronóstico del PIB de Francia. Lehmann y Weyh (2016), en un ejercicio para 15 países europeos, muestran que los modelos basados en los indicadores capturados en esas encuestas mejoran los pronósticos de empleo, especialmente un trimestre adelante. Garnitz *et al.* (2019) concluyen que el pronóstico del PIB puede mejorar al incluir las variables de la *World Economic Survey*, hasta tres trimestres adelante, ya que esto reduce el error de pronóstico. Matheson (2010) muestra que las encuestas a empresarios son útiles en los modelos de factores dinámicos que buscan pronosticar el PIB, en especial por la oportunidad con que se dispone de los datos.

En contraste, para el caso colombiano, los estudios se han centrado en la evaluación de aquellas preguntas que capturan directamente expectativas de la inflación, crecimiento o empleo y no en el aporte de las expectativas cualitativas o indirectas al rendimiento de los modelos de pronóstico. Además, se basan principalmente en las expectativas que se derivan del comportamiento del mercado financiero o aquellas que se capturan a través de encuestas a analistas económicos (ver Zárate *et al.* (2011), González-Molano *et al.* (2011), Anzola *et al.* (2021)). De hecho, solo se encontró el trabajo de Julio y Grajales (2011), que evalúa la capacidad de pronóstico de los indicadores de confianza y las preguntas individuales de las encuestas a empresarios. Su principal resultado es que tanto los índices de confianza como algunas preguntas son buenos indicadores coincidentes y líderes del crecimiento económico y el desempleo.

3. ESTRATEGIA EMPÍRICA

3.1. Metodología. Siguiendo a Fitchett y Robinson (2021), este trabajo evalúa el poder predictivo de las expectativas sobre cuatro variables macroeconómicas: inflación, empleo, desempleo y crecimiento económico a través de la comparación de los pronósticos directos de dos modelos anidados. El primero es un modelo autorregresivo de orden 1, denominado modelo base o de referencia, en donde la variable macroeconómica se encuentra influenciada solamente por su propio rezago:

$$y_{t+h} = \beta_0 + \beta_1 y_{t-1} + \epsilon_t \quad (1)$$

donde $h = 0, 1, 2, 3$ es el número de trimestres adelante que se quiere pronosticar, y_t es la variable que se intenta predecir y ϵ_t es un término de error con distribución normal,

centrado en 0 y con volatilidad constante. Finalmente, β_0 y β_1 son los coeficientes de la regresión.

El segundo corresponde al modelo ampliado, que adiciona al modelo base la expectativa generada por los empresarios, así:

$$y_{t+h} = \beta_0^* + \beta_1^* y_{t-1} + \beta_2 \text{Expectativa}_t + \mu_t \quad (2)$$

Donde Expectativa_t corresponde a la variable de expectativas a evaluar que se forma en el periodo t ⁴, β_2 es el coeficiente de la regresión asociado a esta variable y μ_t es un término de error con distribución normal, centrado en 0 y con volatilidad constante.

Para estimar los modelos (1) y (2), se utiliza el método de pronóstico directo porque, en comparación al método iterativo, es menos susceptible de sesgo frente a una especificación incorrecta del modelo (Marcellino *et al.* (2006)). Además, el método directo no requiere del pronóstico de las variables explicativas, evitando así la incertidumbre en su estimación.

En cuanto al conjunto de información, inicialmente se toman los datos disponibles⁵ para cada variable hasta 2010-T1, se generan los pronósticos directos de cada uno de los siguientes 4 periodos y se calculan los errores de pronóstico de cada modelo para cada horizonte. Luego, se añade un nuevo dato observado (que para el primer caso sería 2010-T2), se generan nuevos pronósticos para los siguientes 4 periodos y se calcula de nuevo el error de pronóstico para cada horizonte. Este proceso continúa hasta 2019-T4.

Una vez realizadas las iteraciones de este proceso, se calcula la raíz del error cuadrático medio (RMSE, root mean-square error) para cada uno de los horizontes y se hace una primera evaluación donde se descartan las expectativas que no representan mejoras en los errores de pronóstico de la variable macroeconómica de interés. Para ello se calcula la razón entre los RMSE del modelo base y el modelo ampliado, de la siguiente manera:

$$\text{Razón}_{i,h} = \frac{\text{RMSE Aumentado}_{i,h}}{\text{RMSE Base}_{i,h}} \quad (3)$$

donde $i = [\text{Desempleo, Empleo, Inflación, Crecimiento}]$ es la variable macroeconómica de interés y $h = [0, 1, 2, 3]$ es el horizonte de pronóstico. Si la $\text{Razón}_{i,h}$ toma valores mayores

⁴El indicador de expectativas puede referirse a cualquier horizonte y no necesariamente al periodo h .

⁵En la estimación inicial de los modelos base y aumentado se considera una muestra desde 2000 T1 hasta 2010 T1 para la ETE y la EOE, mientras que para la EMEE se toma el periodo 2006 T1 - 2010T1. Esto se hizo intencionalmente para aprovechar toda la información disponible.

o iguales a 1, el modelo ampliado ofrece un RMSE superior o igual al del modelo base, por ende, se puede afirmar que esa variable no mejora el rendimiento del pronóstico y se descarta.

Finalmente, se evalúa si las variables que tienen un valor de $Razón_{i,h}$ menor a 1 tienen un aporte estadísticamente significativo, comparando los errores de pronóstico de los dos modelos a través de la prueba de [Giacomini y White \(2006\)](#) que se detalla en el Anexo B.

3.2. Datos. Los indicadores de expectativas utilizadas en el modelo aumentado provienen de tres encuestas de expectativas de empresarios para Colombia: la ETE y la EMEE del Banco de la República, y la EOE, tanto del sector industrial como del comercial, realizada por Fedesarrollo. El cuadro 1 brinda detalles como la información de los participantes, la disponibilidad de los datos, el tipo de preguntas y un resumen de las variables que se capturan en cada encuesta. Las preguntas específicas con las cuales se miden estas variables, así como las etiquetas usadas en este documento y los modelos en los cuales se incluyen como variable explicativa se encuentran en el Anexo A.

Es importante resaltar que, además de recopilar las expectativas puntuales sobre las variables de interés, estas encuestas indagan sobre las expectativas de los empresarios para variables de precios, de actividad económica (ventas, inversión, existencias, capacidad instalada), empleo, etc., a través de preguntas cualitativas y cuantitativas; y que una característica común de las encuestas es la oportunidad con que se obtienen los datos.

Adicionalmente, con el objetivo de incluir medidas que permitan resumir las expectativas por encuesta, se estiman e incluyen en la evaluación el primer componente principal (PCA) y el Factor Dinámico (DFM) del conjunto de expectativas relevantes para cada variable económica y el PCA de los indicadores que pasen la primera etapa de evaluación (PCA*)⁶. La metodología de estimación de estos factores se encuentra en el Anexo C.

Por último, se utilizan los datos trimestrales observados del PIB, empleo, desempleo e inflación para contrastar los pronósticos de cada modelo. En el caso del desempleo y el empleo, se realizaron ejercicios tomando las tasas, número de desempleados y empleados, así como su diferencia trimestral con el fin de considerar el grado de persistencia⁷. Una alta persistencia en la variable de interés podría incidir en la evaluación sesgando el parámetro β_2 hacia cero. Así, los resultados que se presentan en la siguiente sección serán únicamente

⁶Este PCA* se calculará para cada grupo de encuestas: uno para la ETE y la EOE, y otro para la EMEE, debido a la diferencia en las muestras utilizadas.

⁷Estimado con el parámetro autorregresivo del modelo base para cada muestra.

Cuadro 1: Características y variables de las encuestas de expectativas

Encuestas de expectativas			
	EMEE - BR	ETE - BR	EOE (Industria, Comercio) - Fedesarrollo
Características			
Tipo de encuesta	Cualitativa	Cualitativa - Cuantitativa	Cualitativa
Datos disponibles desde	2006 T1	2000 T1	1980 T1
Participantes	Empresarios de los sectores agricultura, comercio, industria, construcción y transporte y comunicaciones.	Empresarios de los sectores industria, cadenas de almacenes, transporte y comunicaciones, financiero, académicos y consultores y sindicatos.	Empresarios de los sectores industrial y comercial.
Variables de expectativas a evaluar - Resumen			
PIB	Percepción y expectativas de ventas. Expectativas de inversión, número de trabajadores, incrementos salariales. Dificultades para suplir aumentos en la demanda.	Percepción y Expectativas de liquidez y disponibilidad de crédito. Expectativas directas sobre DTF, TRM y Crecimiento del PIB. Expectativas sobre planta de personal.	Percepción y expectativas sobre la Situación económica de la empresa. Percepción de la actual actividad productiva, pedidos, ventas, capacidad instalada, existencias, demanda. Índice de confianza industrial (ICI), Índice de confianza del comercio (ICCO) Clima de negocios
Empleo - Desempleo	Percepción y expectativas de ventas. Expectativas de inversión, No. De trabajadores, incrementos salariales. Dificultades para conseguir trabajadores.	Expectativas directas de Incrementos salariales y crecimiento del PIB. Expectativas sobre planta de personal.	Percepción y expectativas sobre la Situación económica de la empresa. Percepción de la actual actividad productiva, pedidos, ventas, capacidad instalada, existencias, demanda. Índice de confianza industrial (ICI), Índice de confianza del comercio (ICCO) Clima de negocios
Inflación	Expectativas de incrementos salariales, margen de ganancia, precios de materias primas, bienes importados y precios de sus productos.	Expectativas directas de inflación anual, incremento salarial, TRM, costos, precios propios.	Expectativas de producción. Expectativas de precios en el país. ICI, ICCO, Clima

para las variables que presentan menor persistencia de la parte autorregresiva.

Además, se incluye el análisis de los pronósticos de la inflación sin alimentos ni regulados (SAR), con el fin de capturar posibles diferencias en la capacidad predictiva de este indicador comparado con la obtenida sobre la inflación total.

Finalmente, el periodo de evaluación se concentrará entre 2010-T2 y 2019-T4 porque es un periodo en el que existe captura de datos por parte de las tres encuestas y excluye el año 2020 debido a que los movimientos registrados por las variables económicas durante ese año podrían influenciar de forma importante los resultados, como consecuencia de la pandemia del Covid-19.

4. RESULTADOS

La mayoría de los indicadores de expectativas de las encuestas a empresarios se descartan en la primera etapa de evaluación. Es decir, el indicador de expectativas no aporta información para mejorar el pronóstico en términos de generar un RMSE menor al del modelo base. Sin embargo, hay un conjunto de indicadores de expectativas que sí aportan información sobre el comportamiento futuro de las variables macroeconómicas estudiadas, para el cual es necesario evaluar si su aporte es estadísticamente significativo.

A continuación, se presentan los resultados de la evaluación y comparación de pronósticos de los dos modelos anidados para cada una de las variables macroeconómicas analizadas, incluyendo los indicadores de expectativas que más aportan a mejorar el desempeño de los pronósticos. Para cada una se comparan gráficamente los mejores indicadores de expectativas por encuesta. Cada línea representa la razón entre el RMSE del modelo aumentado y el obtenido con el modelo base (Ecuación 3), para cada horizonte de tiempo.

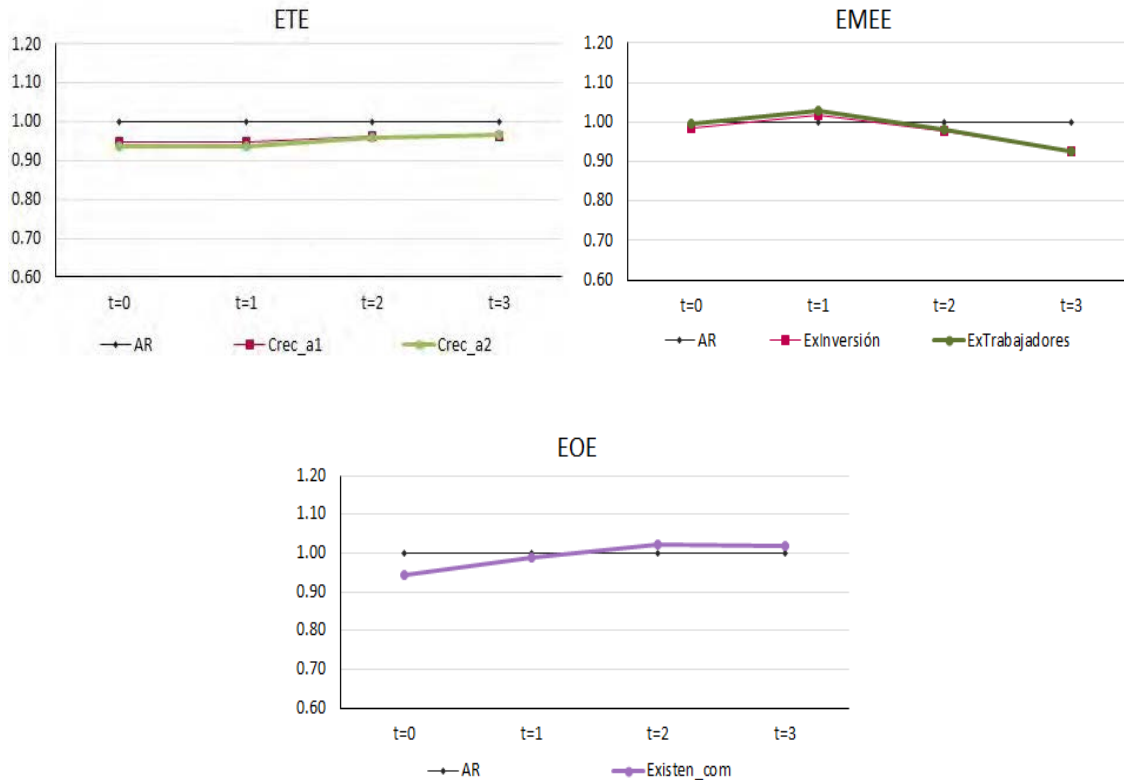
También, se presentan los resultados de la prueba no condicionada de Giacomini y White (GW)⁸ para cada horizonte de pronóstico. Las tablas de resultados se dividen en dos grandes bloques: uno para la ETE y la EOE, y un segundo para la EMEE; con el fin de diferenciar el RMSE de comparación, debido a que se usa una muestra más corta para la EMEE por disponibilidad de sus datos. En cada bloque se presenta la siguiente información: en la primera columna se muestra, como referente, el RMSE del modelo base para cada horizonte. Además, se presenta en paréntesis el p-valor de la prueba GW y debajo la razón de los RMSE de ambos modelos. Si el RMSE del modelo aumentado es

⁸Los resultados de la prueba condicionada se encuentran disponibles en el Anexo D.

estadísticamente menor al del modelo base, la casilla aparece sombreada en color naranja. En la tabla GW también se incluirán solo los PCA*, calculados con las variables que pasan la primera etapa, que tengan una razón del RMSE menor a 1.

4.1. Nivel de Desempleo - Diferencia trimestral. Las expectativas de crecimiento de la economía a uno y dos años de la ETE, el nivel actual de existencias del Comercio de la EOE y las expectativas del nivel de inversión en maquinaria y equipo y del número de trabajadores en los próximos 12 meses de la EMEE parecen ofrecer ganancias en los pronósticos del nivel de desempleo a diferentes horizontes.

Gráfico 1: RMSE relativo al modelo base para Desempleo - Mejores medidas por encuesta



Por su parte, la prueba de GW no condicionada indica que las expectativas de crecimiento a uno y dos años de los empresarios de la ETE registran una reducción del error entre 3% y 6%, estadísticamente significativa, para los pronósticos de todos los horizontes de tiempo (Cuadro 2), mientras que la expectativa del número de trabajadores (de la EMEE) y

Cuadro 2: Resultados prueba GW no condicionada por horizonte - Desempleo

H = 0								
	Crec_a1	Crec_a2	Existencia Com		ExInversión			
Base ETE - EOE [147.7]	(0.05) 0.95	(0.04) 0.94	(0.22) 0.94		Base EMEE [149.6]	(0.78) 0.98		
H = 1								
	Crec_a1	Crec_a2						
Base ETE - EOE [151.3]	(0.04) 0.95	(0.02) 0.94			Base EMEE [158.7]			
H = 2								
	Crec_a1	Crec_a2			ExInversión	ExTrabajadores	PCA*	
Base ETE - EOE [156.1]	(0.03) 0.96	(0.03) 0.96			Base EMEE [166.4]	(0.34) 0.98	(0.3) 0.98	(0.23) 0.97
H = 3								
	Crec_a1	Crec_a2			ExInversión	ExTrabajadores	PCA*	
Base ETE - EOE [162.4]	(0.03) 0.96	(0.07) 0.97			Base EMEE [168.2]	(0.17) 0.93	(0.1) 0.93	(0.08) 0.91

En la tabla se relacionan entre paréntesis los p-valores de la prueba de GW y abajo la razón entre el RMSE de modelo aumentado y el modelo base. En caso de ser significativo al 10% la prueba de GW se sombrea de naranja si el modelo aumentado es mejor que el modelo base. En paréntesis cuadrados se presenta el RMSE del modelo base para cada horizonte.

el PCA* de los indicadores que pasaron la primera prueba de la EMEE, reducirían el error de los pronósticos 4 periodos adelante, 7% y 9% respectivamente. El aporte de las demás variables no es estadísticamente significativo. Los resultados de la prueba condicionada sugieren que sólo el crecimiento a un año para el *nowcast* es estadísticamente significativo (Ver Anexo D - Cuadro D1).

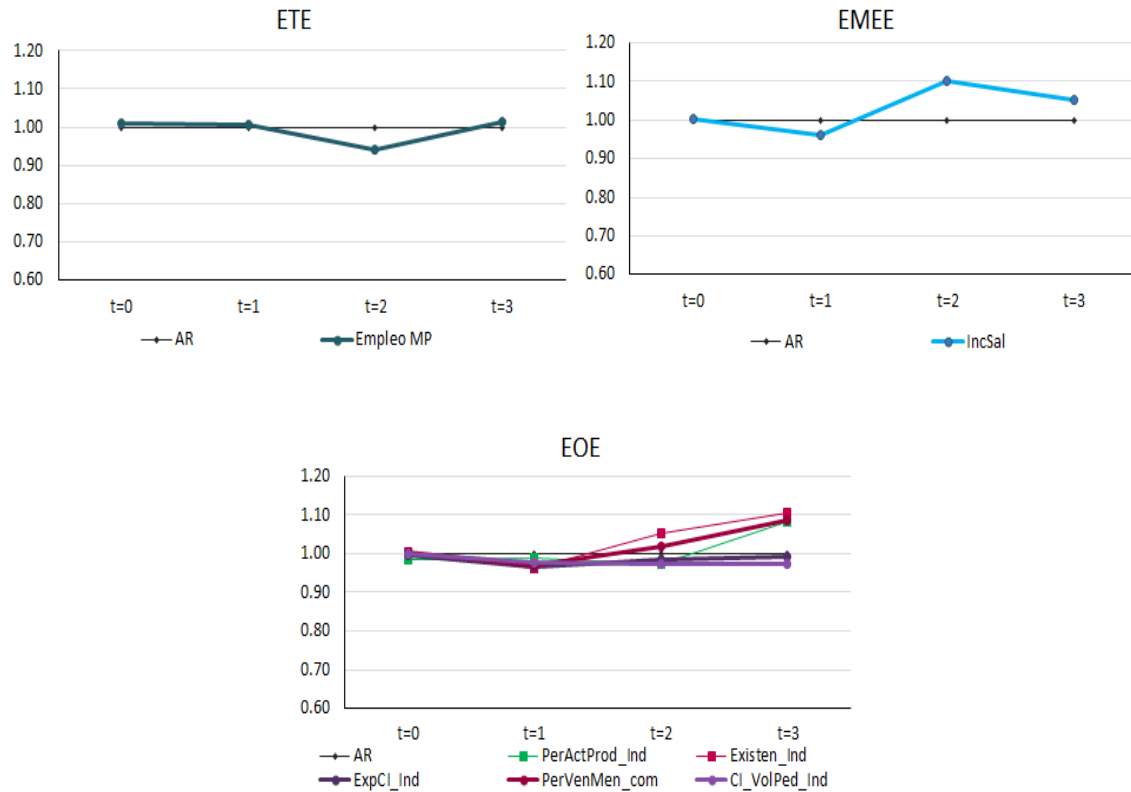
4.2. Empleo. De la evaluación inicial, se podría decir que los pronósticos de la tasa de ocupación mejorarían marginalmente con la inclusión de las expectativas correspondientes al balance de los movimientos esperados de la planta de personal en el mediano plazo de la ETE, la expectativa de incrementos salariales de la EMEE y con otras cinco variables recolectadas en la EOE: la percepción de la actividad productiva, existencias y capacidad instalada del gremio industrial, y las ventas y capacidad instalada de los comerciantes.

A partir de la prueba GW no condicionada, al usar las expectativas de existencias, la de capacidad instalada contra volumen de pedidos del sector industrial y las expectativas sobre incrementos salariales de la EMEE, se reduce el error en 4% para pronósticos un trimestre adelante. Además, el error de pronóstico a dos trimestres cae 6% cuando se tienen en cuenta las expectativas sobre la planta de personal 6 a 9 meses (Cuadro 3). En cuanto a la prueba condicionada, los resultados reafirman la significancia estadística de las expectativas de existencias un trimestre adelante y la expectativa de la planta de personal

a dos trimestres (Ver Anexo D - Cuadro D2).

Si bien algunas otras variables resultan estadísticamente mejores que el modelo base, sus aportes a la reducción del RMSE son de 3 % o menores.

Gráfico 2: RMSE relativo al modelo base para Empleo - Mejores medidas por encuesta



Cuadro 3: Resultados prueba GW no condicionada por horizonte - Empleo

H = 0						
	PerActProd_Ind					
Base ETE - EOE [509.6]	(0.06)				Base EMEE [509.8]	
	0.99					
H = 1						
	Existen_Ind	CI_VolPed_Ind	ExpCI_Ind	PerVenMencom		IncSal
Base ETE - EOE [482.6]	(0.01)	(0.05)	(0.02)	(0.02)	Base EMEE [466.1]	(0.07)
	0.96	0.98	0.96	0.97		0.96
H = 2						
	Empleo MP	PerActPro_Ind	CI_VolPed_Ind	ExpCI_Ind		
Base ETE - EOE [583.4]	(0)	(0.27)	(0.1)	(0.24)	Base EMEE [590.7]	
	0.94	0.98	0.97	0.98		
H = 3						
	CI_VolPed_Ind	DFM ETE				
Base ETE - EOE [474.3]	(0.27)	(0.42)				Base EMEE [505.0]
	0.97	0.98				

En la tabla se relacionan entre paréntesis los p-valores de la prueba de GW y abajo la razón entre el RMSE de modelo aumentado y el modelo base. En caso de ser significativo al 10 % la prueba de GW se sombrea de naranja si el modelo aumentado es mejor que el modelo base. En paréntesis cuadrados se presenta el RMSE del modelo base para cada horizonte.

4.3. Inflación.

4.3.1 Inflación total trimestral

En la primera etapa de evaluación (Gráfico 3), 11 variables de expectativas son candidatas para aportar a la reducción del error de pronóstico y, según la evaluación que se hace con la prueba no condicionada de GW, 9 de ellas y los PCA* de cada grupo de encuestas hacen un aporte estadísticamente significativo a distintos horizontes temporales, que son mayores para los pronósticos a uno y dos trimestres.

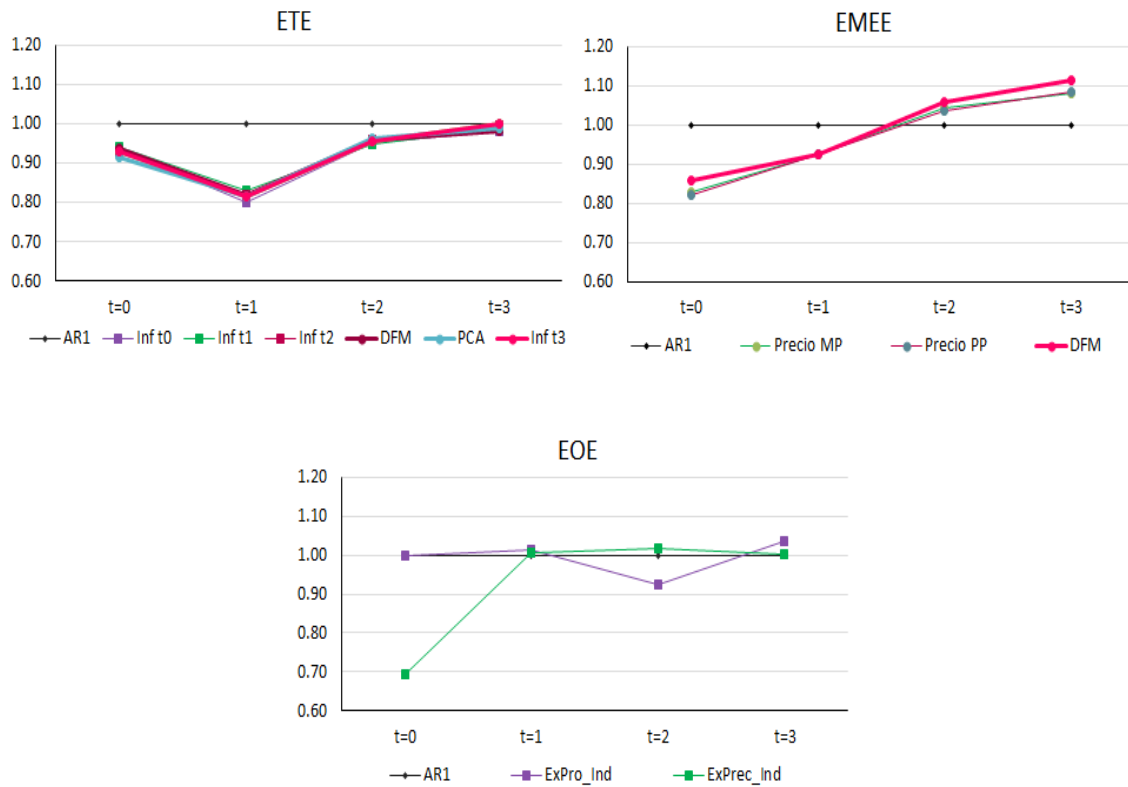
El mayor aporte lo hace la expectativa de precios del país de la EOE, que reduce el error del pronóstico a un trimestre en 31 %. Otros aportes significativos para este horizonte provienen de las expectativas del comportamiento de los precios de las materias primas, de los productos propios y el DFM de la EMEE, que presentan ganancias de 17 %, 18 % y 14 % respectivamente.

Para el pronóstico de la inflación dos trimestres adelante, las expectativas de inflación actual, a uno, dos y tres trimestres reducen el error de pronóstico entre 17 % y 20 %, mientras que las otras variables con aportes estadísticamente significativos presentan contribuciones modestas.

La prueba condicionada de GW reafirma los resultados de la expectativa de precios del

sector industrial y las expectativa de precios de materias primas a un trimestre. (Ver Anexo D - Cuadro D3)

Gráfico 3: RMSE relativo al modelo base para Inflación trimestral - Mejores medidas por encuesta



Cuadro 4: Resultados prueba GW por horizonte - Inflación trimestral

H = 1												
	ExPrec_Ind	Inf_t1	Inf_t2	Inf_t3	PCA_ETE	PCA*			Precio MP	Precio PP	DFM	PCA*
Base ETE - EOE [0.84]	(0) 0.69	(0.07) 0.94	(0.17) 0.86	(0.03) 0.93	(0.03) 0.92	(0.03) 0.92		Base EMEE [0.81]	(0.04) 0.83	(0.06) 0.82	(0.09) 0.86	(0.06) 0.83
H = 2												
	Inf_t0	Inf_t1	Inf_t2	Inf_t3	DFM_ETE	PCA*			Precio MP	Precio PP	DFM	PCA*
Base ETE - EOE [0.88]	(0.04) 0.8	(0.08) 0.83	(0.07) 0.82	(0.07) 0.82	(0.06) 0.82	(0.05) 0.82		Base EMEE [0.79]	(0.24) 0.93	(0.23) 0.93	(0.24) 0.92	(0.24) 0.92
H = 3												
	Inf_t0	Inf_t1	Inf_t2	Inf_t3	DFM_ETE	ExPro_ind	PCA*					
Base ETE - EOE [0.83]	(0.25) 0.95	(0.27) 0.95	(0.3) 0.96	(0.29) 0.96	(0.28) 0.96	(0.05) 0.92	(0.31) 0.96	Base EMEE [0.78]				
H = 4												
	Inf_t0	DFM_ETE	PCA*									
Base ETE - EOE [0.57]	(0.31) 0.98	(0.36) 0.98	(0.36) 0.99					Base EMEE [0.58]				

En la tabla se relacionan entre paréntesis los p-valores de la prueba de GW y abajo la razón entre el RMSE de modelo aumentado y el modelo base. En caso de ser significativo al 10 % la prueba de GW se sombrea de naranja si el modelo aumentado es mejor que el modelo base. En paréntesis cuadrados se presenta el RMSE del modelo base para cada horizonte.

4.3.2 Inflación SAR trimestral

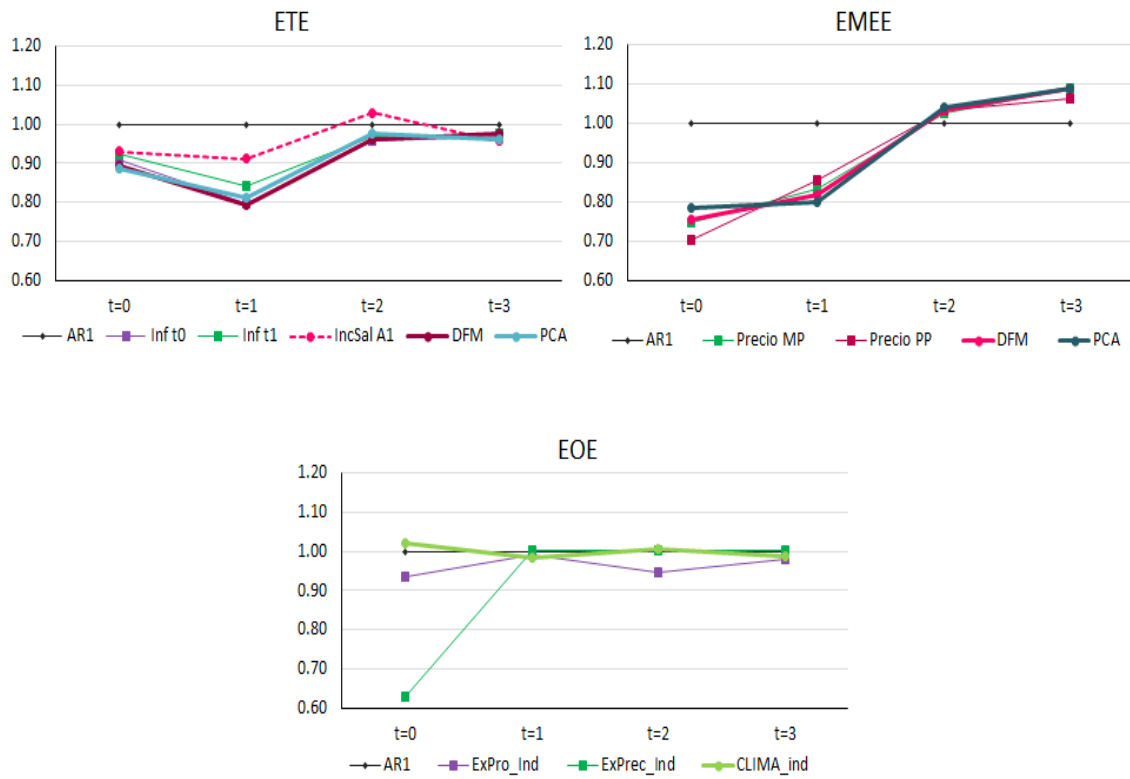
De los indicadores que presentan resultados estadísticamente significativos, los de mayor tamaño se presentan para el pronóstico de la inflación uno y dos trimestres adelante.

Según la prueba no condicionada, los mayores aportes al pronóstico un trimestre adelante los hacen las expectativas de precios del país del sector industrial de la EOE, que reducirían el error en 37%, seguida de los precios de productos propios (30%), el PCA* de la EMEE (26%), las expectativas de los precios de materias primas (25%), y el DFM (14%) de la EMEE.

En cuanto al pronóstico dos trimestres adelante, la mayor ganancia proviene del DFM de la ETE (21%). Los aportes de las demás variables no son despreciables y se encuentran entre entre 17% y 20%.

Los resultados de la prueba condicionada reafirman los resultados del DFM de la ETE, de la expectativa de precios del sector industrial de la EOE un trimestre adelante, así como los de la expectativa de inflación del periodo actual y el PCA* para el pronóstico de dos trimestres adelante (Ver Anexo D - Cuadro D4).

Gráfico 4: RMSE relativo al modelo base para Inflación SAR trimestral - Mejores medidas por encuesta



Cuadro 5: Resultados prueba GW por horizonte - Inflación SAR trimestral

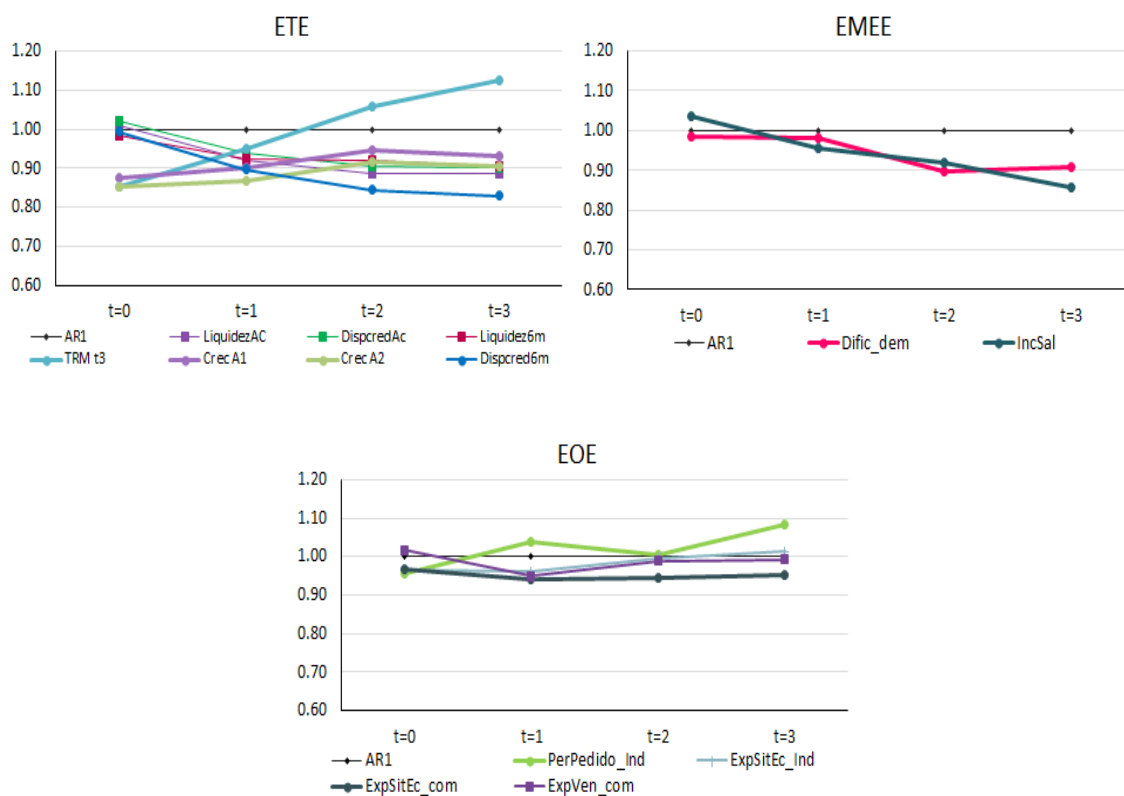
H = 1										
	DFM ETE	ExPro_ind	ExPrec_Ind	PCA*			Precio MP	Precio PP	DFM	PCA*
Base ETE -	(0.01)	(0.02)	(0.00)	(0.01)		Base EMEE	(0.02)	(0.02)	(0.02)	(0.02)
EOE [0.58]	0.89	0.93	0.63	0.91		[0.56]	0.75	0.7	0.76	0.74
H = 2										
	Inf_t0	DFM ETE	PCA ETE	Clima Ind	PCA*		Precio MP	DFM	PCA	PCA*
Base ETE -	(0.03)	(0.03)	(0.03)	(0.29)	(0.06)	Base EMEE	(0.11)	(0.11)	(0.11)	(0.11)
EOE [0.59]	0.8	0.79	0.81	0.98	0.83	[0.58]	0.83	0.82	0.8	0.82
H = 3										
	Inf_t0	Inf_t1	DFM ETE	ExPro_ind	PCA*					
Base ETE -	(0.28)	(0.35)	(0.36)	(0.04)	(0.41)	Base EMEE				
EOE [0.57]	0.96	0.97	1	0.95	0.98	[0.55]				
H = 4										
	IncSal A1	PCA ETE	ExPro_ind	DFM EOE	PCA*					
Base ETE -	(0.21)	(0.21)	(0.22)	(0.03)	(0.24)	Base EMEE				
EOE [0.4]	0.96	0.96	0.98	0.97	0.96	[0.42]				

En la tabla se relacionan entre paréntesis los p-valores de la prueba de GW y abajo la razón entre el RMSE de modelo aumentado y el modelo base. En caso de ser significativo al 10% la prueba de GW se sombrea de naranja si el modelo aumentado es mejor que el modelo base. En paréntesis cuadrados se presenta el RMSE del modelo base para cada horizonte.

4.4. Crecimiento económico. El gráfico 5 muestra las 13 variables que reducirían el RMSE del modelo base. Sin embargo, la prueba de GW muestra que sólo 8 de éstas y el PCA* de la ETE y la EOE lo hacen de forma estadísticamente significativa (Cuadro 6). Los aportes para el pronóstico del trimestre actual provienen de la expectativa puntual sobre la TRM a tres trimestres y el crecimiento esperado a uno y dos años de la ETE, alcanzando una reducción entre el 15 % y el 13 %, mientras que la percepción sobre el volumen de pedidos de la EOE-Industria tan solo lo reduce 5 %.

Para el resto de horizontes de pronóstico, las reducciones del error van desde el 8 % hasta el 26 %, destacándose el PCA* de la ETE y la EOE que tiene aportes al pronóstico uno, dos y tres periodos adelante (26 %, 23 % y 24 % respectivamente).

Gráfico 5: RMSE relativo al modelo base para crecimiento del PIB - Mejores medidas por encuesta



Cuadro 6: Resultados prueba GW por horizonte – Crecimiento del PIB

H = 0									
	Crec_A1	Crec_A2	TRM t3	PerPedido_Ind	ExpSitEc_Ind	PCA*		Dific_dem	IncSal
Base ETE - EOE [1.29]	(0.1)	(0.09)	(0.03)	(0.1)	(0.25)	(0.11)	Base EMEE [1.11]	(0.26)	(0.32)
	0.87	0.85	0.85	0.95	0.96	0.81		0.98	1.04
H = 1									
	DispCred6m	Crec_A1	Crec_A2	ExpVen_Com	ExpSitEc_com	PCA*		Dific_dem	IncSal
Base ETE - EOE [1.55]	(0.01)	(0.06)	(0.03)	(0.21)	(0.1)	0.05	Base EMEE [1.47]	(0.29)	(0.31)
	0.9	0.9	0.87	0.95	0.94	0.74		0.98	0.96
H = 2									
	LiquidezAc	DispCredAc	DispCred6m	Crec_A2	ExpSitEc_com	PCA*		Dific_dem	IncSal
Base ETE - EOE [1.75]	(0.08)	(0.3)	(0.01)	(0.06)	(0.13)	(0.08)	Base EMEE [1.79]	(0.03)	(0.12)
	0.89	0.91	0.84	0.92	0.95	0.77		0.9	0.92
H = 3									
	LiquidezAc	DispCredAc	DispCred6m	Crec_A2	ExpSitEc_com	PCA*		Dific_dem	IncSal
Base ETE - EOE [1.89]	(0.12)	(0.31)	(0.02)	(0.01)	(0.24)	(0.07)	Base EMEE [2.02]	(0.07)	(0.08)
	0.89	0.9	0.83	0.91	0.95	0.76		0.91	0.86

En la tabla se relacionan entre paréntesis los p-valores de la prueba de GW y abajo la razón entre el RMSE de modelo aumentado y el modelo base. En caso de ser significativo al 10 % la prueba de GW se sombrea de naranja si el modelo aumentado es mejor que el modelo base. En paréntesis cuadrados se presenta el RMSE del modelo base para cada horizonte.

5. CONCLUSIONES

Los resultados de este documento muestran que gran parte de las expectativas capturadas en las encuestas hechas a los empresarios no tienen habilidad predictiva sobre las principales variables macroeconómicas. No obstante, algunos indicadores de expectativas de las encuestas contribuyen de manera significativa a reducir el error de pronóstico de la inflación y el crecimiento y en menor magnitud al del desempleo y del empleo.

Las expectativas de la ETE, tanto directas como indirectas, son informativas para pronosticar el comportamiento de la producción y son las que ofrecen mayor habilidad predictiva. La expectativa directa sobre crecimiento económico a dos años aporta a la reducción del error de pronóstico del crecimiento del PIB en todos los horizontes de pronóstico, mientras que las expectativas indirectas capturadas en la disponibilidad de crédito a 6 meses serían informativas para pronosticar el crecimiento económico a uno, dos y tres trimestres. Por otra parte, el crecimiento esperado por estos informantes a uno y dos años reducen muy levemente el error de pronóstico del desempleo.

Por otro lado, las variables de la EOE estarían más relacionadas con el comportamiento del mercado laboral, aunque con aportes marginales. Variables indirectas como la percepción de la actividad productiva, de existencias, del volumen de pedidos de la industria y ventas del comercio, y las expectativas sobre la capacidad instalada reducen levemente el pronóstico de la tasa de ocupación.

Tanto las variables cuantitativas como las cualitativas de las expectativas de empresarios tienen un buen desempeño en el pronóstico de la inflación total y la inflación SAR. Así, los balances de expectativas de precios de materias primas, de precios propios y el DFM de la EMEE mejoran el pronóstico de la inflación total y SAR para el trimestre actual. Mientras que las expectativas directas sobre la inflación de la ETE y su DFM y PCA hacen el mayor aporte al pronóstico un trimestre adelante. Los aportes son mayores para la inflación SAR. Por último, los PCA*, que contienen solo las variables que reducen el error de pronóstico en cada grupo de encuestas, mejoran considerablemente el pronóstico del crecimiento del PIB a uno, dos y tres trimestres.

Estos resultados provienen de comparar el desempeño de los pronósticos obtenidos a partir de los modelos anidados mencionados y por lo tanto, se encuentran acotados a este escenario, lo cual no implica que no contengan información valiosa para el análisis macroeconómico o que al comparar otro tipo de modelos los resultados podrían cambiar.

REFERENCIAS

- Ang, A., Bekaert, G., y Wei, M. (2006). Do macro variables, asset markets, or surveys forecast inflation better? Finance and Economics Discussion Series 2006-15, Board of Governors of the Federal Reserve System (U.S.).
- Anzola, C., Ballén-Rubio, L. F., Bejarano-Salcedo, V., González-Molano, E. R., Grajales-Olarte, A., Guarín-López, A., Hernández-Montes, M. A., Hernández-Ortega, R. E., Iregui-Bohórquez, A. M., Julio-Román, J. M., Melo-Velandia, L. F., Muñoz-Martínez, J. A., Núñez-Amórtegui, H., Otero-Cardona, J. G., Rincón-Torres, A. D., Romero-Chamorro, J. V., Sánchez-Jabba, A. M., y Torres-Medina, P. A. (2021). ¿Qué nos dicen las encuestas sobre la formación de expectativas de inflación? *Revista ESPE - Ensayos sobre Política Económica*, (100):1–95.
- Campbell, J., Lo, A., y Mackinlay, A. (1997). *The Econometrics of Financial Markets*. Princeton University Press.
- Chavarro-Sanchez, X., Cristiano-Botia, D., Gomez-Gonzalez, J. E., González-Molano, E., y Huertas-Campos, C. (2015). Evaluación de la transmisión de la tasa de interés de referencia a las tasas de interés del sistema financiero. Borradores de Economía 874, Banco de la República de Colombia.
- Claveria, O., Pons, E., y Ramos, R. (2007). Business and consumer expectations and macroeconomic forecasts. *International Journal of Forecasting*, 23(1):47–69.
- Erkel-Rousse, H. y Minodier, C. (2009). Do business surveys in industry and services help in forecasting GDP growth? A real-time analysis on French data. Working Papers of the DESE G2009/03, Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques INSEE.
- Fitchett, H. y Robinson, F. (2021). Down to business: Which QSBO measures are the best at forecasting? Reserve Bank of New Zealand Analytical Notes series AN2021/01, Reserve Bank of New Zealand.
- Garnitz, J., Lehmann, R., y Wohlrabe, K. (2019). Forecasting GDP all over the world using leading indicators based on comprehensive survey data. CESifo Working Paper Series 7691, CESifo.

- Giacomini, R. y White, H. (2006). Tests of conditional predictive ability. *Econometrica*, 74(6):1545–1578.
- González, E., Melo, L., y Grajales, A. (2007). Pronósticos directos de la inflación colombiana. Borradores de Economía 458, Banco de la República de Colombia.
- González-Molano, E. R., Jalil-Barney, M. A., y Romero-Chamorro, J. V. (2011). Inflación y expectativas de inflación en Colombia. En López Enciso, E. y Ramírez Giraldo, M. T., editores, *Formación de precios y salarios en Colombia T.2*, volumen 2, capítulo 13, pp. 491–519. Banco de la Republica de Colombia.
- Hanssens, D. M. y Vanden Abeele, P. M. (1987). A Time-Series Study of the Formation and Predictive Performance of EEC Production Survey Expectations. *Journal of Business & Economic Statistics*, 5(4):507–519.
- Julio, J. M. y Grajales, A. (2011). ¿Qué nos dicen los índices de confianza? Borradores de Economía 659, Banco de la República de Colombia.
- Lehmann, R. y Weyh, A. (2016). Forecasting Employment in Europe: Are Survey Results Helpful? *Journal of Business Cycle Research*, 12(1):81–117.
- Marcellino, M., Stock, J. H., y Watson, M. W. (2006). A comparison of direct and iterated multistep AR methods for forecasting macroeconomic time series. *Journal of Econometrics*, 135(1-2):499–526.
- Martinsen, K., Ravazzolo, F., y Wulfsberg, F. (2011). Forecasting macroeconomic variables using disaggregate survey data. Working Paper 2011/04, Norges Bank.
- Matheson, T. D. (2010). An analysis of the informational content of New Zealand data releases: The importance of business opinion surveys. *Economic Modelling*, 27(1):304–314.
- Siliverstovs, B. (2009). Evaluating short-run forecasting properties of the KOF employment indicator for Switzerland in real time. KOF Working papers 09-226, KOF Swiss Economic Institute, ETH Zurich.
- Stock, J. y Watson, M. (2011). Dynamic Factor Models. En Clements, M. P. y Hendry, D. F., editores, *The Oxford Handbook of Economic Forecasting*. Oxford University Press.

Zárate, H., Sánchez, K., y Marín, M. (2011). Cuantificación de Encuestas Ordinales y Pruebas de Racionalidad: Una aplicación a la Encuesta Mensual de Expectativas Económicas. Borradores de Economía 649, Banco de la República de Colombia.

ANEXO A. VARIABLES POR ENCUESTA

Cuadro A1: Variables ETE usadas para pronosticar cada variable macroeconómica

Etiqueta	Variable	Pregunta	PIB	Empleo	Desempleo	Inflación
Inf_t0, Inf_t1, Inf_t2, Inf_t3	Inflación anual	¿Cuál cree usted que será la tasa de inflación anual?				X
IncSal_a1, IncSal_a2	Incremento salarial	¿Cuánto prevé usted que será el incremento salarial promedio anual en términos porcentuales de su empresa?		X	X	X
LiquidezAc	Liquidez Actual	Dada la situación actual de la economía colombiana, considera usted que la liquidez es:alta, baja, ninguna de las anteriores, no responde.	X			
Liquidez6m	Liquidez a seis meses	¿Cómo cree usted que se mantendrá durante los próximos seis meses la liquidez?(superior a la actual, inferior a la actual,ningún cambio significativo, no responde)	X			
DispCredAc	Disponibilidad de crédito actual	Dada la situación actual de la economía colombiana, considera usted que la disponibilidad de crédito es: alta, baja, ninguna de las anteriores, no responde.	X			
DispCred6m	Disponibilidad de crédito a seis meses	¿Cómo cree usted que se mantendrá durante los próximos seis meses la disponibilidad de crédito? (superior a la actual, inferior a la actual, ningún cambio significativo, no responde)	X			
DTFt0, DTFt1, DTFt2, DTFt3	DTF	¿Como cree usted que evolucionará la DTF?	X			
TRMt0, TRMt1, TRMt2, TRMt3	TRM	¿Cuál cree usted que será el valor de la tasa representativa del mercado (valor del dólar)?	X			X
Crec_a1, Crec_a2	Crecimiento del PIB	¿Cuánto cree usted que será el crecimiento porcentual anual de la economía?	X	X	X	
Empleo CP, Empleo MP	Empleo	Con relación a su planta de personal actual (incluya empleados permanentes y temporales) considera que su empresa podría: aumentar,disminuir, permanecer, no aplica.	X	X	X	
ExpCostos	Costos	¿En qué porcentaje espera que se incrementen los costos de su empresa?				X
PreProp	Precios	¿En qué porcentaje espera que se incrementen los precios de los productos y/o servicios que su empresa vende?				X

Cuadro A2: Variables EOE-Industria usadas para pronosticar cada variable macroeconómica

Etiqueta	Variable	Pregunta	PIB	Empleo	Desempleo	Inflación
PerSitEc_Ind	Situación económica	En lo que respecta al producto principal considera que la situación económica de la empresa es:	X	X	X	
PerActProd_Ind	Actividad Productiva	En comparación con el mes anterior (DICIEMBRE de 2018) la actividad productiva de su empresa durante ENERO fue: (leer al hacer la comparación excluya los cambios que obedecen a pausas normales en la producción, tales como vacaciones, días festivos y mantenimiento).	X	X	X	
Existen_Ind	Existencias	Al finalizar este mes (ENERO de 2019) las existencias de productos terminados sin vender eran:	X	X	X	
PerPedido_Ind	Pedidos	En comparación con el mes anterior (DICIEMBRE de 2018), los pedidos que recibieron (del interior y/o del extranjero) durante ENERO DE 2019	X			
PedidosFM	Pedidos Final De Mes	A finales de este mes (ENERO DE 2019) tenía por atender un volumen de pedidos (del interior y/o del extranjero)	X			
PerVolPed	Volumen actual de pedidos	Considera que el volumen actual de pedidos que tiene por atender es	X			
CI_VolPed_Ind	Capacidad Instalada vs. Volumen de pedidos	Con base en el volumen actual de pedidos (o situación actual de la demanda) considera que la capacidad instalada para producir es	X	X	X	
ExPro_Ind	Expectativas Producción	Descontando los cambios estacionales normales se puede prever que en los próximos tres meses (FEBRERO-ABRIL) su producción tenderá a	X	X	X	X
ExPrec_Ind	Precios	Se puede prever que el curso de los próximos tres meses (FEBRERO-ABRIL) los precios netos de venta en el país aumentarán				X
ExpSitEc_Ind	Expectativas Situación Económica	Descontando las fluctuaciones estacionales normales, considera que su situación económica en los próximos seis meses (FEBRERO-JULIO) tenderá a ser	X	X	X	
ExpCI_Ind	Expectativas Capacidad Instalada	Con base en el ritmo de pedidos (o demanda) que espera para los próximos doce meses considera que su capacidad instalada actual para la producción es	X	X	X	
ICI	Índice de confianza Industrial	$(-P3 + P6 + P8)/3$	X	X	X	X
Clima Ind	Clima	P1 y P10	X	X	X	X

Cuadro A3: Variables EOE-Comercio usadas para pronosticar cada variable macroeconómica

Etiqueta	Variable	Pregunta	PIB	Empleo	Desempleo	Inflación
PerSitEc_Com	Situación Económica	Considera que la situación económica actual de su empresa o negocio es	X	X	X	
PerVenMen_Com	Ventas (mensual)	En comparación con el mes de DICIEMBRE DE 2018 durante este mes sus ventas en unidades fueron	X	X	X	
PerVenAnual_Com	Ventas (anual)	En comparación con ENERO del año pasado, este mes sus ventas en unidades fueron	X	X	X	
Existen_Com	Existencias	Considera que el nivel actual de sus existencias en unidades es	X	X	X	
Demanda_Com	Demanda	La situación actual de la demanda de sus productos en el mercado nacional es	X	X	X	
Pedidos_Com	Pedidos del comercio	Considera que durante el mes de ENERO sus pedidos a los proveedores fueron	X	X	X	
ExVentas_Com	Expectativas de Ventas	Se puede prever que, en comparación con FEBRERO del año pasado, sus ventas en unidades del mes entrante (FEBRERO de 2019) habrán de ser	X	X	X	
ExEcon_Com	Expectativas Económicas Ventas	Se puede prever que en los próximos seis meses (FEBRERO-JULIO) la situación económica de su empresa o negocio habrá de ser	X	X	X	
ICC	Índice de confianza comercial	$(P1 - P4 + P9)/3$	X	X	X	X

Cuadro A4: Variables EMEE usadas para pronosticar cada variable macroeconómica

Etiqueta	Variable	Pregunta	PIB	Empleo	Desempleo	Inflación
PerVentas	Percepción ventas actuales	El crecimiento del volumen de ventas en los últimos doce meses, comparado con el crecimiento del volumen de ventas en los doce meses anteriores, fue:	X	X	X	
ExpVentas	Expectativas de ventas	El crecimiento del volumen de ventas en los próximos doce meses, comparado con el crecimiento en los pasados 12 meses, se espera sea:	X	X	X	
ExpInversión	Expectativas de inversión	El nivel de inversión en maquinaria y equipo en los próximos 12 meses, comparado con el nivel de los pasados 12 meses, se espera sea:	X	X	X	
ExTrabajadores	Expectativas número de trabajadores	El número de trabajadores de tiempo completo que su empresa piensa emplear en los próximos 12 meses, comparado con el número actual será:	X	X	X	
Dific_emp	Dificultades para conseguir empleados	Enfrenta su empresa “cuellos de botella” por dificultad para conseguir los empleados u obreros necesarios para poder suplir la demanda de sus productos?		X	X	
Dific_dem	Dificultades para suplir aumentos en la demanda	En las condiciones actuales, ¿cree usted que su empresa enfrente dificultades para suplir un aumento inesperado en la demanda o venta de sus productos?	X			
Dif_mano_obra	Dificultad en la disponibilidad de mano de obra calificada	Por favor, ordene de 1 a 5, donde 1 es la más importante y 5 la menos importante, las razones que explican las dificultades para atender incrementos inesperados en la demanda o venta de sus productos- Porcentaje con Mano de obra calificada como razón principal		X	X	
IncSal	Incrementos salariales	Los incrementos salariales en los próximos doce meses afectarán su rentabilidad:	X	X	X	X
Precio MP	Expectativas de precios de las materias primas	El incremento en los precios de las materias primas que comprará en los próximos doce meses, comparado con el incremento de los últimos doce meses, se espera que sea:				X
ExpMargen	Expectativas del margen de ganancia	El incremento de los precios de los productos que venderá en los próximos doce meses, comparado con el incremento de los costos operacionales en los últimos doce meses, se espera que sea:				X
Precio PP	Expectativas de precios de productos propios	El incremento en los precios de los productos que venderá en los próximos doce meses, comparado con el incremento en los últimos doce meses, se espera que sea:				X
Precio Impo	Expectativas de precios de productos importados	El incremento en los precios de los productos importados en los próximos doce meses, comparado con el incremento de los últimos doce meses, se espera que sea:				X

ANEXO B. PRUEBA DE GIACOMINI Y WHITE (2006)

Esta prueba evalúa si los errores de pronóstico del modelo base y del modelo ampliado son estadísticamente iguales a través de las siguientes hipótesis:

No condicionada	Condicionada
$H_0 : E[\Delta \hat{L}_{t+h}^{S_1, S_2}] = 0 \quad (4)$	$H_0 : E[\Delta \hat{L}_{t+h}^{S_1, S_2} G_t] = 0 \quad (5)$

Donde L representa la diferencia entre las medidas de expectativas S_1 y S_2 , h el horizonte de pronóstico y G_t es el conjunto de información mediante el cual se condiciona la prueba.

ANEXO C. DEFINICIÓN DE LAS VARIABLES NO OBSERVABLES

Modelo de Factor Dinámico (DFM). El DFM tiene como objetivo extraer un factor común que resuma el movimiento conjunto entre las expectativas de inflación provenientes de las encuestas consideradas. A continuación, se presenta la representación espacio – estado del factor siguiendo a [Stock y Watson \(2011\)](#)

$$X_t^j = \Lambda F_t + e_t^j \quad (6)$$

$$F_t = \Phi(L)F_t + u_t, \quad u_t \text{ i.i.d.} N(0, Q) \quad (7)$$

$$E[e_{i,t}, e_{j,t}] = 0, \quad \text{para } i \neq j \quad (8)$$

Donde X_t^j es la expectativa de inflación en t de la medida j , $F_t = (f_t', f_{t-1}', \dots, f_{t-p}')'$ corresponde al factor común, $\Lambda = (\lambda_0, \lambda_1, \dots, \lambda_p)'$ son los coeficientes sobre el p -ésimo rezago del factor $\lambda(L)$. Además, se asume que las innovaciones e_t^j no tiene autocorrelación serial y que los errores u_t son i.i.d con distribución normal con media 0 y matriz de varianzas y covarianzas Q .

Análisis de Componentes Principales (PCA). Dadas n observaciones de p variables correlacionadas, se intenta resumir esta información con un número menor de variables construidas como combinaciones lineales de los datos originales, estos son llamados *factores principales* cuya característica principal es que no están correlacionados entre sí.

De acuerdo con [Campbell et al. \(1997\)](#), el primer componente principal corresponde a $X_1^* R_t$

donde el vector X_1^* de tamaño $(N \times 1)$ soluciona el siguiente problema:

$$\text{Max}_{x_1} X_1' \Omega X_1 \quad (9)$$

Restringido a:

$$X_1' X_1 = 1 \quad (10)$$

Donde Ω representa la matriz de varianzas y covarianzas del conjunto de variables notadas como R_t . Por su parte, X_1^* es el "vector propio" correspondiente al "valor propio" más grande de Ω .

ANEXO D. RESULTADOS PRUEBA GW CONDICIONADA

Cuadro D1: Resultados prueba GW condicionada por horizonte - Desempleo

H = 0						
	Crec_a1	Crec_a2	Existencia Com		ExInversión	
Base ETE -	(0.07)	(0.14)	(0.63)		Base EMEE	(0.29)
EOE [147.7]	0.95	0.94	0.94		[149.6]	0.98
H = 1						
	Crec_a1	Crec_a2			Base EMEE	
Base ETE -	(0.19)	(0.21)			Base EMEE	
EOE [151.3]	0.95	0.94			[158.7]	
H = 2						
	Crec_a1	Crec_a2			ExInversión	ExTrabajadores
Base ETE -	(0.31)	(0.29)			Base EMEE	(0.94)
EOE [156.1]	0.96	0.96			[166.4]	(0.94)
						0.98
						0.98
						0.97
H = 3						
	Crec_a1	Crec_a2			ExInversión	EXTrabajadores
Base ETE -	(0.19)	(0.45)			Base EMEE	(0.62)
EOE [162.4]	0.96	0.97			[168.2]	(0.67)
						(0.57)
						0.93
						0.93
						0.91

En la tabla se relacionan entre paréntesis los p-valores de la prueba de GW y abajo la razón entre el RMSE de modelo aumentado y el modelo base. En caso de ser significativo al 10% la prueba de GW se sombrea de naranja si el modelo aumentado es mejor que el modelo base. En paréntesis cuadrados se presenta el RMSE del modelo base para cada horizonte.

Cuadro D2: Resultados prueba GW condicionada por horizonte - Empleo

H = 0						
	PerActProd_Ind					
Base ETE -	(0.13)				Base EMEE [509.8]	
EOE [509.6]	0.99					
H = 1						
	Existen_Ind	CI_VolPed_Ind	ExpCI_Ind	PerVenMencom		IncSal
Base ETE -	(0.1)	(0.23)	(0.13)	(0.11)	Base EMEE [466.1]	(0.23)
EOE [482.6]	0.96	0.98	0.96	0.97		0.96
H = 2						
	Empleo MP	PerActPro_Ind	CI_VolPed_Ind	ExpCI_Ind		
Base ETE -	(0.01)	(0.12)	(0.29)	(0.94)	Base EMEE [590.7]	
EOE [583.4]	0.94	0.98	0.97	0.98		
H = 3						
	CI_VolPed_Ind	DFM ETE				
Base ETE -	(0.09)	(0.16)		Base EMEE [505.0]		
EOE [474.3]	0.97	0.98				

En la tabla se relacionan entre paréntesis los p-valores de la prueba de GW y abajo la razón entre el RMSE de modelo aumentado y el modelo base. En caso de ser significativo al 10 % la prueba de GW se sombrea de naranja si el modelo aumentado es mejor que el modelo base. En paréntesis cuadrados se presenta el RMSE del modelo base para cada horizonte.

Cuadro D3: Resultados prueba GW condicionada por horizonte - Inflación trimestral

H = 1											
	ExPrec_Ind	Inf_t1	Inf_t2	Inf_t3	PCA_ETE	PCA*		Precio MP	Precio PP	DFM	PCA*
Base ETE -	(0.02)	(0.3)	(0.48)	(0.16)	(0.13)	(0.13)	Base EMEE [0.81]	(0.08)	(0.18)	(0.18)	(0.13)
EOE [0.84]	0.69	0.94	0.86	0.93	0.92	0.92		0.83	0.82	0.86	0.83
H = 2											
	Inf_t0	Inf_t1	Inf_t2	Inf_t3	DFM_ETE	PCA*		Precio MP	Precio PP	DFM	PCA*
Base ETE -	(0.33)	(0.33)	(0.19)	(0.15)	(0.37)	(0.25)	Base EMEE [0.79]	(0.83)	(0.82)	(0.86)	(0.83)
EOE [0.88]	0.8	0.83	0.82	0.82	0.82	0.82		0.93	0.93	0.92	0.92
H = 3											
	Inf_t0	Inf_t1	Inf_t2	Inf_t3	DFM_ETE	ExPro_ind	PCA*				
Base ETE -	(0.86)	(0.73)	(0.7)	(0.69)	(0.91)	(0.18)	(0.93)	Base EMEE [0.78]			
EOE [0.83]	0.95	0.95	0.96	0.96	0.96	0.92	0.96				
H = 4											
	Inf_t0	DFM_ETE	PCA*								
Base ETE -	(0.13)	(0.09)	(0.05)	Base EMEE [0.58]							
EOE [0.57]	0.98	0.98	0.99								

En la tabla se relacionan entre paréntesis los p-valores de la prueba de GW y abajo la razón entre el RMSE de modelo aumentado y el modelo base. En caso de ser significativo al 10 % la prueba de GW se sombrea de naranja si el modelo aumentado es mejor que el modelo base. En paréntesis cuadrados se presenta el RMSE del modelo base para cada horizonte.

Cuadro D4: Resultados prueba GW condicionada por horizonte - Inflación SAR trimestral

H = 1									
	DFM ETE	ExPro_ind	ExPrec_Ind	PCA*		Precio MP	Precio PP	DFM	PCA*
Base ETE - EOE [0.58]	(0.09) 0.89	(0.12) 0.93	(0.01) 0.63	(0.04) 0.91	Base EMEE [0.56]	(0.12) 0.75	(0.16) 0.7	(0.18) 0.76	(0.17) 0.74
H = 2									
	Inf_t0	DFM ETE	PCA ETE	Clima Ind	PCA*	Precio MP	DFM	PCA	PCA*
Base ETE - EOE [0.59]	(0.08) 0.8	(0.13) 0.79	(0.16) 0.81	(0.02) 0.98	(0.05) 0.83	(0.46) 0.83	(0.48) 0.82	(0.48) 0.8	(0.47) 0.82
H = 3									
	Inf_t0	Inf_t1	DFM ETE	ExPro_ind	PCA*				
Base ETE - EOE [0.57]	(0.16) 0.96	(0.07) 0.97	(0.79) 1	(0.16) 0.95	(0.09) 0.98	Base EMEE [0.55]			
H = 4									
	IncSal A1	PCA ETE	ExPro_ind	DFM EOE	PCA*				
Base ETE - EOE [0.4]	(0.35) 0.96	(0.28) 0.96	(0.65) 0.98	(0.17) 0.97	(0.16) 0.96	Base EMEE [0.42]			

En la tabla se relacionan entre paréntesis los p-valores de la prueba de GW y abajo la razón entre el RMSE de modelo aumentado y el modelo base. En caso de ser significativo al 10 % la prueba de GW se sombrea de naranja si el modelo aumentado es mejor que el modelo base. En paréntesis cuadrados se presenta el RMSE del modelo base para cada horizonte.

Cuadro D5: Resultados prueba GW condicionada por horizonte – Crecimiento del PIB

H = 0									
	Crec_A1	Crec_A2	TRM t3	PerPedido_Ind	ExpSitEc_Ind	PCA*		Dific_dem	IncSal
Base ETE - EOE [1.29]	(0.13) 0.87	(0.25) 0.85	(0.04) 0.85	(0.06) 0.95	(0.85) 0.96	(0.41) 0.81	Base EMEE [1.11]	(0.53) 0.98	(0.11) 1.04
H = 1									
	DispCred6m	Crec_A1	Crec_A2	ExpVen_Com	ExpSitEc_com	PCA*		Dific_dem	IncSal
Base ETE - EOE [1.55]	(0.18) 0.9	(0.01) 0.9	(0.02) 0.87	(0.77) 0.95	(0) 0.94	(0.15) 0.74	Base EMEE [1.47]	(0.46) 0.98	(0.06) 0.96
H = 2									
	LiquidezAc	DispCredAc	DispCred6m	Crec_A2	ExpSitEc_com	PCA*		Dific_dem	IncSal
Base ETE - EOE [1.75]	(0.57) 0.89	(0.14) 0.91	(0.06) 0.84	(0) 0.92	(0.17) 0.95	(0.22) 0.77	Base EMEE [1.79]	(0.13) 0.9	(0.14) 0.92
H = 3									
	LiquidezAc	DispCredAc	DispCred6m	Crec_A2	ExpSitEc_com	PCA*		Dific_dem	IncSal
Base ETE - EOE [1.89]	(0.38) 0.89	(0.12) 0.9	(0.06) 0.83	(0) 0.91	(0.14) 0.95	(0.04) 0.76	Base EMEE [2.02]	(0.08) 0.91	(0.21) 0.86

En la tabla se relacionan entre paréntesis los p-valores de la prueba de GW y abajo la razón entre el RMSE de modelo aumentado y el modelo base. En caso de ser significativo al 10 % la prueba de GW se sombrea de naranja si el modelo aumentado es mejor que el modelo base. En paréntesis cuadrados se presenta el RMSE del modelo base para cada horizonte.

