

Observatorio Económico

México

Expectativa inflacionaria de los consumidores: determinantes y niveles de reacción

4 de abril de 2013

Análisis Económico

Arnulfo Rodríguez
arnulfo.rodriguez@bbva.com

Pedro Uriz
pedro.uriz2@bbva.com

- Las expectativas de inflación de los consumidores son predominantemente optimistas¹, en consistencia con el buen comportamiento promedio de la inflación general (3.8%) en el periodo analizado.
- Las expectativas de inflación de los consumidores reaccionan principalmente a los siguientes componentes del INPC: alimentos procesados, energéticos y tarifas del sector público.
- El pesimismo inflacionario de los consumidores se presenta cuando las inflaciones anuales de alimentos procesados y del primer rezago de la energía son al menos 4.43% y 7.93%, respectivamente.
- Al separar la muestra entre mujeres y hombres, ambos reaccionan a componentes del INPC similares como alimentos procesados y precios públicos; sin embargo, el segundo grupo no exhibe pesimismo inflacionario en el periodo de análisis.

La medición de las expectativas de inflación resulta ser un ejercicio de gran relevancia para la conducción de la política monetaria de los bancos centrales. En particular, las mediciones que sean confiables, frecuentes y oportunas se convierten en un insumo importantísimo para los regímenes monetarios basados en el esquema de inflación por objetivos ya que, por construcción, son de naturaleza previsoras o *forward-looking*. En relación a esto último, Berk y Hebbink (2010) identifican tres posibles fines o usos para las expectativas de inflación: (a) como factor a considerar para determinar la postura de la política monetaria que coadyuve al logro de su objetivo; (b) como herramienta para monitorear constantemente la credibilidad² al comparar sus mediciones con el objetivo de inflación; y (c) como información de interés en las funciones del banco central relacionadas con pronosticar la inflación.

Si bien las expectativas de inflación resultan clave para el trabajo de los bancos centrales, la medición de las mismas no es un proceso trivial. Lindén (2010) menciona que la obtención de mediciones representativas de ese tipo de expectativas representa un enorme reto para los economistas y autoridades económicas. La información sobre las expectativas de inflación formadas por diversos agentes económicos se obtiene a través de la extracción de las expectativas implícitas en instrumentos financieros o del levantamiento de encuestas entre especialistas o consumidores. Para lograr un mejor entendimiento de las expectativas inflacionarias del público en general, en este documento se analizan las expectativas de consumidores mexicanos.

Como una de las finalidades particulares de este estudio es encontrar y ordenar la importancia de los componentes de la inflación más relevantes para la formación de esas expectativas, se decidió usar la metodología de Árboles de Regresión debido principalmente a dos razones: (i) ella resulta apropiada dado el relativamente alto número de componentes de inflación que se probaron y la relativa poca cantidad de observaciones en el tiempo dentro de la muestra de estimación; y (ii) además permite ordenar la importancia de los componentes en la formación de las expectativas de inflación, así como la obtención de los niveles a partir de los cuales los consumidores reaccionan para ajustar dichas expectativas.

¹ Se considera que las expectativas inflacionarias de los consumidores son optimistas cuando esperan que la inflación de los siguientes 12 meses será menor a la inflación anual observada de ese momento.

² Cuando el público no tiene suficiente confianza en su banco central, sus expectativas se reflejarán en decisiones de precios y salarios que serán conducentes a niveles de inflación mayores al objetivo establecido por el banco central.

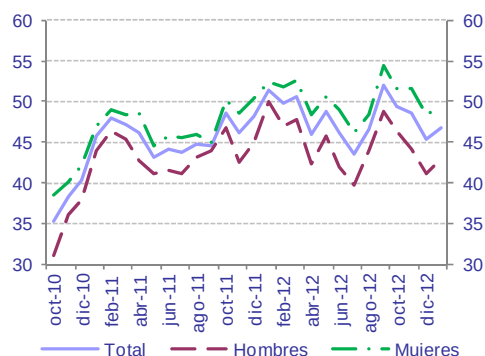
Descripción de datos y metodología

La información sobre las expectativas de inflación de los consumidores mexicanos se obtuvo de las respuestas cualitativas a la pregunta 12 del cuestionario básico de la Encuesta Nacional sobre Confianza del Consumidor (ENCO), la cual está formulada de la siguiente manera:

Comparando con los 12 meses anteriores, ¿cómo cree usted que se comporten los precios en el país en los siguientes 12 meses?

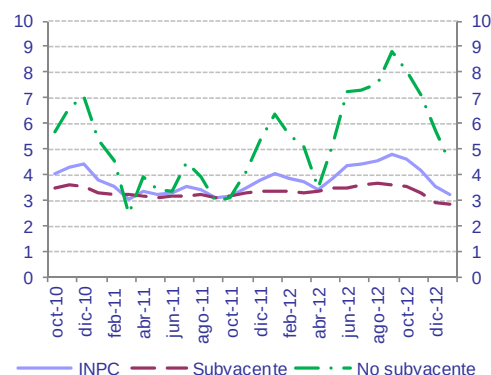
1. Disminuirán mucho
2. Disminuirán poco
3. Permanecerán igual
4. Aumentarán poco
5. Aumentarán igual
6. Aumentarán mucho
7. No sabe

Gráfica 1
Expectativas inflacionarias de consumidores (índice de difusión)



Fuente: BBVA Research con datos de INEGI

Gráfica 2
Inflación general y componentes (var. % a/a)



Fuente: BBVA Research con datos de INEGI

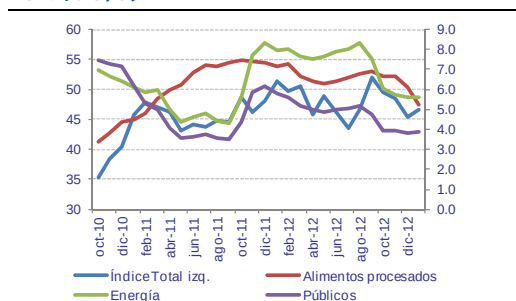
Para tener una medida agregada de las expectativas de inflación de los consumidores mexicanos, se construyó un índice de difusión de frecuencia mensual.³ Para ello se usaron datos desde octubre de 2010 hasta enero de 2013.⁴ Adicionalmente, se construyeron índices de difusión por género al tomar en cuenta solamente las respuestas de las mujeres o de los hombres.

³ El índice de difusión fue calculado de la siguiente manera: (1) se prorrateó la respuesta "No sabe" entre las otras opciones de respuesta a la pregunta 12; (2) se calcularon las proporciones de respuesta a esas opciones entre el total de respuestas sin haber considerado los factores de expansión para los hogares; (3) se usaron los pesos de 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.5 y 1.0 para las opciones "Disminuirán mucho", "Disminuirán poco", "Permanecerán igual", "Aumentarán poco", "Aumentarán igual" y "Aumentarán mucho", respectivamente; (4) se multiplicó cada proporción por su peso correspondiente; y (5) se sumaron los productos del paso anterior. Cabe señalar que la asignación de peso cero a las primeras 4 opciones se hace para que el nivel de 50 refleje expectativas de inflación neutrales. Es decir, una expectativa de misma inflación para los siguientes 12 meses.

⁴ Los microdatos de la ENCO empiezan en enero de 2003. No obstante, el índice de difusión de las expectativas de inflación se construyó a partir de octubre de 2010 debido a que la formulación de la pregunta 12 era diferente en los meses previos a esta fecha.

Gráfica 3

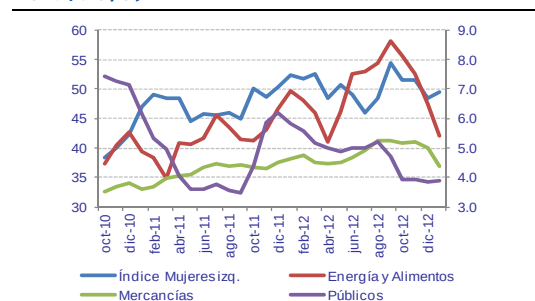
Expectativas inflacionarias de todos los consumidores y varios componentes inflacionarios (índice de difusión y var. % a/a)



Fuente: BBVA Research con datos de INEGI

Gráfica 4

Expectativas inflacionarias de las mujeres y varios componentes inflacionarios (índice de difusión y var. % a/a)



Fuente: BBVA Research con datos de INEGI

De las gráficas anteriores se puede notar que los periodos de pesimismo (índice de difusión mayor a 50) son relativamente escasos en el periodo de muestra. Es decir, el umbral de pesimismo sólo se superó en el 10.7%, 32.1% y 3.6% de los meses para los índices total, de las mujeres y de los hombres, respectivamente.

En lo que concierne a los factores explicativos que se exploraron, se utilizaron las tasas anuales de crecimiento de los siguientes índices (así como las de sus dos primeros rezagos): general, subyacente, de mercancías, alimentos procesados, otras mercancías, servicios, vivienda, educación, otros servicios, no subyacente, agropecuarios, agrícolas, pecuarios, públicos (energéticos y tarifas del sector público), energía y tarifas del sector público. Además se construyeron dos índices ad-hoc: uno que contiene todos los elementos de energía y alimentos, y otro que contiene todos los productos distintos a energía y alimentos.⁵

La metodología de los Árboles de Regresión forma parte de las técnicas de estimación de la minería de datos.⁶ En términos generales, se podría describir como una partición recursiva de la variable de respuesta (o dependiente) en varios subconjuntos, donde cada una de ellas se determina con base en el nivel de algún factor explicativo (la variable seleccionada en cada partición puede ser diferente) a partir del cual se minimiza la suma de los errores al cuadrado de las observaciones ahí presentes.⁷ Cabe mencionar que los factores explicativos cuyas particiones estén más cerca de la punta del árbol son relativamente más relevantes para el entendimiento del fenómeno de estudio.

En lo que concierne a la conveniencia de usar la metodología de Árboles de Regresión, Fridley (2010) señala que ello es recomendable cuando exista la sospecha fundada de que las relaciones entre las variables no sean necesariamente aditivas o cuando el número de factores explicativos a probar sea relativamente grande. No obstante lo anterior, ese mismo autor advierte que los árboles tienden a

⁵ La inclusión de un índice que agrupe todos los precios de energéticos y alimentos se debe a que estos productos constituyen una importante proporción de la canasta de los consumidores (40% del gasto total) y a la alta susceptibilidad de sus precios frente a choques de oferta tanto locales como globales.

⁶ Las técnicas de estimación de minería de datos explican la relación entre los factores explicativos y la variable de interés mediante el método inductivo. Es decir, ellas permiten que sean los datos los que definan ex-post las variables que forman parte de la función de aproximación. En contraste, los métodos econométricos de estimación están basados en el método deductivo ya que la generación de "conocimiento" parte de reglas generales con los factores explicativos de la especificación definidos ex-ante.

⁷ Una explicación matemática detallada sobre la metodología de los Árboles de Regresión se expondrá en el Anexo del presente documento.

sobre-ajustar (*overfit*) los datos y a la vez su topología es muy sensible a cambios pequeños en los factores explicativos.⁸

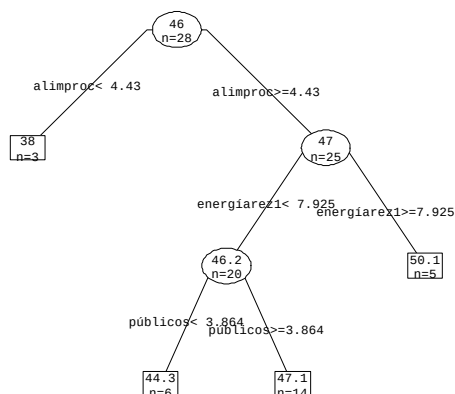
En nuestra opinión, los Árboles de Regresión constituyen una herramienta de análisis apropiada para analizar las expectativas de inflación de los consumidores (para los siguientes 12 meses) debido a las siguientes razones: (1) se tiene la sospecha de que solamente ciertos componentes de la inflación anual pudieran estar guiando la formación de las expectativas de inflación de los consumidores agregadas a través del índice de difusión; (2) se desea probar un relativamente alto número de componentes de la inflación anual con la intención de focalizar de mejor manera el tipo de bienes y servicios cuyos cambios en precios pudieran incidir en mayor medida sobre el movimiento de dichas expectativas; y (3) la posibilidad de la existencia de niveles de disparo de algunos de los componentes inflacionarios a partir de los cuales los consumidores probablemente reaccionen con cambios en sus expectativas de inflación.

Análisis de resultados

La metodología de los Árboles de Regresión se aplicó a los índices de difusión de las expectativas de inflación de todos los consumidores, de las mujeres y de los hombres.⁹ Para el primer caso, la gráfica 5 muestra que los componentes de la inflación anual más relevantes para la formación de las expectativas son: alimentos procesados, el primer rezago de la energía y los públicos (energéticos y tarifas del sector público).¹⁰ Adicionalmente, de la gráfica 5 se puede interpretar que para que el índice de difusión exceda la barrera de 50.0 (o que la inflación de los próximos 12 meses aumentará en relación a la de los 12 meses anteriores) se requiere que la inflación anual de alimentos procesados y la del primer rezago de la energía sean por lo menos 4.43% y 7.93%, respectivamente. Para el caso de las mujeres, se puede ver de la gráfica 6 que los factores más relevantes son: el segundo rezago de energía y alimentos, los públicos y el primer rezago de alimentos procesados. Por otra parte, el índice de difusión muestra pesimismo inflacionario cuando el nivel de esos factores es mayor o igual que 4.59%, 3.81% y 6.67%, respectivamente. Finalmente, para el caso de los hombres, la gráfica 7 exhibe que los componentes de mayor importancia son: alimentos procesados y el primer rezago de los públicos.

Gráfica 5

Árbol de regresión para las expectativas inflacionarias de todos los consumidores



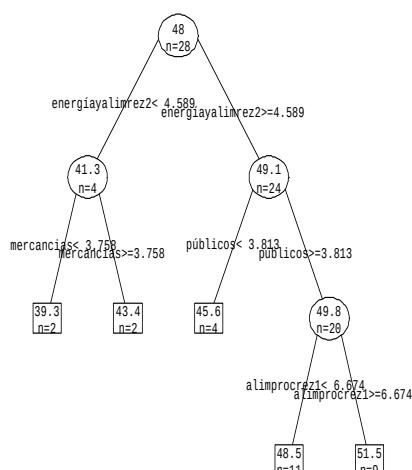
Fuente: BBVA Research con datos de INEGI

⁸ Para mitigar el problema de sobre-ajuste por lo general se poda el árbol mediante el procedimiento de validación cruzada. En este documento se emplea dicho procedimiento y únicamente se muestran los resultados para los árboles podados que fueron seleccionados por generar el error mínimo de validación cruzada.

⁹ Los árboles fueron generados con el paquete rpart, el cual está disponible para ser usado en el contexto del lenguaje de programación R.

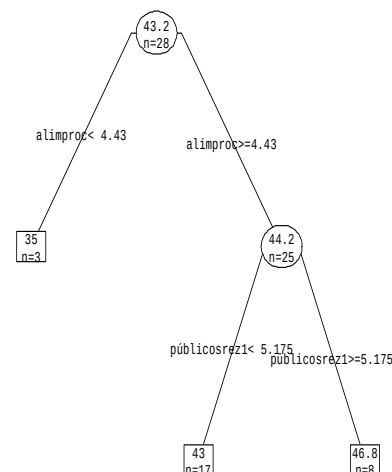
¹⁰ En nuestra opinión, estos componentes resultaron ser los más relevantes debido a tres posibles razones: 1) la alta frecuencia en la compra de estos bienes y servicios; 2) su importancia relativa en el gasto total de los consumidores; y 3) en el caso de los precios de los alimentos y la energía su relativa alta inflación en el periodo de estudio.

Gráfica 6
Árbol de regresión para las expectativas inflacionarias de las mujeres



Fuente: BBVA Research con datos de INEGI

Gráfica 7
Árbol de regresión para las expectativas inflacionarias de los hombres



Fuente: BBVA Research con datos de INEGI

La comparación entre los árboles descritos por las gráficas 6 y 7 muestra algunas cuestiones interesantes. Primero, se puede ver que los hombres, a diferencia de las mujeres, no muestran pesimismo inflacionario ya que su árbol refleja que el valor promedio de su índice siempre resulta menor a 50.0 en todos los nodos terminales.¹¹ Segundo, los alimentos acompañados de la energía o solamente los procesados aparecen como el principal componente de la inflación anual que determina la formación de expectativas de inflación de ambos grupos. Este resultado podría estar reflejando que los consumidores parecen estar reaccionando fundamentalmente a la evolución de la inflación de alimentos debido muy probablemente a que las compras de estos productos son relativamente más frecuentes y, por ello, hay una mayor identificación de los choques de oferta que afectan a sus precios.

Conclusiones

Entre los principales hallazgos de este análisis destacan los siguientes: i) en general las expectativas de inflación de los informantes son predominantemente optimistas, lo que es consistente con el buen comportamiento de la inflación general promedio en el periodo (3.8%); ii) los diagramas de los árboles de regresión señalan que los consumidores reaccionan (de mayor a menor importancia) a los siguientes componentes de la inflación: alimentos procesados, energéticos y tarifas del sector público; iii) para que el índice de difusión del total de consumidores mostrara pesimismo (se ubique arriba de 50) se requeriría que la inflación anual de alimentos procesados y la del primer rezago de la energía fueran por lo menos 4.43% y 7.93%, respectivamente; iv) en el caso de las mujeres, la situación de pesimismo ocurriría cuando el nivel del segundo rezago de la inflación de energía y alimentos, la inflación de los precios públicos y el primer rezago de la inflación de alimentos procesados fuera mayor o igual que 4.59%, 3.81% y 6.67%, respectivamente; v) finalmente, para el caso de los hombres, el árbol no señala ninguna trayectoria hacia una expectativa pesimista sobre la inflación, siendo la inflación de los alimentos procesados y la del primer rezago de los precios públicos las variables principales a las que reaccionan.

¹¹ Las aparentes diferencias que se observan entre las expectativas de inflación no condicionadas entre mujeres y hombres pudieran deberse principalmente a que el primer grupo en promedio tiene un menor ingreso que el segundo, lo cual implicaría que las diferencias entre géneros simplemente estuvieran reflejando la diferencia en niveles de ingreso. En apoyo a lo anterior, Webley, Eiser y Spears (1988) encuentran que el relativo mayor pesimismo inflacionario está correlacionado con el relativo menor optimismo económico.

Anexo

En este apéndice se detalla el procedimiento matemático utilizado para la generación de los árboles de regresión mostrados en el cuerpo del documento. Para ello se usan como guías el procedimiento de Hastie, Tibshirani y Friedman (2009) y la técnica de Validación Cruzada en Therneau y Atkinson (1997) para hacer crecer árboles de regresión y podarlos, respectivamente.

Para un conjunto de s factores explicativos $x_i = (x_{i1}, x_{i2}, x_{i3}, \dots, x_{is})$ y una variable de respuesta (dependiente) y_i para $i = 1, 2, 3, 4, \dots, N$ observaciones, la construcción de los árboles se realiza siguiendo varios pasos:

1. Se hace una partición de los datos en M regiones $R_1, R_2, R_3, \dots, R_M$ y se modela la variable de respuesta como una constante c_m en cada región:

$$f(x) = \sum_{m=1}^M c_m I(x \in R_m)$$

donde $I(x \in R_m) = 1$ si y sólo si $x \in R_m$

2. Si se minimiza la suma de los errores al cuadrado $\sum_{i=1}^N (y_i - f(x_i))^2$ entonces el valor estimado $\hat{c}_m$ será equivalente al promedio de las observaciones de y_i en la región R_m .
3. Primero con todos los datos se busca un factor explicativo j con un nivel de disparo l que separe la información en dos regiones: $R_1(j, l) = \{X \mid X_j \leq l\}$ y $R_2(j, l) = \{X \mid X_j > l\}$.
4. El factor explicativo j y su nivel de disparo l se encuentran resolviendo el siguiente problema de optimización:

$$\min_{j,l} \left[\min_{c_1} \sum_{x_i \in R_1(j,l)} (y_i - c_1) + \min_{c_2} \sum_{x_i \in R_2(j,l)} (y_i - c_2) \right]$$

5. Para cualquier par de factor explicativo j y nivel de disparo l , los valores estimados $\hat{c}_1$ y $\hat{c}_2$ serán equivalentes a los promedios de las observaciones de y_i en R_1 y y_i en R_2 , respectivamente.
6. Se hace el paso 5 para todos los factores explicativos y así se determina el par j, l óptimo.
7. Se repiten los pasos del 3 al 6 para R_1 y R_2 y así sucesivamente para todas las regiones resultantes hasta que el número mínimo de datos por nodo ya no se cumpla o hasta que una partición más ya no pueda mejorar el ajuste del modelo por un factor dado.

Cabe recordar que los árboles mostrados en el cuerpo del documento son árboles podados. A continuación se describe la técnica de Validación Cruzada llevado a cabo para llegar a tamaños de árboles menos susceptibles al problema del sobre-ajuste.

1. Se define la función de costo de complejidad como:

$$C_\alpha(T) = \sum_{m=1}^{|T|} N_m Q_m(T) + \alpha |T|$$

donde

$\alpha \equiv$ parámetro que penaliza el crecimiento del árbol

$m \equiv$ nodo del árbol

$|T| \equiv$ número total de nodos terminales

$N_m \equiv$ número de observaciones en el nodo m

$Q_m(T) \equiv$ promedio de la suma de los errores al cuadrado en el nodo

2. Debido a que es posible construir árboles del mismo tamaño (con el mismo número de nodos) para intervalos de α , entonces se pueden tener hasta $(z-1)$ número de árboles asumiendo los siguientes intervalos: $(0, \alpha_1], (\alpha_1, \alpha_2], (\alpha_2, \alpha_3], \dots, (\alpha_{z-2}, \alpha_{z-1}]$.
3. Se divide a la muestra en s grupos; todos con el mismo número de observaciones.
4. Se deja uno de los grupos fuera de la muestra de estimación y se construyen los $(z-1)$ árboles asociados a los intervalos del paso 2.
5. Para la formación de los árboles de relativo menor tamaño, los nodos que van desapareciendo del árbol inmediatamente más grande lo hacen por tener la menor contribución al aumento de la suma de los errores al cuadrado.
6. Usando los datos del grupo que se dejó fuera de las estimaciones del paso anterior, se calcula la suma de los errores al cuadrado en cada uno de los $(z-1)$ árboles.
7. Se repiten los pasos 4 y 5 para cada uno de los s grupos;
8. Para cada uno de los $(z-1)$ árboles, se suman los diez cálculos de los errores al cuadrado.
9. Se escoge el árbol con la menor suma acumulada de errores al cuadrado.

Referencias

- Berk, J.M. y Hebbink, G. (2010). "The European consumer and monetary policy." En Sinclair, P. (editor). Inflation Expectations. Routledge, London y New York.
- Fridley, J.D. (2010). "Tree models in R," Plant Ecology: Niche Modeling in R (BIO 793), notas de clase. Disponible en <http://plantecology.syr.edu/fridley/bio793/cart.html>
- Hastie, T., Tibshirani, R. y Friedman, J. (2001). The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction. Segunda edición, 2009. Springer, New York.
- Lindén, S. (2010). "400,000 observations on inflation perceptions and expectations in the EU: what do they tell us?" En Sinclair, P. (editor). Inflation Expectations. Routledge, London y New York.
- Therneau, T.M. y Atkinson, E.J. (1997). "An Introduction to Recursive Partitioning Using the RPART Routines." Disponible en <http://www.mayo.edu/hsr/techrpt/61.pdf>
- Webley, P., Eiser, R. y Spears, R. (1988). "Inflationary expectations and policy preferences," Economics Letters, 28-3, 239-241

Aviso Legal

Este documento ha sido preparado por BBVA Research del Banco Bilbao Vizcaya Argentaria, S.A. (BBVA) y por BBVA Bancomer, S. A., Institución de Banca Múltiple, Grupo Financiero BBVA Bancomer, por su propia cuenta y se suministra sólo con fines informativos. Las opiniones, estimaciones, predicciones y recomendaciones que se expresan en este documento se refieren a la fecha que aparece en el mismo, por lo que pueden sufrir cambios como consecuencia de la fluctuación de los mercados. Las opiniones, estimaciones, predicciones y recomendaciones contenidas en este documento se basan en información que ha sido obtenida de fuentes estimadas como fidedignas pero ninguna garantía, expresa o implícita, se concede por BBVA sobre su exactitud, integridad o corrección. El presente documento no constituye una oferta ni una invitación o incitación para la suscripción o compra de valores.