

Recuadro 1: Evaluación de la capacidad de pronóstico de las expectativas de inflación en Colombia

Julian Camilo Mateus Gamboa
Cristhian Hernando Ruiz Cardozo¹

Introducción

Las expectativas de inflación son un factor clave en la toma de decisiones de política monetaria. En primer lugar, como insumos importantes para la fijación de precios y salarios, brindan una estimación sobre la dirección futura de la inflación. En segundo lugar, permiten evaluar la credibilidad del objetivo de inflación establecido por el banco central (Sousa & Yetman, 2016)². No obstante, los bancos centrales no cuentan con una única variable para medir dichas expectativas, sino con un conjunto amplio de indicadores cuya selección depende de diversas características, como la fuente (por ejemplo, encuestas o datos de mercado), el tipo de agente (analistas económicos, académicos, operadores del mercado, etc.), el tipo de inflación considerado (inflación total o excluyendo alimentos, por ejemplo) y el horizonte temporal (que puede ir desde menos de un mes hasta más de diez años).

El Banco de la República dispone de una batería amplia de medidas de expectativas de inflación, y una de las principales inquietudes asociadas a estas medidas radica en su capacidad de pronóstico. En años recientes, específicamente en 2018, 2019 y 2021, el Banco publicó estudios dirigidos a responder esta pregunta. No obstante, han transcurrido casi cuatro años desde el último análisis documentado. Este recuadro tiene como objetivo abordar nuevamente esta cuestión, utilizando la información más actualizada disponible.

Uno de los principales resultados del recuadro es que las expectativas nos son predictores precisos de la inflación futura, y su desempeño depende del horizonte y periodo evaluado. Además, se encuentra que las expectativas provenientes de mercado en general tienden a mostrar un mejor desempeño que las provenientes de encuestas. No obstante, estos resultados se deben analizar con cautela, dado que altos errores de pronóstico no implican que estas no reflejen el proceso de formación de expectativas por parte de los agentes.

Metodología

El propósito de este recuadro es valorar la capacidad de pronóstico de las expectativas de inflación a 12 y 24 meses, tanto en términos de niveles como en cuanto a su dirección. Es decir, el análisis no solo busca medir la precisión de las expectativas para anticipar el dato puntual de la inflación futura, sino también determinar su capacidad para prever correctamente la tendencia de la inflación (ya sea al alza o a la baja). Para este propósito, se emplean cuatro metodologías distintas para comparar las medidas de expectativas en niveles (*Tabla R1. 1*), y dos metodologías

¹ Las opiniones de este documento no comprometen ni representan la visión del Banco de la República ni a su Junta Directiva. Cualquier error u omisión es y será responsabilidad exclusiva de los autores.

² Sousa, R. & Yetman, J, Inflation Expectations and Monetary Policy (2016). BIS Paper No. 89d, disponible en SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2870936>

Reporte de Mercados Financieros

específicas para evaluar su capacidad predictiva respecto a la dirección de la inflación (*Tabla R1. 2*).

Tabla R1. 1. Tests para medir la capacidad de pronóstico en niveles

Test	Ventajas	Desventajas
Diferencia de medias	Sencillez	No ajusta por problemas de correlación serial.
Diebold -Mariano	La literatura lo considera un test sencillo y de amplia aplicabilidad.	El test considera igual capacidad predictiva incondicional y supone que el diferencial de errores es estacionario en covarianza.
Giacomini-White	Se concentra en la capacidad de pronóstico del modelo usado, por lo cual considera los parámetros y el conjunto de información del modelo subyacente.	Depende del modelo que se usa para evaluar los parámetros del modelo y el conjunto de información. No se conocen con antelación las variables que se usan para calcular las expectativas.
Giacomini-Rossi	Evalúa la capacidad de pronóstico con ventanas móviles fijas, de tal manera que captura el desempeño relativo de pronóstico en el tiempo	Se requiere una ventana de datos fijos.

Tabla R1. 2. Tests para medir la capacidad de pronóstico en diferencias

Test	Ventajas	Desventajas
Pesaran-Timmerman	Es sencillo y tiene amplio uso en el área de finanzas y economía. Es robusto ante los errores en la magnitud de predicción.	Se utiliza para analizar variables dicotómicas y no considera la magnitud de los cambios
Fisher	Muestra mayor exactitud con muestras pequeñas y de fácil interpretación.	Mismas desventajas del test de Pesaran-Timmerman

Las expectativas de inflación analizadas se obtienen con frecuencia mensual, tanto de los mercados financieros como de las encuestas realizadas por el Banco de la República³ (EME) y Fedesarrollo⁴ (EOF). En particular, de los mercados financieros se analizan los *Breakeven-Inflation* que provienen del mercado de deuda pública local, tanto en su serie original⁵ (BEI), como ajustados por estacionalidad⁶ (BEI SA), y por primas de riesgo inflacionario y de liquidez relativa⁷ (BEI ajustado). También se analiza la tendencia de largo plazo que se extrae a partir del filtro de Hodrick-Prescott aplicado a la serie del BEI ajustado por estacionalidad (HP BEI). Por otro lado, del mercado de swaps también se extrae otra medida de expectativas de inflación⁸ (*SWAP BEI*). Estas series se analizan a 12 y 24 meses (para este plazo se transforman las medidas anteriores en tasas *forward* con el fin de hacerlas comparables con las encuestas). Para mayor detalle sobre la estimación de estas medidas ver el *Recuadro: Expectativas y señales de mercado provenientes de instrumentos financieros*, publicado en la versión de *diciembre de 2020* del documento *Determinantes de las Dinámicas de los Mercados de Capitales*.

El análisis consideró distintas ventanas temporales. El análisis toma una muestra larga (junio de 2004 a abril de 2023), para la cual solo se cuenta con información de los BEI (tanto en su serie original como ajustados) y de la encuesta del BanRep a 12 meses. Por esta razón, también se analiza una muestra comparable (octubre de 2015 a abril de 2023), la cual involucra todas las medidas discutidas previamente. Además, se analiza una muestra reciente (abril 2021 a abril de 2023) con el fin de evaluar la evolución reciente de estas expectativas durante el último par de años.

Adicionalmente, se realizó un ejercicio de combinación de pronósticos para evaluar si dicha aproximación mejora la capacidad predictiva frente a las series individuales. Usando datos entre octubre de 2015 y abril de 2021 (muestra de entrenamiento), se generaron 15 series de expectativas a partir de distintos métodos de combinación de pronósticos, los cuales incluyen metodologías de regresión y de vectores propios. En el periodo de prueba (abril 2021 a abril 2023), se seleccionó la combinación con mejor desempeño⁹ según el *Mean-Absolute-Error* (MAE). También se utilizó un promedio simple de las expectativas como referencia.

También se dividieron los periodos de análisis de acuerdo con los periodos de alta volatilidad de la inflación. De acuerdo con la metodología de Markov-Switching, estos periodos corresponden a: marzo de 2008 a enero de 2010, noviembre de 2015 a octubre de 2017, y mayo de 2021 a abril de 2024. A partir de estos periodos, se analizó la capacidad predictiva de las

³ La Encuesta Mensual de Expectativas (EME) indaga por expectativas de inflación, TPM y TRM, y ocasionalmente por PIB, a analistas pertenecientes a bancos, sociedades comisionistas de bolsa, corporaciones, fondos de pensiones, y universidades, entre otros.

⁴ La Encuesta de Opinión Financiera (EOF) se realiza en conjunto por Fedesarrollo y la BVC. Además de analistas, la encuesta también hace a administradores de portafolio, más de 20 preguntas sobre una batería de variables más amplia que la EME.

⁵ Se calcula como la diferencia entre las tasas cero cupón de los TES denominados en pesos y UVR.

⁶ Dado el comportamiento estacional que suele presentar la inflación mensual, así mismo las tasas de los TES en UVR tienden a presentar un comportamiento estacional, el cual impacta de manera directa el cálculo del BEI. El BEI desestacionalizado busca corregir este patrón.

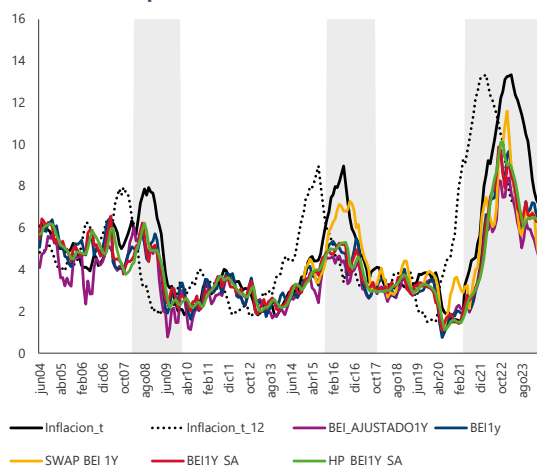
⁷ A partir de la metodología de Abrahams et al. (2015) "Decomposing real and nominal yield curves" y Espinosa et al (2015) "Expectativas de inflación, prima de riesgo inflacionario y prima de liquidez: una descomposición del break-even inflation para los bonos del gobierno colombiano", los BEI se pueden descomponer en expectativas de inflación, prima por riesgo inflacionario y un componente de liquidez relativa de los TES en pesos frente a los denominados en UVR.

⁸ A partir de las tasas de los swaps atados a IBR (OIS) y los swaps de tasa variable UVR/IBR, es posible estimar un BEI (swap BEI) a partir de la diferencia entre ambas tasas.

⁹ Luego de descartar algunos modelos que presentaron bajos errores de pronóstico dado que utilizaban ponderadores negativos, se seleccionó para el plazo de 12 meses la combinación resultante de un modelo de eigenvectores recortados. Para el plazo de 24 meses, se seleccionó la metodología de eigenvectores corregidos por sesgo.

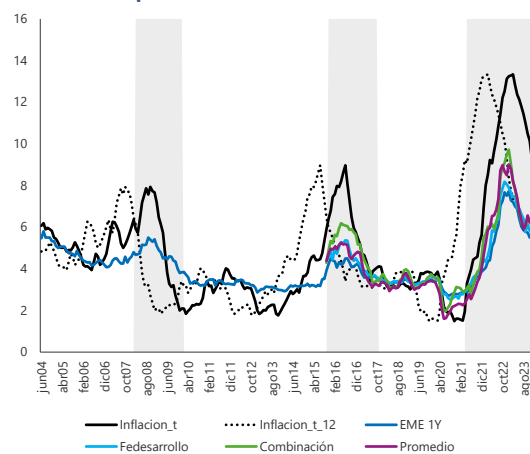
expectativas que se formaron durante estos periodos, así como la capacidad predictiva de las expectativas que se formaron previamente al comienzo de los episodios de alta volatilidad. Los Gráficos R1.1. y R1.2. presentan las expectativas de inflación a un año analizadas, así como la inflación observada doce meses después, y los periodos de alta volatilidad de la inflación (área sombreada).

Gráfico R1. 1. Expectativas de inflación a 12 meses provenientes del mercado



Fuente: BanRep.

Gráfico R1. 2. Expectativas de inflación a 12 meses provenientes de encuestas



Fuente: BanRep, EOF.

Por último, se analizaron los periodos en que se ha presentado una alta discrepancia entre las expectativas del mercado y de encuestas. En primer lugar, se analizaron aquellos meses durante los cuales el BEI (o la EME) varía más de 10 pb, al tiempo que la EME (o el BEI) varía en la dirección opuesta. Otro análisis que se realizó consistió en analizar aquellos meses durante los cuales la mitad de las expectativas indica un cambio en dirección distinto al de la otra mitad (periodo sin consenso).

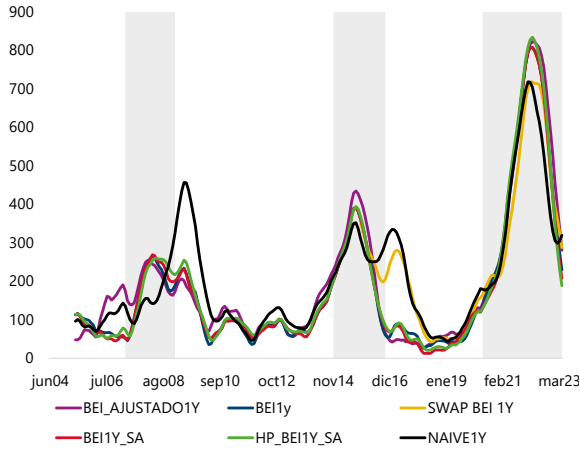
Evaluación de la capacidad predictiva en niveles

Al analizar los errores de pronóstico, no se observan diferencias marcadas entre las diferentes medidas de expectativas, y dados los altos valores de estos errores se podría afirmar que no suelen ser predictores precisos de la inflación futura. Con el fin de responder qué tan grandes son los errores de pronóstico de cada medida de expectativas de inflación, se estima el error absoluto medio en ventanas móviles de doce meses. Gráficamente se puede observar que el tamaño de los errores de pronóstico de cada medida depende del horizonte de predicción y del periodo considerado. Particularmente, los errores de pronóstico más altos coinciden con los periodos de mayor volatilidad de la inflación (*Gráficos Gráfico R1. 3 y Gráfico R1. 4*). Este patrón también se mantiene para las expectativas a 24 meses. Por otro lado, al evaluar las magnitudes de estos errores a doce meses para las distintas ventanas descritas previamente (muestra completa, periodo reciente, alta volatilidad, etc.), también se observa que el BEI desestacionalizado suele presentar el menor error de pronóstico en varios escenarios, y que en el periodo reciente las medidas que han tenido la mejor capacidad de pronóstico son las del mercado (*Tabla R1. 3*). A 24 meses (*Tabla R1. 4*) se observa que la medida desestacionalizada

Reporte de Mercados Financieros

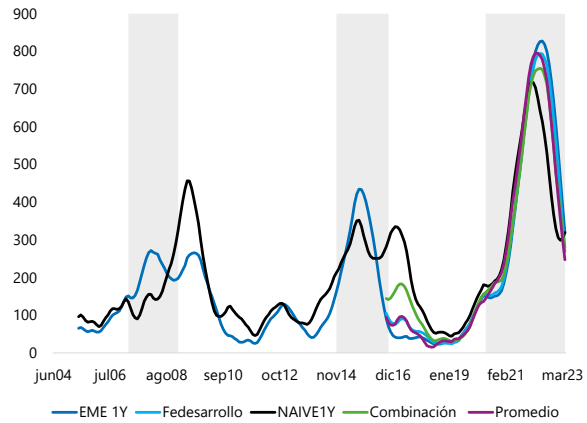
también suele presentar el menor error en varios escenarios, mientras que la EME suele presentar en promedio un mayor error en los diferentes escenarios.

Gráfico R1. 3. Error absoluto medio de las expectativas de inflación a 12 meses provenientes del mercado



Fuente: BanRep.

Gráfico R1. 4. Error absoluto medio de las expectativas de inflación a 12 meses provenientes de encuestas



Fuente: BanRep, EOF.

Tabla R1. 3. Error absoluto medio de las expectativas de inflación a 12 meses

	12 meses adelante							
	Efecto tiempo			Alta discrepancia		Efecto volatilidad		Sin consenso
	Larga	Comp.	Reciente	Larga	Comp.	Durante	Antes	
EME	181	230	571	251	243	276	343	239
Fedesarrollo	228	539	232					234
BEI	176	232	523	225	241	241	335	248
BEI ajustado	189	240	557	249	242	248	347	254
BEI desest.	175	226	512	211	212	239	335	241
HP BEI desest.	178	230	517	208	203	246	339	238
Swap BEI		254	506		319			268
Naive	208	274	508	291	295	335	357	299
Combinación			516					
Promedio			528					

Fuente: BanRep. Nota: Para el ejercicio de combinación de pronóstico se utiliza un modelo que asigna un peso de 49,3% al Swap BEI y 50,7% a la encuesta de Fedesarrollo. Los colores señalan errores de pronóstico relativamente bajos (en azul) y relativamente altos (en rojo).

Tabla R1. 4. Error absoluto medio de las expectativas de inflación a 24 meses

	24 meses adelante							
	Efecto tiempo			Alta discrepancia		Efecto volatilidad		Sin consenso
	Larga	Comp.	Reciente	Larga	Comp.	Durante	Antes	
EME		289	765		265			265
FBEI	224	283	728	271	270	208	385	270
FBEI ajustado	222	290	760	268	262	192	413	262
FBEI desest.	223	282	728	262	256	207	385	256
HP FBEI desest.	225	286	737	263	258	212	389	258
Fswap BEI		290	723		265			265
Naive	270	339	743	368	378	343	406	378
Combinación			695					
Promedio			695					

Fuente: BanRep. Nota: Para el ejercicio de combinación de pronóstico se utiliza un modelo que asigna un peso de 16,3%, 16,9%, 16,7%, 16,9%, 17,0%, 16,07% y 17,1% al EME, FBEI, FBEI ajustado, FBEI desest., HP FBEI desest. y al Fswap BEI, respectivamente. Los colores señalan errores de pronóstico relativamente bajos (en azul) y relativamente altos (en rojo).

Al ejecutar las distintas pruebas estadísticas de capacidad de pronóstico, se confirma que pese al alto error de pronóstico durante periodos de alta volatilidad, el BEI y el FBEI ajustados por estacionalidad destacan en varias ocasiones como las medidas con mejor capacidad de pronóstico. Con el fin de comparar estadísticamente la capacidad predictiva de las distintas medidas de expectativas de inflación, se llevan a cabo las distintas pruebas en niveles descritas en la Tabla R1.1. A partir de cada una de estas pruebas, se ordenan las medidas de acuerdo con su capacidad predictiva, donde la primera posición corresponde a la medida con la mejor capacidad de pronóstico (en caso de empate ambas medidas obtienen la misma posición). Posteriormente, se promedian las posiciones que obtuvo cada medida de acuerdo con la metodología considerada. Por ejemplo, para la muestra completa (Tabla R1. 5), el BEI desestacionalizado exhibe la mejor capacidad de pronóstico, seguido del BEI y del HP BEI (ambos empatados). La Tabla R1. 6 resume para los plazos de 12 y 24 meses, y para las distintas ventanas de tiempo, la medida con mejor capacidad de pronóstico de acuerdo con la anterior metodología. En azul se resaltan las medidas provenientes de mercado y en rojo las provenientes de encuestas.

Reporte de Mercados Financieros

Tabla R1. 5. Clasificación de las expectativas de inflación a 12 meses (junio 2004 a abril 2023) de acuerdo con su capacidad de pronóstico en niveles

	Medias	D&M	G&W1	G&W2	G&R	TOTAL	RANKING
EME	5.00	3.00	5.00	5.00	2.00	4.00	5.00
Fedesarrollo							
BEI	2.00	5.50	1.50	3.00	4.50	3.30	2.00
BEI ajustado	6.00	5.50	5.00	0.00	6.00	4.50	6.00
BEI desest.	1.00	1.00	1.50	1.00	2.00	1.30	1.00
HP BEI desest.	3.50	3.00	5.00	3.00	2.00	3.30	2.00
Swap BEI							
Naive	3.50	3.00	3.00	3.00	4.50	3.40	4.00

Fuente: BanRep.

Tabla R1. 6. Resumen de la expectativa con la mejor capacidad de pronóstico en niveles para cada ventana de tiempo

Ranking->	12 meses			24 meses			
	1	2	3	1	2	3	
Ventanas de tiempo	Completa	BEI desest.	HP BEI desest.	BEI	FBEI desest.	FBEI	HP FBEI desest.
	Comparable	Fedesarrollo	Swap BEI	BEI desest.	FBEI desest.	FBEI	HP FBEI desest.
	Reciente	Swap BEI	Combinación	Promedio	Fswap BEI	Combinación	FBEI
Alta volatilidad	Durante	BEI desest.	BEI	Naive	FBEI desest.	HP FBEI desest.	FBEI
	Antes	BEI desest.	Naive	BEI	FBEI desest.	FBEI	HP FBEI desest.
Alta discrepancia	Completa	BEI desest.	EME	HP BEI desest.	FBEI desest.	FBEI	HP FBEI desest.
	Comparable	Fedesarrollo	BEI desest.	Swap BEI	Fswap BEI	EME	FBEI desest.
Sin consenso	Fedesarrollo	BEI	HP BEI desest.	Fswap BEI	EME	FBEI	

Fuente: BanRep.

Evaluación de la capacidad predictiva en diferencias

Al evaluar la capacidad predictiva en dirección, las encuestas y el FBEI ajustado por primas presentan un mejor desempeño a doce meses, mientras que a 24 meses lo hacen FBEI ajustado y el FSwap BEI. De manera análoga a lo presentado en la sección anterior, en esta sección se resumen los resultados de las pruebas de capacidad de pronóstico en dirección (Tabla R1. 7) Para estas pruebas se analizan tres escenarios distintos: *i*) el tendencial, el cual consiste en evaluar la dirección de la inflación en el horizonte de pronóstico; *ii*) el mensual, el cual consiste en evaluar la dirección en que varió la inflación entre dos meses consiguientes a futuro; y *iii*) la desviación frente a la meta, la cual consiste en evaluar qué tanto se aleja (en valor absoluto) la inflación de la meta de 3% del BanRep.

Tabla R1. 7. Resumen de la expectativa con la mejor capacidad de pronóstico en dirección para cada ventana de tiempo

Ranking->	12 meses			24 meses			
	1	2	3	1	2	3	
Muestra comparable	Tendencia	EME/Fedesarrollo	Promedio	BEI desest/comb.	Fswap BEI	EME	Promedo/comb
	Cambio mensual	BEI ajustado	BEI desest.	Promedio	FBEI ajustado	FBEI desest.	FBEI
	Desviación meta	EME	Fedesarrollo/comb	Swap BEI	Promedio/comb	FBEI ajustado	EME
Alta volatilidad	Tendencia	HP BEI desest.	BEI ajust/desest.	BEI	FBEI desest.	FBEI/HP	FBEI ajustado
	Cambio mensual	BEI ajustado	BEI	Swap BEI	FBEI ajustado	HP FBEI ajust.	EME
	Desviación meta	BEI ajustado	BEI	EME	FBEI ajustado	FBEI/desest.	HP FBEI desest.
Alta discrepancia	Tendencia	Fedesarrollo	EME	BEI/BEI desest/HP	Fswap BEI	EME	FBEI ajustado
	Cambio mensual	BEI ajustado	BEI/Swap BEI	ICEI	FBEI ajustado	ICEI	FBEI/desest/HP
	Desviación meta	EME	Fedesarrollo	BEI/ajus/des/swap	FBEI ajustado	EME/FBEI	HP FBEI desest.
Sin consenso	Tendencia	Fedesarrollo	EME	BEI	Fswap BEI	FBEI ajustado	EME
	Cambio mensual	Fedesarrollo	BEI ajustado	BEI	FBEI ajustado	ICEI	FBEI
	Desviación meta	BEI ajustado	Fedesarrollo	BEI	FBEI ajustado	EME	FBEI

Fuente: BanRep.

Conclusiones

Uno de los principales resultados de este análisis, y que se mantiene frente a los análisis previos, es que las expectativas de inflación no suelen ser predictores precisos de la inflación futura, dado los valores altos de los errores de pronóstico. Ninguna medida destaca consistentemente sobre las demás en términos de capacidad predictiva. No obstante, este hallazgo debe interpretarse con cautela, dado que altos errores de pronóstico no implican que estas expectativas no reflejen la visión de los agentes sobre el comportamiento futuro de la inflación. Por ejemplo, en escenarios donde las expectativas de inflación son elevadas, el Banco Central puede intervenir para mitigar desalineamientos significativos de la inflación respecto a la meta, lo que a su vez afecta la capacidad de pronóstico de dichas expectativas.

Los resultados del análisis muestran que la capacidad predictiva varía según el horizonte analizado y cambia a lo largo del tiempo. Además, los errores de pronóstico tienden a aumentar durante periodos de alta volatilidad, sin que exista una medida única que sobresalga de manera absoluta en estos escenarios. A pesar de ello, el BEI y el FBEI ajustados por estacionalidad destacan en varias ocasiones como las medidas con mejor capacidad de pronóstico. En cuanto a los ejercicios de combinación de pronósticos, no se observa una mejora significativa en términos del MAE a un año, mientras que a dos años la mejora es similar a la obtenida al tomar el promedio simple de las expectativas.

Respecto a la capacidad de pronóstico en dirección, los BEI ajustados por primas presentan el mejor desempeño al evaluar cambios mensuales de la inflación y las desviaciones de esta frente a la meta. Aunque todas las medidas muestran una buena capacidad para pronosticar la dirección de la inflación futura a 12 y 24 meses, esta capacidad disminuye cuando se analizan cambios mensuales esperados a estos horizontes o las desviaciones de la inflación frente a la meta.

En conclusión, los resultados destacan la importancia de monitorear y analizar de manera conjunta todas las medidas disponibles de expectativas de inflación. Este enfoque permite comprender mejor el proceso de formación de expectativas por parte de los analistas y participantes del mercado.