

ANÁLISIS DE LA INFLACIÓN EN ALIMENTOS Y BEBIDAS EN ESTADOS UNIDOS 1992-2023 USANDO UN MODELO FACTORIAL CUANTÍLICO

LUIS EDUARDO GIRÓN CRUZ

Resumen: el objetivo de este trabajo es analizar los factores que influyen en *la inflación de los alimentos y bebidas* en Estados Unidos, considerando el período 1992:01 – 2023:06. A partir de la selección de 28 series mensuales sobre la actividad económica sin precios y 28 series mensuales sobre índices de precios de commodities de alimentos, se estima un modelo VAR aumentado con factores FAVAR. Los factores son hallados utilizando un modelo factorial cuantílico. Los resultados muestran que la inflación en alimentos y bebidas está determinada principalmente por factores externos tales como los precios medios y altos de los commodities y el Índice de Presión de la Cadena de Suministro Global (GSCPI), así como factores internos tales como la inflación interna sin alimentos. La actividad económica (omitiendo los precios) no influyen sobre la inflación en alimentos y bebidas.

Palabras clave: inflación en alimentos y bebidas, modelos factorial cuantílico, modelo FAVAR.

Abstract: the aim of this thesis is to analyze the factors affecting food and non-alcoholic beverages inflation in the U.S. during the period 1992:01 – 2023:06. I use a Factor-Augmented VAR (FAVAR) model and employ data corresponding to 28 time series of monthly economic activity without prices and 28 time series of monthly food commodity prices index. The factors are estimated by using a quantile factor model. The results show that food and non-alcoholic beverages inflation is mainly determined by external factors such as commodity prices and the Global Supply Chain Pressure Index (GSCPI), as well as internal factors such as inflation without food. Economic activity, omitting prices, does not affect food and non-alcoholic beverages inflation.

Keywords: food and non-alcoholic beverages inflation, quantile factor model, FAVAR model.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
Y ADMINISTRATIVAS
MAESTRÍA EN CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS
SANTIAGO DE CALI

2023

**ANÁLISIS DE LA INFLACIÓN EN ALIMENTOS Y BEBIDAS EN ESTADOS UNIDOS
1992-2023 USANDO UN MODELO FACTORIAL CUANTÍLICO**

LUIS EDUARDO GIRÓN CRUZ

**Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar por el título
de Magíster en Ciencias Económicas y de Gestión**

Director: Lya Paola Sierra

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
Y ADMINISTRATIVAS
MAESTRÍA EN POLÍTICA SOCIAL
SANTIAGO DE CALI**

2024

Santiago de Cali, 25 de enero de 2024

Doctor
FABIAN FERNANDO OSORIO TINOCO
Decano
Facultad De Ciencias Económicas y Administrativas
Pontificia Universidad Javeriana
La Ciudad

Por medio de la presente estamos entregando a usted el Trabajo de Grado cuyo título es “Análisis de la inflación en alimentos y bebidas en Estados Unidos 1992-2023 usando un modelo factorial cuantílico”.

Esperamos que este Trabajo cumpla con los requisitos académicos exigidos y que alcance el propósito para el cual fue elaborado.

Atentamente,



LYA PAOLA SIERRA SUÁREZ



LUIS EDUARDO GIRÓN

Santiago de Cali, 25 de enero de 2024

Doctor
FABIAN FERNANDO OSORIO TINOCO
Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas
Pontificia Universidad Javeriana
La Ciudad

Por medio de la presente nos permitimos comunicarle, que en mi calidad de directora del trabajo de grado he leído detenidamente el informe final del estudio titulado “análisis de la inflación en alimentos y bebidas en Estados Unidos 1992-2023 usando un modelo factorial cuantílico”, realizado por el estudiante de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas de la Universidad Javeriana Luis Eduardo Girón Cruz **C.C. 16.632.200**, y considero que cumple con todos los requisitos requeridos para ser presentada a evaluación.

Atentamente,



LYA PAOLA SIERRA SUÁREZ
Directora

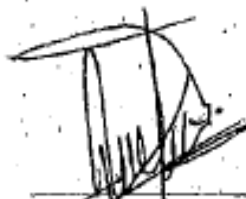
ARTÍCULO 23, RESOLUCIÓN #13 DE 1946:

“La Universidad no se hace responsable por los conceptos emitidos por sus alumnos en sus trabajos de tesis. Sólo velará porque no se publique nada contrario al dogma y a la moral católica y porque las tesis no contengan ataques personales contra persona alguna, antes bien se vean en ellas el anhelo de buscar la verdad y la justicia”

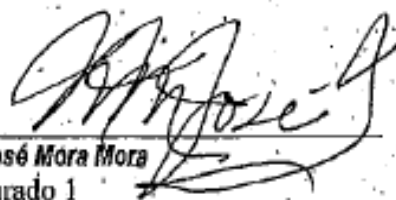
"ANÁLISIS DE LA INFLACIÓN EN ALIMENTOS Y BEBIDAS EN ESTADOS UNIDOS 1992-2023
USANDO UN MODELO FACTORIAL CUANTÍLICO" Aprobado por el Comité de Trabajos de
Grado en cumplimiento de los requisitos exigidos por la Pontificia Universidad
Javeriana para optar por el título de Magister en Ciencias Económicas y de Gestión.



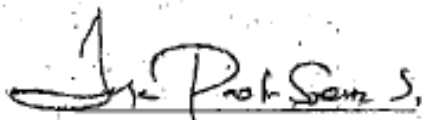
Fabian Fernando Osorio Tinoco
Decano
Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas



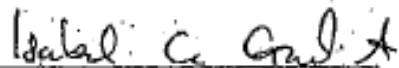
Julieth Emilse Ospina Delgado
Directora Maestría en Ciencias
Económicas y de Gestión



José Mora Mora
Jurado 1



Lya Paola Sierra Suárez
Directora del Trabajo de Grado



Isabel Cristina García Arboleda
Jurado 2

Santiago de Cali, 02 de mayo de 2024

Agradecimientos

Agradezco primeramente a Dios por darme la oportunidad de culminar esta etapa en mi proceso de formación. A Lya Paola Sierra, en su calidad de directora y las profesoras Pilar Poncela y Eva Senra por sus comentarios, retroalimentación, y por su valioso aporte y orientación en mi proceso de formación.

También quiero manifestar mi agradecimiento a Julieth Emilse Ospina por su permanente motivación para culminar esta etapa, a Sergio Barona coordinador del Laboratorio de Economía Aplicada (LEA), por su valioso acompañamiento y colaboración incondicional y a mi esposa e hijos por el apoyo, la paciencia y la comprensión por el tiempo de ellos que invertí en este trabajo.

Tabla de contenido

1. Introducción	10
2. Estado del Arte.....	15
3. Metodología y descripción de los datos	19
3.1. Modelos factorial cuantílico.....	19
3.2. Modelo FAVAR.....	21
3.3. Descripción de datos	21
4. Modelación	23
5. Resultados	24
6 Prueba de Robustez	
7. Conclusiones.....	32
8. Bibliografía.....	33
9. Apéndice 1. Resumen de literatura relacionada con la inflación en alimentos.....	36
10. Apéndice 2. Variables sobre actividad económica sin precios	41
11. Apéndice 3. Índice de precios y precios de commodities	43
12 Apéndice 4. Resumen prueba de raíces unitarias	46

Lista de figuras, tablas y cuadros

Figura 1: Inflación de alimentos y bebidas USA 1992:01 – 2023:06.....	12
Figura 2. Respuesta acumulada de la inflación ante impulsos en F150.....	24
Figura 3. Respuesta acumulada de la inflación ante impulsos en F190.....	26
Figura 4. Respuesta acumulada de la inflación ante impulsos en F150SP	27
Figura 5. Respuesta acumulada de la inflación ante impulsos en VIPC sin alimentos.....	27

Figura 6. Respuesta acumulada de la inflación ante impulsos en GCSPI.....	28
Figura 7. Respuesta acumulada de la inflación ante impulsos en F150.....	24
Figura 8. Respuesta acumulada de la inflación ante impulsos en F190.....	30
Figura 9. Respuesta acumulada de la inflación ante impulsos en F150SP	31
Figura 10. Respuesta acumulada de la inflación ante impulsos en GCSPI.....	31
Figura 11. Respuesta acumulada de la inflación ante impulsos en VIPP	32
Tabla 1. Resumen de literatura: inflación en alimentos	36

1. Introducción

La inflación en general se entiende como el aumento generalizado y sostenido de los precios de bienes y servicios en un país. Esta se ha convertido en un problema a nivel mundial, pues muchos países actualmente tienen inflaciones por encima de sus metas. Lo anterior trae como consecuencia un deterioro de la calidad de vida de las personas al presentarse una pérdida del poder adquisitivo del dinero. Dado que el fenómeno de la inflación puede ser analizado desde la perspectiva de los distintos rubros que consumen los hogares (alimentos y bebidas, bienes semi-duraderos y bienes duraderos) o desde la perspectiva de las empresas (reducción de los ingresos reales, aumentos de los costos, etc), en esta investigación se aborda la inflación en alimentos y bebidas.

La población más pobre o de menores ingresos es una de las más afectadas por la inflación en alimentos y bebidas, pues ella utiliza más de dos terceras partes de sus ingresos en alimentos. Lo anterior implica para esta población, que un incremento de los precios de los alimentos y bebidas ocasiona que su ingreso real disminuya, limitando de esta manera su acceso a los alimentos y bebidas modificando de esta manera las condiciones de su seguridad alimentaria. Las investigaciones de Kalkuhl et al. (2016) & Pakravan (2021) plantean entre otros, que la inflación de alimentos y bebidas, debe ser analizada en detalle por sus implicaciones en términos de la seguridad alimentaria de la población más pobre.

La inflación es definitivamente un fenómeno monetario y sobre todo en el largo plazo. No obstante, en el corto plazo, las oscilaciones de los precios pueden ser explicadas por contracciones de oferta como las causadas por la pandemia de la Covid 19.

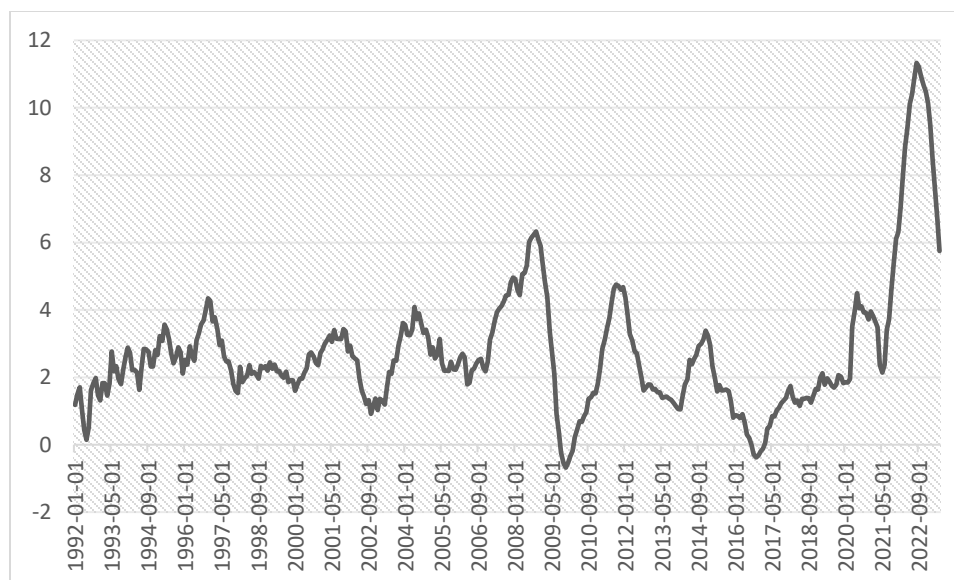
Actualmente, existen dos fuentes principales que causan la inflación general y de alimentos y bebidas a nivel mundial. La primera fuente es la pandemia de COVID 19, la cual trajo como primera consecuencia, de acuerdo a Vos, et al. (2022), que el precio de algunos *commodities* como la soya, el maíz, el trigo y el aceite vegetal se incrementaran significativamente. El índice de precios del maíz, por ejemplo, se incrementó de octubre del 2021 a octubre del 2022 en un 42,.1%, mientras que el sorgo para el mismo periodo se aumentó el 25%. Una segunda consecuencia de la pandemia de la COVID 19, según Pakravan (2021) y Adjemian et al. (2023), fueron por un lado, los subsidios monetarios otorgados por el gobierno a empresas y hogares, lo que generó un aumento del déficit de los gobiernos monetizado por el Banco Central. Y por otro lado, el confinamiento, el cual, impidió que las personas accedieran libremente a los bienes y servicios. Al finalizar el aislamiento, se desbordó la demanda de estos productos, presionando al alza los precios debido a la oferta limitada, producto del cierre de muchas empresas.. Una tercera consecuencia, según Erokhin & Gao (2020) y Malakhail et al. (2023), fue la reducción de disponibilidad de contenedores en el año 2021, lo cual, elevó los costos de transporte, entre ellos el de los *commodities* de alimentos, y que se materializó en un aumento del Índice de Presión de la Cadena de Suministro Global (GSCPI). Adicionalmente, esta reducción de la oferta de contenedores no permitió que las mercancías se pudieran movilizar con la misma fluidez que existía antes de la pandemia, lo que originó demora en los tiempos de entrega por parte de los proveedores y por ende escasez de algunas materias primas necesarias para la producción de ciertos bienes, generando en ocasiones una disminución o parálisis de la producción de estos bienes.

La segunda gran fuente de la inflación general y de alimentos y bebidas en particular, de acuerdo a Abdullaieva et al. (2022) y Malakhail et al. (2023), es la guerra entre Ucrania y Rusia iniciada en febrero del 2022. Esta guerra agravó los suministros de materias primas, generando

escasez, y por ende, un incremento de sus precios, pues tanto Rusia como Ucrania juegan un papel central en el suministro de fertilizantes para el sector agrícola y de *commodities* como cereales y aceite vegetal para diferentes sectores de la economía a nivel mundial.

La figura 1, a continuación, muestra la tasa de inflación interanual de alimentos en Estados Unidos, entre 1992 y 2023. Como se observa en la figura, los efectos de la pandemia y la guerra entre Ucrania y Rusia han provocado el mayor incremento en la inflación interanual de alimentos y bebidas en el periodo 1992.1-2023.6, alcanzando su mayor pico de 11,33% en agosto del 2022. A partir de esa fecha se empieza a observar una disminución de la inflación interanual en alimentos y bebidas en Estados Unidos. La figura 1, muestra, además, la crisis alimentaria de 2008, que generó una alta inflación de 6,33% en octubre de ese año como consecuencia de un incremento drástico en el precio internacional de los *commodities*, originado según Poncela et al. (2014) y Sierra et al. (2017), entre otras causas, por la financiarización, que provocó un mayor movimiento entre los precios de diferentes productos básicos no energéticos, así como el fortalecimiento de los vínculos entre mercados entre los productos básicos y el mercado de valores después de finales de 2003. De igual manera, se muestra la segunda crisis alimentaria que se presentó en Estados Unidos en el año 2011, alcanzando su nivel más alto del 4,75% en el mes de noviembre.

Figura 1: *Inflación interanual de alimentos y bebidas USA 1992:01 – 2023:06*



Fuente: Reserva Federal Banco de san Luis

Presentado este vistazo general de la inflación en alimentos, en la presente investigación se analizan los determinantes de la inflación de los *alimentos y bebidas* en los Estados Unidos en el periodo 1992.1-2023.6. El estudio contribuye a la identificación de la fuente principal de esta inflación en el periodo señalado, para lo cual se plantean las siguientes preguntas: ¿son los factores externos, como los precios internacionales de los *commodities* de alimentos y el índice de Presión de la Cadena de Suministro Global (GSCPI), los mayores determinantes de la inflación de alimentos en Estados Unidos? ¿Son factores internos, como la demanda nacional y los ingresos de los estadounidenses, los que representan la mayor fuente de esta? Para responder a estas interrogantes se utiliza un modelo Vectorial Autorregresivo (VAR) Aumentado en Factores denominado FAVAR, desarrollado por Bernanke et al. (2005), donde los factores se obtienen a partir del modelo factorial cuantílico, herramienta recientemente desarrollada por Chen et al. (2021) para extraer tales factores. Esta nueva metodología extrae los factores latentes a partir del conjunto de variables asociadas a la inflación, permitiendo, además, que dichos factores cambien en otras partes relevantes de la distribución de observables como por ejemplo en las colas de la

distribución y no solo en la media, como lo plantea el método factorial dinámico, y que tanto las cargas como los factores dependan de los cuantiles.

Las bases de datos utilizadas en el modelo factorial cuantílico son dos: precios de alimentos y actividad económica real de Estados Unidos. Estas bases de datos permiten determinar el primer factor del percentil 90 y 50 de los índices de precios internacionales de los *commodities* en alimentos, es decir, cuando los índices de precios internacionales de los *commodities* son altos y cuando son medios o normales y el primer factor del percentil 50 para la actividad económica real de Estados Unidos, es decir, cuando la actividad económica es normal. La primera está conformada por 28 índices de precios internacionales de *commodities* extraídas de la base de datos de precios primarios de *commodities* proporcionada por el Fondo Monetario Internacional. La segunda está conformada por 28 series extraídas de la base de datos del Sistema de la Reserva Federal, FRED-QM, y desarrollada por McCracken & Ng. (2016). El periodo de estudio para ambas bases va desde enero de 1992 a junio de 2023. Para el FAVAR, se utilizó, adicionalmente, un conjunto de variables observables que teóricamente podrían explicar la inflación en alimentos y bebidas en los Estados Unidos para el periodo 1992.1-2023.6. Estas variables son: Inflación mensual de alimentos (VIPCALI), inflación sin alimentos (VIPC_SALI), la cual es una variable *proxy* de la oferta en Estados Unidos porque incluye información de precios de energía, y el Índice de Presión de la Cadena de Suministro Global (GSCPI, de ahora en adelante), que es una medida parsimoniosa de las presiones de la cadena de suministro global que se utiliza para medir la importancia de las limitaciones de la oferta con respecto a los resultados económicos. El GSCPI integra datos de costos de transporte e indicadores de fabricación para proporcionar un indicador de las condiciones de la cadena de suministro global.

La principal contribución de esta investigación es la aplicación por primera vez del modelo factorial cuantílico desarrollado por Chen et al. (2021), que permite determinar los factores para el FAVAR cuando los precios de los *commodities* se ubican en cualquier percentil de la distribución. En este estudio se consideran el percentil 90 de los precios de los *commodities*, es decir los precios altos, y el percentil 50 de los precios de los *commodities*, es decir los precios medios. Otra contribución es la incorporación en la contrastación empírica de las cadenas de suministros, lo que permite validar si estas son efectivamente un factor determinante para explicar la inflación de alimentos y bebidas en los Estados Unidos.

Este documento además de esta introducción presenta la siguiente estructura. La sección 2 presenta el estado del arte. En la sección 3 se presenta la metodología desarrollada en esta investigación, así como la descripción de las variables y de las bases de datos utilizadas. Seguidamente, la cuarta sección 4 se presenta la modelación, mientras que en la sección 5 se presentan y discuten los resultados. Por último, en la sección 6 se presentan las principales conclusiones que se derivan de esta investigación.

2. Estado del Arte

La literatura que se considera en este estudio está relacionada fundamentalmente con la inflación en alimentos. Las investigaciones alrededor de esta temática actualmente son muy amplias, dado los diversos factores que tienen un efecto directo sobre la inflación en general y de los alimentos en particular, como son la pandemia del COVID 19, el precio de los combustibles, el cambio climático y la guerra entre Ucrania y Rusia, entre otros.

En esta sección se revisan algunos estudios por líneas de investigación o metodologías utilizadas alrededor de la inflación en alimentos.

Iliyasu and Sanusi (2023), Jean-Petit et al. (2023) y Bedasa and Bedemo (2023) examinan los efectos del cambio climático en términos de la temperatura sobre los precios internacionales de las materias primas. Como metodología de estimación usan el modelo Vectorial Autorregresivo Bayesiano (BVAR), el modelo de rezagos distribuidos autorregresivo (ARDL) para la cointegración a largo y corto plazo y el estimador GMM del modelo de panel dinámico, respectivamente. Los resultados obtenidos muestran que el cambio climático en términos de la temperatura provoca un aumento en los precios de las materias primas.

Kidane and Woldemichael (2020) y Jiang and Liu (2022) examinan la relación causal entre la inflación y la mortalidad infantil. Para ello utilizan varias especificaciones del modelo de supervivencia de riesgo proporcional de Cox y un vector autorregresivo de frecuencia mixta (MF-VAR) y baja frecuencia (LF-VAR), respectivamente. Sus resultados muestran que la inflación aumenta la mortalidad infantil principalmente de niños menores de cinco años.

Mokni & Ben-Salha (2020), Sun et al. (2023), Raza et al. (2022), Ibrahim (2015) y Zmami and Ben-Salha. (2019), examinan las relaciones entre el precio del petróleo crudo y el precio mundial de los alimentos, utilizando diferentes enfoques metodológicos. Mokni & Ben-Salha (2020) utilizan causalidad asimétrica en cuantiles, Sun et al. (2023) emplean regresión cuantil sobre cuantil, Raza et al. (2022) usan la técnica wavelet, descomponiendo los precios del petróleo en shocks de demanda y oferta y el índice de precios de los alimentos en subíndices, Ibrahim (2015) hace uso del modelo de rezagos distribuidos autorregresivos no lineales (NARDL) y Zmami and Ben-Salha. (2019) usan modelos de rezagos distribuidos autorregresivos (ARDL) lineales y no lineales (NARDL). Los resultados muestran que el precio del petróleo es un determinante importante en el precio de los alimentos a través de una relación positiva significativa; sin embargo, Zmami, and Ben-Salha (2019) y Ibrahim (2015) plantean

adicionalmente que los impactos del precio del petróleo sobre los precios de los alimentos son asimétricos, pues el incremento de los precios de los alimentos solo se siente cuando hay un shock positivo o incremento en los precios del petróleo.

Irz et al. (2013), Mahmoudinia (2021), Samal et al. (2022), Iddrisu and Alagidede (2020), Adjemian et al. (2023) y Cowley and Scott (2022) estudian los determinantes e impactos sobre la inflación del precio de los alimentos en Finlandia, Irán, India, Sudáfrica y Estados Unidos, respectivamente. Las técnicas consideradas en su orden fueron: el modelo vectorial de corrección de errores (VEC), el modelo de regresión cuantílica, el modelo de rezagos distribuidos autorregresivo (ARDL) para la cointegración a largo y corto plazo, el modelo de regresión cuantílica y funciones de impulso respuesta (IRF), descomposiciones de la varianza del error de pronóstico (FEVD), descomposiciones históricas (HD) de modelos de vectores autorregresivos estructurales (SVAR) y el análisis netamente descriptivo. Los resultados muestran que los determinantes de la inflación del precio de los alimentos son variados y dependen de las variables consideradas, dentro de estos determinantes se tienen: los precios de los insumos agrícolas, los salarios, el precio de la energía, la política monetaria que a través de instrumentos para su gestión, por ejemplo tasa de intervención determinan la oferta monetaria, el tipo de cambio, las tensiones en la cadena de suministro, los precios del transporte, el ingreso per cápita, el precio mundial de los alimentos, medido por el índice mundial de los alimentos proporcionado por la Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y los programas de estímulo monetario y fiscal debido a la pandemia, entre otros. Mahmoudinia (2021) resalta adicionalmente que en el caso de Irán las sanciones económicas son uno de los determinantes más importantes en la inflación de los precios de alimentos, siendo los coeficientes significativos en todos los cuantiles; Samal et al. (2022) también muestra que un incremento en el primer cuantil del 1% en la política monetaria,

incrementa el precio de los alimentos en 0,52%, mientras en el tercer cuantil ese mismo aumento genera un incremento del 0,68%; finalmente, Cowley and Scott (2022) plantean que la transmisión general de los precios de las materias primas a los precios de los alimentos ha sido débil.

Por otro lado, Poncela et al. (2014) y Krajewski (2016), entre otros, utilizan el modelo factorial dinámico. Poncela et al. (2014) estudia los comovimientos en 44 series mensuales de precios de materias primas no energéticas y su relación con variables macroeconómicas, financieras y la incertidumbre, mientras que Krajewski (2016) por medio del modelo factorial dinámico persigue como objetivo pronosticar la inflación en Polonia.

Los estudios anteriores alrededor de la inflación de los alimentos hasta el momento no han utilizado el modelo FAVAR, donde los factores sean calculados a partir del modelo factorial cuantílico desarrollado por Cheng et al. (2021). El modelo factorial cuantílico al igual que el modelo factorial dinámico captura la dinámica de un gran número de series, pero adicionalmente captura movimientos extremos como, por ejemplo, los altos índices de precios internacionales de los commodities de alimentos y bebidas que se viene presentando a nivel mundial, caso que el factorial dinámico no puede capturar. En la presente investigación se utiliza dicha metodología para responder la siguiente pregunta de investigación. ¿Qué factores explican la inflación en alimentos en Estados Unidos? Para responder la pregunta de investigación planteada, se propone el siguiente objetivo: Identificar y analizar los factores que explican la inflación en Estados Unidos en el periodo 1992.1-2023.6. La hipótesis de investigación asociada a la anterior pregunta de investigación es: H1: Los determinantes de la inflación en alimentos en Estados Unidos depende no solo de factores externos como el precio de los *commodities* y el GSCPI, sino también de factores internos como la inflación sin alimentos y la actividad económica real o sin precios.

3. Metodología y descripción de los datos

En la primera parte de esta sección se presenta de una manera resumida el modelo factorial cuantílico desarrollado por Cheng (2021) y el modelo VAR aumentado por factores FAVAR, desarrollado por Bernanke et al. (2005). Este último será utilizado en la sección empírica. La segunda parte de esta sección describe los datos utilizados.

3.1. Modelos factorial cuantílico

La inflación de alimentos es una variable macroeconómica cuya comprensión requiere considerar un sinnúmero de variables relacionadas como las tasas de interés, la tasa de cambio, el precio de los *commodities* o materias primas, y el precio internacional del petróleo, entre otras. Un aspecto importante de los *commodities* y de algunas variables macroeconómicas, según Pindyck y Rotemberg (1990), es su tendencia a presentar co-movimientos como resultado de un mismo shock o choque inesperado, como por ejemplo el COVID 19 o la guerra entre Ucrania y Rusia. En este contexto aparecen los modelos factoriales dinámicos, los cuales permiten describir la dinámica estocástica de una gran cantidad de series a través de la suma de un pequeño conjunto de factores inobservables o latentes, comunes al conjunto de series y que expresan fuentes de variabilidad independientes entre sí, con un término idiosincrático propio de cada serie y que no es explicado por el componente común.

El modelo factorial cuantílico es una nueva metodología que integra el método factorial dinámico y el modelo de regresión cuantílica. Esta extrae los factores latentes a partir de un conjunto de variables asociadas a la inflación. Esto permite, además, que dichos factores cambien en otras partes relevantes de la distribución de observables, como por ejemplo en las colas y no

solo en la media, como lo plantea el método factorial dinámico y que tanto las cargas como los factores dependan de los cuantiles.

La estructura del modelo factorial cuantílico (QFM) es la siguiente:

Supongamos que la variable observada X_{it} con $i = 1, 2, \dots, N$ y $t = 1, 2, \dots, T$ tiene la siguiente estructura QFM en algún $\tau \in (0, 1)$:

$$Q_{X_{it}} = \lambda'_i(\tau) f_t(\tau) \text{ casi seguramente}$$

donde $f_t(\tau)$ es un vector de factores comunes aleatorio de dimensión $r(\tau) \times 1$ y $\lambda_i(\tau)$ es un vector de cargas no aleatorio de dimensión $r(\tau) \times 1$ con $r(\tau) \ll N$. El QFM definido así, permite que los factores las cargas y el número de factores dependan solo de los cuantiles¹.

Alternativamente la ecuación anterior implica que:

$$X_{it} = \lambda'_i(\tau) f_t(\tau) + U_{it}(\tau)$$

donde se supone que el error idiosincrásico $U_{it}(\tau)$ dependiente del cuantil satisface las siguientes restricciones

$$P[U_{it}(\tau) \leq 0 | f_t(\tau)] = \tau$$

La aplicación del modelo factorial cuantílico del presente trabajo se hizo sobre 28 índices de precios internacionales de *commodities* de alimentos y 28 series de actividad económica para Estados Unidos. Los factores calculados para estos dos conjuntos de series corresponden al percentil 90 y 50, es decir, los factores consideran el escenario cuando el precio de los *commodities*

¹ Para una mayor explicación ver documento de Chen et al. (2021).

es elevado y cuando el precio es normal. Para la actividad económica se considera un escenario normal.

El estimador de factores comunes cuantílicos de Chen et al. (2021) al igual que el desarrollado por Bai y Ng (2002) para factores comunes para la media en paneles de alta dimensión es consistente, aunque el estimador de Cheng et al. (2021) no produce una solución explícita, lo que obliga a desarrollar un algoritmo computacional llamado regresión cuantílica iterativa.

3.2. Modelo FAVAR

Siguiendo a Bernanke et al. (2005), en esta subsección se presenta un modelo VAR aumentado con factores (FAVAR), los cuales son hallados, en el presente trabajo, a partir de un modelo factorial cuantílico. Sea Y_t el M -vector de variables observadas (inflación mensual de alimentos, inflación sin alimentos y cadena de suministros, respectivamente). Para incluir información de la economía que no es capturada en Y_t , considérese el K -vector F_t de factores no observados. Así, la dinámica conjunta de (F_t, Y_t) viene dada por la siguiente ecuación:

$$\begin{bmatrix} F_t \\ Y_t \end{bmatrix} = \Phi(L) \begin{bmatrix} F_{t-1} \\ Y_{t-1} \end{bmatrix} + v_t$$

donde $\Phi(L)$ es la matriz de polinomios en el operador de rezagos y el término de error v_t es un $(r(\tau) + K)$ -vector tal $v_t \sim (0, Q)$.

3.3. Descripción de la base de datos

En esta sección se describen los datos utilizados en el modelo factorial cuantílico para determinar el primer factor del percentil 90 y 50 de los índices de precios internacionales de los

commodities en alimentos y el primer factor del percentil 50 para la actividad económica real de Estados Unidos, es decir, cuando los índices de precios internacionales de los *commodities* son altos y cuando son medios o normales y cuando la actividad económica es normal, respectivamente. Estos factores se incorporan al modelo FAVAR junto con otras variables adicionales observables.

Para el análisis factorial cuantílico se consideran dos bases de datos: una conformada por 28 series de índices de precios internacionales de los *commodities* de alimentos, construidos a partir de la base de datos de precios primarios de *commodities* del Fondo Monetario Internacional, FMI y otra que considera la actividad económica sin precios de Estados Unidos compuesta por 28 series extraídas de la base de datos FRED-QM del Sistema de la Reserva Federal con sede en San Louis y desarrollada por McCracken & Ng. (2016). El periodo para ambas bases cubre enero de 1992 a junio de 2023. Los apéndices 1 y 2 presentan detalles sobre las variables que se incluyen en el modelo factorial cuantílico.

Para el FAVAR, se utilizó adicionalmente, un conjunto de variables observables que teóricamente podrían explicar la inflación en alimentos y bebidas en los Estados Unidos para el periodo 1992.1-2023.6. Este conjunto de variables está conformado por: inflación mensual de alimentos (VIPCALI), inflación sin alimentos (VIPC_SALI) la cual es una variable *proxy* de la oferta en Estados Unidos porque incluye información de precios de la energía, el Índice de Presión de la Cadena de Suministro Global (GSCPI), el cual es una medida parsimoniosa de las presiones de la cadena de suministro global que se utiliza para medir la importancia de las limitaciones de la oferta con respecto a los resultados económicos. Como se mencionó anteriormente, el GSCPI integra datos de costos de transporte e indicadores de fabricación para proporcionar un indicador de las condiciones de la cadena de suministro global.

Dado que la base de datos de los *commodities* de alimentos proporcionada por el FMI presenta algunos *commodities* en forma de índice y otros en precios en dólares, se optó por llevar todos los *commodities* de alimentos a índice de precios base 2016, esto con el fin de facilitar una mejor interpretación de la dinámica de los precios de las materias primas. Con relación a la segunda base de datos utilizada, se excluyeron todas aquellas variables relacionadas con precios, dejando solo aquellas asociadas con la actividad económica. Los datos utilizados en esta investigación están desestacionalizados

Dado que el modelo factorial cuantílico exige, por un lado, contar con variables estacionarias y por otro, estandarizarlas, antes de estimar los factores cuantílicos, se emplea la prueba de Dickey-Fuller aumentado, Dickey & Fuller (1979) para determinar qué variables son no estacionarias para a través de una transformación adecuada llevarlas a estacionarias y posteriormente estandarizarlas restándoles su media y dividiéndolas por su desviación estándar.

4. Modelación

El modelo utilizado es un modelo FAVAR compuesto por los primeros factores del percentil 50 y 90 para los *commodities* en alimentos (F150 y F190, respectivamente) y el primer factor del percentil 50 para actividad económica sin precios (F150SP), y por un conjunto de variables observables que teóricamente podrían explicar la inflación en alimentos y bebidas en los Estados Unidos para el periodo 1992.1-2023.6, como la inflación mensual de alimentos (VIPCALI), la inflación sin alimentos (VIPC_SALI) y el índice de la cadena de suministros (GCSPI). Por lo tanto, el modelo FAVAR utilizado con base a los factores y variables utilizadas es el siguiente:

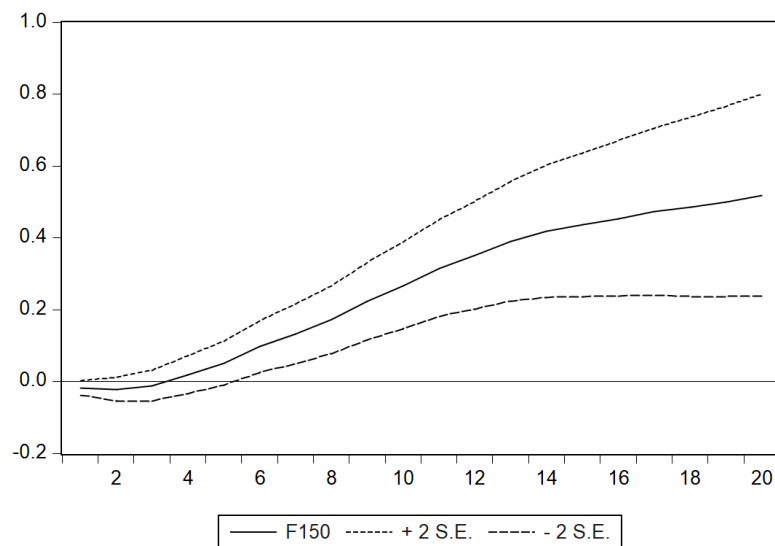
$$\begin{bmatrix} F_t \\ Y_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} F150_t \\ F190_t \\ F150SP_t \\ VIPCALI_t \\ VIP_SALI_t \\ GCSPI_t \end{bmatrix} = \Phi(L) \begin{bmatrix} F150_{t-1} \\ F190_{t-1} \\ F150SP_{t-1} \\ VIPCALI_{t-1} \\ VIP_SALI_{t-1} \\ GCSPI_{t-1} \end{bmatrix} + v_t$$

donde $\Phi(L)$ es la matriz de polinomios en el operador de rezagos, y el término de error v_t es un $(r(\tau) + M)$ -vector tal $v_t \sim (0, Q)$.

5. Resultados

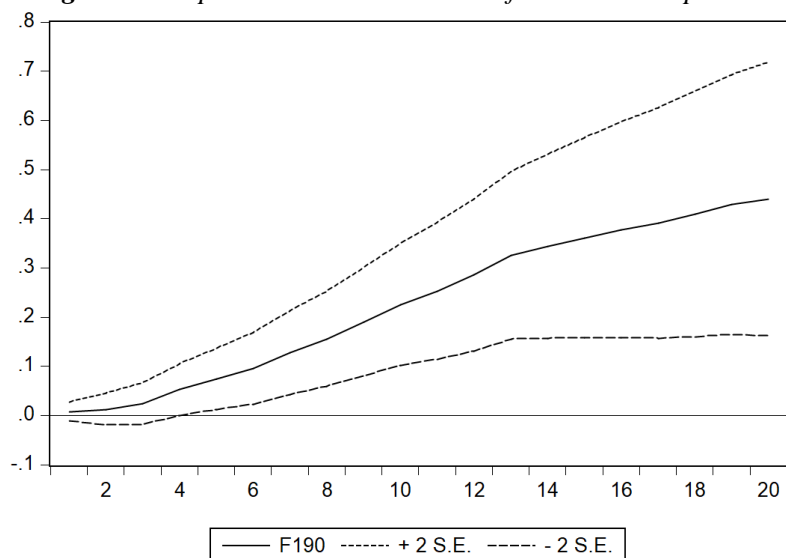
En esta sección se presentan los resultados del modelo FAVAR. El modelo estimado se ajustó a un FAVAR (13) garantizando con ello la ausencia de autocorrelación en los errores. Se usan las funciones de respuesta generalizadas de Pasaran y Schin (1998), que son robustas al orden de las variables en el VAR a diferencia de aquellas que utilizan la factorización de Cholesky de la matriz de varianzas y covarianzas de los residuos como restricción de identificación. La figura 2 muestra la función de impulso-respuesta de un *shock* en los precios medios de los *commodities* de alimentos sobre la inflación en alimentos y bebidas en los Estados Unidos. Como se puede apreciar, el impacto es creciente y sostenido en un horizonte de tiempo considerado de 20 meses. Este resultado sugiere que hay una transmisión de los precios internacionales de materias primas a la inflación de alimentos y bebidas en Estados Unidos y que este efecto es significativo y duradero. Algunos *shocks* como el COVID 19 y la guerra entre Ucrania y Rusia han tenido un efecto en el GSCPI, afectando las importaciones de alimentos de los estados Unidos. Este resultado coincide con los hallados de Ozge et al. (2022) y Vos, et al. (2022), quienes plantean que el precio de algunos *commodities* como la soya, el maíz, el trigo y el aceite vegetal se incrementaron significativamente después de la pandemia.

Figura 2. Respuesta acumulada de la inflación ante impulsos en F150



Un impacto similar sobre la inflación de los alimentos y bebidas en los Estados Unidos se observa en la figura 3 cuando se presenta una innovación en los precios altos de los *commodities* de alimentos (percentil 90). Este *shock* puede asociarse al inicio de la guerra entre Rusia y Ucrania, aunque este parece tener una leve caída alrededor del mes 13. Estos resultados reafirman lo argumentado por Abdullaieva et al. (2022) y Malakhail et al. (2023), quienes plantean que la guerra entre Ucrania y Rusia iniciada en febrero del 2022 agravó los suministros de materias primas, generando escasez, y por ende un incremento en los precios de las mismas. De acuerdo a Martin y Yoga (2022), tanto Rusia como Ucrania juegan un papel central en el suministro de fertilizantes para el sector agrícola y de *commodities* como cereales y aceite vegetal para diferentes sectores de la economía a nivel mundial. Esto se hizo visible cuando comenzó la invasión de Rusia a Ucrania; el 30% de las exportaciones internacionales de trigo procedían de estos dos países y asimismo controlaban el 60% del mercado mundial de aceite de girasol y el 15% del de maíz. Un ejemplo, según cálculos propios a partir de la información proporcionada por el FMI, el índice de precios del maíz se incrementó de octubre del 2021 a octubre del 2022 el 42,1%, mientras el sorgo para el mismo periodo se incrementó en un 25%.

Figura 3. Respuesta acumulada de la inflación ante impulsos en F190



Contrario a los impactos sobre la inflación en alimentos y bebidas generados por *shocks* en los índices de precios internacionales medios y altos de los *commodities*, la figura 4 muestra que una innovación en la actividad económica media de Estados Unidos no afecta significativamente la inflación de los alimentos en los Estados Unidos para un horizonte de 20 meses. Este resultado contradice la postura de Pakravan (2021) y Adjemian et, al. (2023) quienes argumentan que los subsidios monetarios otorgados por el gobierno a empresas y hogares y el confinamiento desbordaron la demanda de los bienes y servicios presionando a un alza en los precios.

Figura 4. Respuesta acumulada de la inflación ante impulsos en F150SP

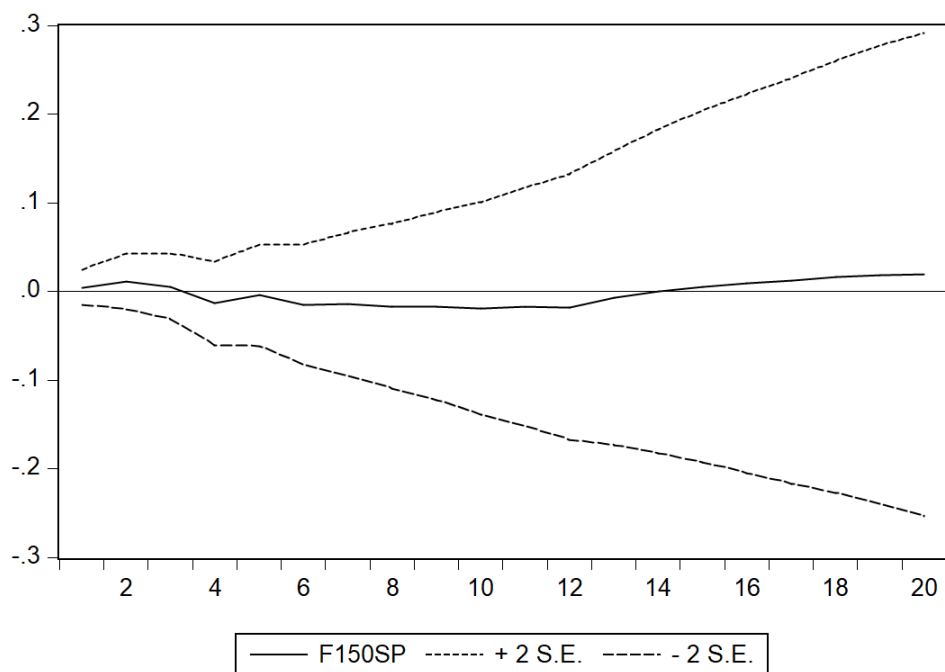
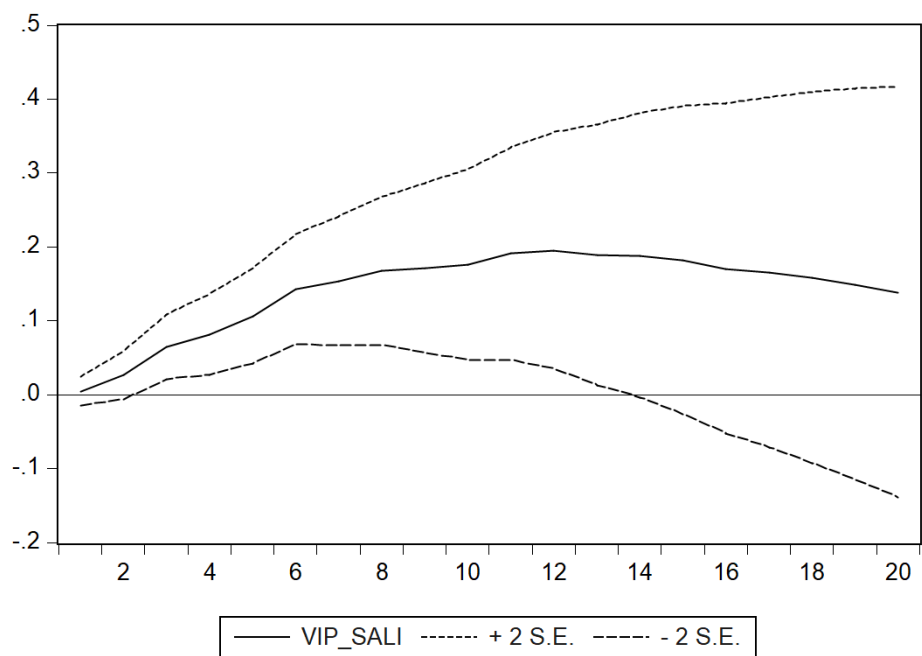
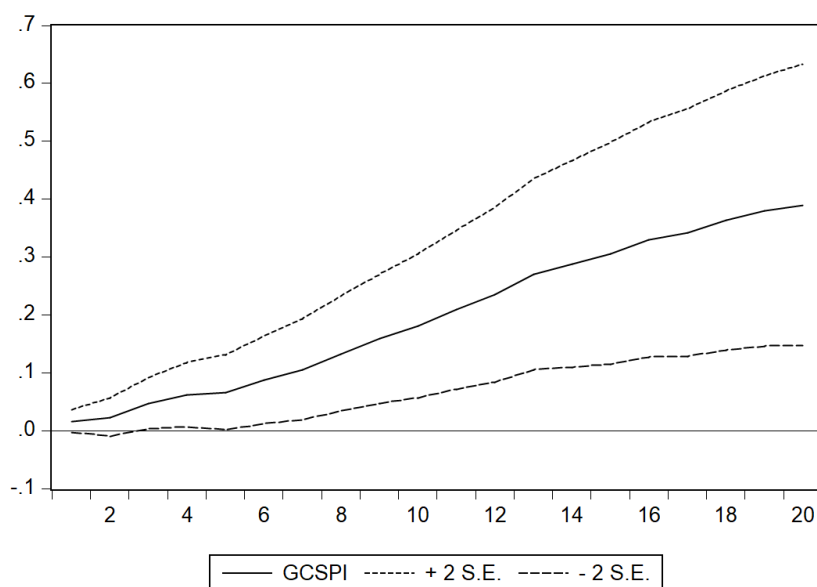


Figura 5. Respuesta acumulada de la inflación ante impulsos en VIPC sin alimentos.



Por otro lado, el impacto total que tiene un *shock* de la inflación sin alimentos sobre la inflación en alimentos es significativo, pero no duradero, tal como se observa en la figura 5. A partir del mes 10 tiende a decrecer lentamente. Una posible explicación de este resultado es que las variaciones de la inflación sin alimentos, por ejemplo, un incremento del precio de los combustibles, tiende a diluirse en el largo plazo.

Figura 6. Respuesta acumulada de la inflación ante impulsos en GCSPÍ



Finalmente, la figura 6, muestra el impacto total de las cadenas de suministro sobre la inflación en alimentos en los Estados Unidos para el periodo 1992.1 - 2023.6. Como se aprecia en dicha figura, el impacto de los cambios en las cadenas de suministro sobre la inflación de alimentos es creciente y sostenido. Esto pudiera ser explicado quizá por factores como la pandemia del COVID 19 que trajo como consecuencia la crisis de los contenedores. Este ocasionó un orpimiento de la cadena de suministros, pues muchos insumos o materias primas no llegaron en los tiempos establecidos, generando escasez que condujo a auges especulativos. Igualmente, el inicio de la guerra entre Rusia y Ucrania generó un desabastecimiento de los insumos para la

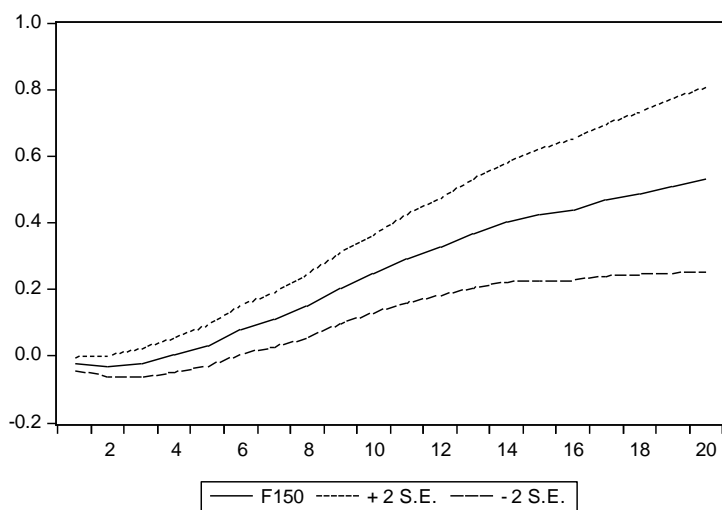
mayoría de los países, pues también se rompió la cadena de abastecimiento por el mar negro, disminuyendo las exportaciones de dichos países en conflicto.

6. Prueba de Robustez.

Para la prueba de robustez se consideró en vez de la inflación sin alimentos que incorpora el componente de energía, el índice de precios al productor IPP, el cual puede ser usado como un indicador que “estima” los costos de producción.

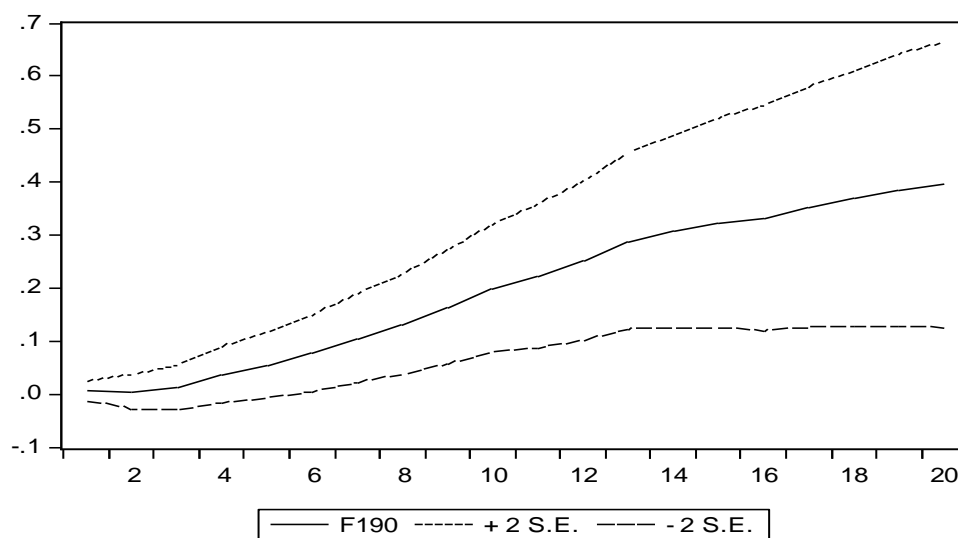
La figura 7 muestra el impacto sobre la inflación en alimentos ante un shocks en primer factor del percentil 50 de los índices de precios internacionales de materias primas, este impacto es similar al obtenido cuando se considera en el modelo FAVAR la inflación sin alimentos

Figura 7. Respuesta acumulada de la inflación ante impulsos en F150



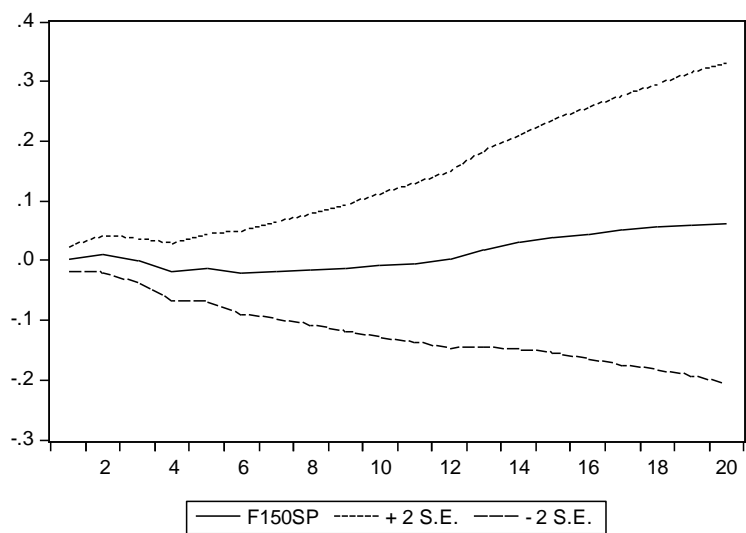
La figura 8, muestra el impacto sobre la inflación en alimentos ante un shocks en primer factor del percentil 90 de los índices de precios internacionales de materias primas, este impacto es similar al obtenido cuando se considera en el modelo FAVAR la inflación sin alimentos

Figura 8. *Respuesta acumulada de la inflación ante impulsos en F190*



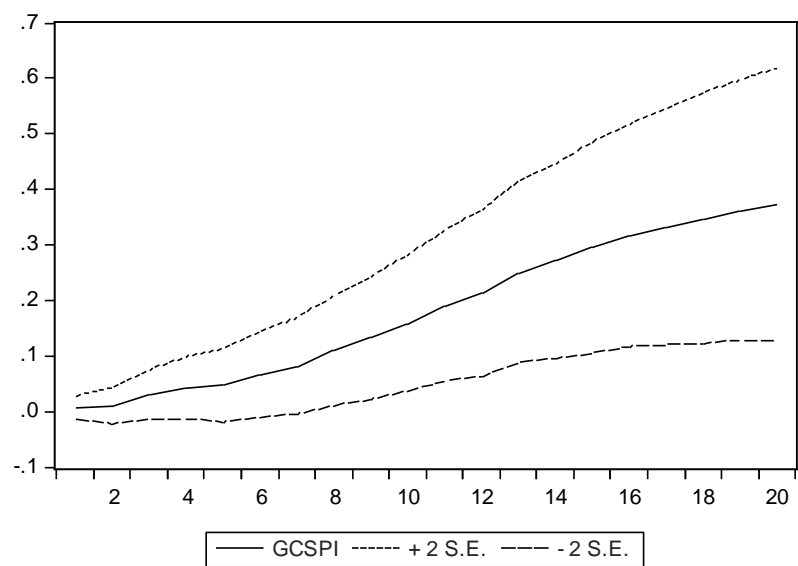
La figura 9, muestra el impacto sobre la inflación en alimentos ante un shocks en primer factor del percentil 50 de la actividad económica sin precios, este impacto es similar al obtenido cuando se considera en el modelo FAVAR la inflación sin alimentos, pues al igual que sucede en el modelo inicialmente planteado un choque en la actividad económica sin precios no tiene efectos sobre la inflación en alimentos y bebidas durante el periodo considerado.

Figura 9. *Respuesta acumulada de la inflación ante impulsos en F150SP*



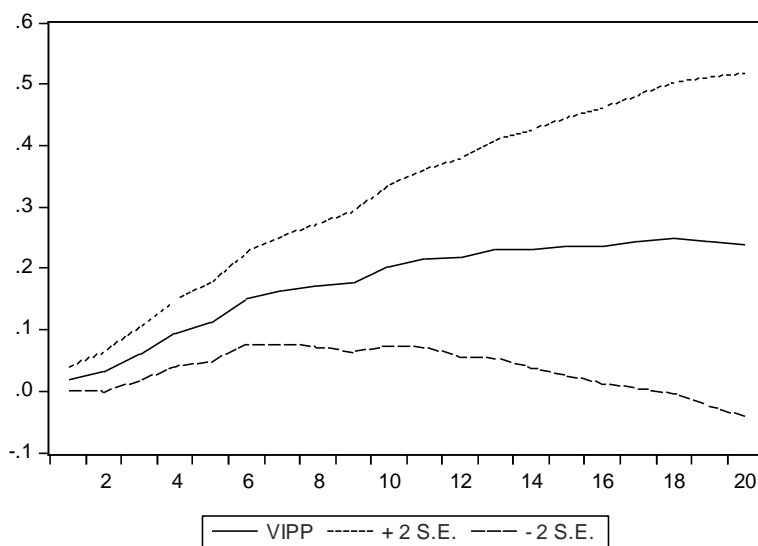
La figura 10, muestra el impacto sobre la inflación en alimentos ante un shocks en la cadena de suministros GCSP, este impacto es similar al obtenido cuando se considera en el modelo FAVAR la inflación sin alimentos

Figura 10. *Respuesta acumulada de la inflación ante impulsos en GCSP*



Finalmente, la figura 11, muestra el impacto sobre la inflación en alimentos y bebidas ante un shocks en la variación del Índice de Precios al Productor (VIPP), en este caso aunque la estructura del impacto a lo largo de los 20 periodos considerados es similar a cuando se considera la inflación sin alimentos, en el último periodo el impacto del shocks al VIPP aún se mantiene en 0.24, mientras en el modelo original que considera inflación sin alimentos este impacto se ha reducido a 0.14 en el último periodo.

Figura 11. *Respuesta acumulada de la inflación ante impulsos en VIPP*



7. Conclusiones

La inflación de alimentos en Estados Unidos es un fenómeno complejo con múltiples causas, sin embargo, los resultados de la presente investigación dejan ver que existen factores principalmente externos que son de gran importancia. Los dos factores que más influyeron en la inflación en alimentos y bebidas en los Estados Unidos fueron el COVID 19 y la guerra entre Rusia y Ucrania. Estos dos eventos ocasionaron que se rompiera la cadena de suministros, primero, por

la crisis de los contenedores como consecuencia del COVID 19 y, segundo, por la disminución de las exportaciones tanto de cereales, trigo, aceite de girasol y fertilizantes de Rusia y Ucrania hacia el resto del mundo por el mar negro como consecuencia de la guerra.

Los *shocks* sobre los índices de precios internacionales medios y altos de *los commodities*, tienen un efecto importante sobre la inflación en alimentos y bebidas en los Estados Unidos, mientras que una perturbación sobre la actividad económica no parece impactar dicha inflación. Se espera que estos resultados contribuyan a un mejor conocimiento de la inflación en alimentos y bebidas que oriente a los hacedores de la política en los Estados Unidos.

8. Bibliografía

- Abdullaieva, A., Andrusenko, N., Hromová, O., Martynova, L., Prutska, O., & Yurchyk, I. (2022). The Impact of the Russian-Ukrainian War on EU Food Security. *Economic Affairs*, 67(4s), 859-867.
- Adjemian, M. K., Li, Q., and Jo, J. (2023). Decomposing Food Price Inflation into Supply and Demand Shocks. Working paper, July 12.
- Bai, J. y Ng, S. (2002). Determinación del número de factores en modelos factoriales aproximados. *Econometría*, 70 (1), 191-221.
- Bedasa, Y., and Bedemo, A. (2023). The effect of climate change on food insecurity in the Horn of Africa. *Geojournal*, 88(2), 1829-1839.
- Bernanke, BS, Boivin, J. y Elias, P. (2005). Medición de los efectos de la política monetaria: un enfoque de vector autorregresivo aumentado con factores (FAVAR). *La revista trimestral de economía* , 120 (1), 387-422.
- Chen, L., Dolado, J. J., & Gonzalo, J. (2021). Quantile factor models. *Econometrica*, 89(2), 875-910.

- Cowley, C., and Scott, F. (2022). Commodity Prices Have Limited Influence on US Food Inflation. *Economic Bulletin*, (September 23, 2022), 1-4.
- Dickey, D. A., & Fuller, W. A. (1979). Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root. *Journal of the American statistical association*, 74(366a), 427-431.
- Erokhin, V., & Gao, T. (2020). Impacts of COVID-19 on trade and economic aspects of food security: Evidence from 45 developing countries. *International journal of environmental research and public health*, 17(16), 5775.
- Ibrahim, M. H. (2015). Oil and food prices in Malaysia: a nonlinear ARDL analysis. *Agricultural and Food Economics*, 3(1), 1-14.
- Iddrisu, A. A. and Alagidede, I. P. (2020). Monetary policy and food inflation in South Africa: a quantile regression analysis.. *Food Policy*, 91, 101816.
- Iliyasu, J., and Sanusi, A. R. (2023). Climate change's impact on commodity prices: a new challenge for monetary policy. *Portuguese Economic Journal*, 1-26.
- Irz, X., Niemi, J., and Liu, X. (2013). Determinants of food price inflation in Finland—The role of energy. *Energy Policy*, 63, 656-663.
- Jean-Petit, S., Zheng, C., & Ullah, A. (2023). Causality and interdependencies among sustainable development goals: assessing the nexus of agriculture, environment, and finance development. *Environmental Science and Pollution Research*, 1-33.
- Jiang, W., and Liu, X. Y. (2022). Infant mortality and inflation in China: based on the mixed frequency VAR analyses. *Frontiers in Public Health*, 10, 851714.
- Kidane, D., and Woldemichael, A. (2020). Does inflation kill? Exposure to food inflation and child mortality. *Food Policy*, 92, 101838.
- Kalkuhl, M., von Braun, J., & Torero, M. (2016). Volatile and extreme food prices, food security, and policy: an overview. *Food price volatility and its implications for food security and policy*, 3-31.
- Krajewski, J. (2016). Application of dynamic factor models for inflation forecasting in Poland. *Torun Business Review*, 15(1), 25-33.
- Malakhail, F., Debnath, D., & Wiesthoff, P. (2023). Causes of food inflation in North America: COVID-19 and the Russia-Ukraine war. *Studies in Agricultural Economics*, 125(2).
- McCracken, M.W., Ng, S., (2015); FRED-MD: A Monthly Database for Macroeconomic Research, Federal Reserve Bank of St. Louis Working Paper 2015-012. URL <https://doi.org/10.20955/wp.2015.012>
- Mahmoudinia, D. (2021). The asymmetric effects of monetary policy, currency crises and oil price on food inflation in Iran: An application of quantile regression. *Macroeconomics and Finance in Emerging Market Economies*, 1-23.
- Mankiw, G. (2006). *Macroeconomía*, (6ta edición), ed. Antoni Bosch, España.
- Mokni, K. y Ben-Salha, O. (2020). Asymmetric causality in quantile analysis of the oil-food nexus since the 1960s *Política de recursos*.
- Martín-Roda, E. M., & Yago, F. M. (2022) Perturbaciones agrarias derivadas de la guerra ruso-ucraniana. *ESPAÑA 2022 UN BALANCE* N° 181, 38.

- Ozge Akinci, Gianluca Benigno, Ruth Cesar Heymann, Julian di Giovanni, Jan JJ Groen, Lawrence Lin y Adam I. Noble (2022), "The Global Supply Side of Inflationary Pressures", Banco de la Reserva Federal de Nueva York, <https://libertystreeteconomics.newyorkfed.org/2022/1/the-global-supply-side-of-inflationary-pressions>
- Pakravan-Charvadeh, M. R., Mohammadi-Nasrabadi, F., Gholamrezai, S., Vatanparast, H., Flora, C., & Nabavi-Pelesaraei, A. (2021). The short-term effects of COVID-19 outbreak on dietary diversity and food security status of Iranian households (A case study in Tehran province). *Journal of cleaner production*, 281, 124537.
- Pesaran, H. H., & Shin, Y. (1998). Generalized impulse response analysis in linear multivariate models. *Economics letters*, 58(1), 17-29.
- Pindyck, R. S., & Rotemberg, J. J. (1990). The excess co-movement of commodity prices. *The Economic Journal*, 100(403), 1173-1189.
- Poncela, P., Senra, E., & Sierra, L. P. (2014). Common dynamics of nonenergy commodity prices and their relation to uncertainty. *Applied Economics*, 46(30), 3724-3735.
- Raza, S. A., Guesmi, K., Belaid, F., & Shah, N. (2022). Time-frequency causality and connectedness between oil price shocks and the world food prices. *Research in International Business and Finance*, 62, 101730.
- Samal, A., Ummalla, M., & Goyari, P. (2022). The impact of macroeconomic factors on food price inflation: an evidence from India. *Future Business Journal*, 8(1), 1-14.
- Sierra, L. P., Girón, L. E., & Osorio, C. (2017). Has Financialization in Commodity Markets Affected the Predictability in Metal Markets? The Efficient Markets Hypotheses for Metal Returns. *International Journal of Economics and Financial Issues*, 7(4), 15-22.
- Sun, Y., Gao, P., Raza, S. A., Shah, N., & Sharif, A. (2023). The asymmetric effects of oil price shocks on the world food prices: Fresh evidence from quantile-on-quantile regression approach. *Energy*, 270, 126812.
- U.S. Bureau of Labor Statistics, Consumer Price Index for All Urban Consumers: Food Averages in U.S. Cities [CPIUFDSL], obtained from FRED, Federal Reserve Bank of St. Louis; <https://fred.stlouisfed.org/series/CPIUFDSL>, October 1, 2023
- Vos, R., Glauber, J., Hernández, M., & Laborde, D. (2022). 10. COVID-19 and food inflation scares. *2YEARS*, 64.
- Zmami, M., & Ben-Salha, O. (2019). Does oil price drive world food prices? Evidence from linear and nonlinear ARDL modeling. *Economies*, 7(1), 12.

9. Apéndice 1. Resumen de literatura relacionada con la inflación en alimentos

Tabla 1. Resumen de literatura: inflación en alimentos

Autor(es)	Periodo y frecuencia de los datos	Metodología y variables	Principales hallazgos
Iliyasu, J., and Sanusi, A. R. (2023).	1961-2020. Información anual	Modelo Vectorial Autorregresivo Bayesiano (BVAR)	Los resultados muestran, por un lado, que el cambio climático provoca un aumento en los precios de las materias primas, siendo el efecto mayor para la energía, seguido de los fertilizantes y menor para los precios de los alimentos. Por otro lado, muestran, que en el corto plazo el cambio climático amplifica el impacto de los precios de los fertilizantes y la energía sobre los precios de los alimentos.
Iddrisu, A. A., & Alagidede, I. P. (2020)	Enero 2002-noviembre 2018	regresión cuantílica Inflación de los alimentos, la política monetaria medida por el tipo repo, el costo del transporte, el tipo de cambio, la producción y el precio mundial de los alimentos	un incremento en el primer cuantil del 1% en la política monetaria, incrementa el precio de los alimentos en 0.52%, mientras en el tercer cuantil ese mismo aumento genera un incremento del 0.68%.
Jean-Petit, S., Zheng, C., & Ullah, A. (2023)	1990-2019. Información anual	Modelo ARDL. Las variables: precipitaciones, las emisiones de CO ₂ , metano y N ₂ O y el uso de energía	Los resultados empíricos demostraron que el uso de energía, las precipitaciones y las emisiones de metano mejoran la productividad de los alimentos, mientras que la temperatura y las emisiones de N ₂ O socavan la producción de alimentos a largo y corto plazo. Sin embargo, los resultados revelaron que las emisiones de CO ₂ no afectan la producción de alimentos
Bedasa, Y., and Bedemo, A. (2023).	2000-2018. Información anual	Estimador GMM del panel dinámico. Las variables: la temperatura media, las emisiones	La inseguridad alimentaria en el Cuerno de África se ve afectada negativamente por la temperatura. Un aumento de la

		de dióxido de carbono y las precipitaciones	temperatura media y de las emisiones de dióxido de carbono en un 1% da como resultado un aumento de la inseguridad alimentaria del 0,357% y el 0,026%, respectivamente, y un aumento del 1% en las precipitaciones disminuye en un 0,023% la inseguridad alimentaria
Kidane, D., and Woldemichael, A. (2020)	datos construidos exclusivamente de Etiopía que aprovechan los precios minoristas locales de los alimentos de alta frecuencia	modelo de supervivencia de riesgo proporcional de Cox de mortalidad de niños menores de cinco años	Los resultados muestran que la exposición a una inflación del 10 % en los precios de los alimentos básicos durante el período intrauterino disminuye la supervivencia de los niños menores de cinco años en aproximadamente un 5,4%. También encuentran que los impactos no son lineales sino que dependen del mes específico de exposición y varían sustancialmente según las características observables y el tipo de alimento básico.
Jiang, W., & Liu, X. Y. (2022)	primer trimestre de 1999 hasta el cuarto trimestre de 2019	Un modelo VAR de frecuencia mixta (MF-VAR) y un modelo VAR de vector de baja frecuencia (LF-VAR)	Los resultados muestran, que existe una relación causal entre la inflación y la mortalidad infantil, específicamente, es decir, la inflación aumenta la mortalidad infantil. Además, la contribución del IPC a la TMI es mayor en la descomposición de la varianza del error de pronóstico en el modelo MF-VAR en comparación con el modelo LF-VAR, lo que indica que el IPC tiene un mayor poder explicativo de la TMI en datos de frecuencia mixta.
Adjemian, M. K., Li, Q., and Jo, J. (2023).	2004-2022 frecuencia mensual	Funciones de impulso respuesta (IRF), descomposiciones de la varianza del error de pronóstico (FEVD) y descomposiciones históricas (HD)	resultados sugieren que los programas de estímulo monetario y fiscal debido a la pandemia pueden ser parcialmente responsable, entre otros factores, de la inflación observada en los precios de los

		de modelos autorregresivos de vectores estructurales (SVAR)	alimentos. Otras posibles explicaciones fue la rápida liberación de la demanda reprimida o los cambios de preferencias generados por el levantamiento de los bloqueos pandémicos. Finalmente, los modelos utilizados coinciden en que, en promedio, los shocks positivos a la oferta monetaria, el ingreso disponible, los salarios, los precios de la energía, las tensiones en la cadena de suministro, los precios del transporte y los precios agrícolas tienden a generar aumentos en los precios de los alimentos estadounidenses y afectar su variación inesperada
Cowley, C., and Scott, F. (2022).	periodo 2000-2022	un análisis descriptivo	consideran que las recientes caídas de los precios de las materias primas pueden contribuir poco a aliviar los precios que los consumidores pagan por los alimentos, pues la transmisión general de los precios de las materias primas a los precios de los alimentos ha sido débil. En cambio, una menor inflación de salarios y alquileres, junto con una desaceleración de la demanda en las tiendas de comestibles, podrían ejercer cierta presión a la baja sobre la inflación de los alimentos. Sin embargo, si las medidas más amplias de inflación no disminuyen, la inflación de los alimentos podría seguir siendo elevada.
Mokni, K. y Ben-Salha, O. (2020)	enero de 1960 y septiembre de 2019.	un enfoque de causalidad asimétrica en cuantiles.	Los resultados muestran que el precio del petróleo causa el precio de los alimentos en todas las condiciones del mercado de alimentos, mientras que la causalidad del precio de los alimentos al precio del petróleo

			se produce sólo durante condiciones extremas del mercado del petróleo.
Sun, Y., Gao, P., Raza, S. A., Shah, N., & Sharif, A. (2023)	enero de 1993 hasta septiembre de 2020	la técnica econométrica avanzada de regresión cuantil sobre cuantil	Los resultados muestran una asociación positiva entre los precios de los alimentos y los índices principalmente en los cuantiles inferiores y medios.
Raza, S. A., Guesmi, K., Belaid, F., & Shah, N. (2022)	enero de 1993 hasta septiembre de 2020	técnica wavelet	Los resultados muestran que los precios del petróleo, la demanda de petróleo y el shock de oferta desempeñan un papel vital en los precios de los índices de alimentos y sus subdimensiones. Además, otros índices como la carne y el azúcar también modifican los precios generales de los alimentos
Ibrahim, M. H. (2015).	datos anuales de 1971 a 2012	modelo de rezagos distribuidos autorregresivos no lineales (NARDL).	encuentran que existen cointegración entre las variables consideradas y asimetrías en el comportamiento de los precios de los alimentos. Es decir, que en el largo plazo existe una relación significativa entre los aumentos del precio del petróleo y el precio de los alimentos, pero no existe una relación de largo plazo entre la reducción del precio del petróleo y el precio de los alimentos.
Zmami, and Ben-Salha. (2019)	enero de 1990 y octubre de 2017	Utilizando modelos de retardo distribuido autorregresivo (ARDL) lineales y no lineales	encuentran presencia de asimetrías, ya que el precio general de los alimentos se ve afectado fundamentalmente por shocks positivos en el precio del petróleo en el largo plazo. Por otro lado, la asimetría está presente en el corto plazo para algunos precios de

			<p>productos básicos agrícolas, ya que responden únicamente a las caídas del precio del petróleo.</p> <p>Lo anterior, los lleva a concluir que asumir impactos simétricos del precio del petróleo sobre el precio de los alimentos puede ser erróneo</p>
<p>Mahmoudinia, D. (2021)</p>		<p>emplea una regresión cuantil y para verificar la robustez utiliza el modelo ARDL</p>	<p>Los resultados muestran que los coeficientes de la política monetaria, el tipo de cambio y la crisis monetaria sobre los precios de los alimentos en diferentes cuantiles son positivos y significativos. En la mayoría de los casos, muestran que los precios de los alimentos en Irán responden al precio del petróleo. Más importante aún, la inflación de los alimentos está fuertemente vinculada a las sanciones económicas, y el efecto es significativo en todos los cuantiles, además confirman efectos asimétricos en diferentes cuantiles.</p>
<p>Samal, A., Ummalla, M., & Goyari, P. (2022)</p>	<p>enero de 2006 y marzo de 2019</p>	<p>Modelo ARDL</p>	<p>El ingreso per cápita, la oferta monetaria, los precios mundiales de los alimentos y los salarios agrícolas tienen un impacto positivo y significativo en la inflación de los precios de los alimentos tanto en el corto como en el largo plazo. Mientras que la disponibilidad de cereales alimentarios tiene un impacto negativo y significativo en la inflación de los precios de los alimentos tanto a corto como a largo plazo. Además, las estimaciones de corto plazo revelaron que el tipo de cambio real impacta positivamente en la inflación de los precios de los alimentos. Sin</p>

			embargo, el coeficiente es insignificante en el corto plazo.
Irz et al. (2013)	índices de precios de 1995 a 2010. mensual	modelo vectorial de corrección de errores (VEC) en un marco de cointegración	Los resultados indican que existe una relación de equilibrio a largo plazo estadísticamente significativa entre los precios de los alimentos y los principales insumos consumidos por la cadena alimentaria. Los precios de los insumos agrícolas representan el principal determinante de los precios de los alimentos, seguido de los salarios en la venta al por menor de alimentos y el precio de la energía.

10. Apéndice 2.

11. Variables sobre actividad económica sin precios

RPI= Ingreso real personal

RPIAT= Ingreso real personal antes de transferencia

GCRP= Gasto en consumo real personal

MRCOI= Manufactura real y ventas y comercio industrial

INDPRO= Índice de producción total

IPFI= Índice producto final

IBC= Índice de bienes de consumo

IBCD= Índice de bienes de consumo durables

IBCND= Índice de bienes de consumo no durable

FLC= Fuerza laboral civil

EC= Empleo civil

TDC= Tasa de desempleo civil

DPDES= Duración promedio de desempleo en semanas

TENAG= Total empleo no agrícola

PHSB= Promedio de horas producción de bienes

PHESMAN= Promedio de horas extras manufactura

M2R= Stock de dinero Real

IPAOC= Índice de precios de acciones ordinarias compuesto

IPAUI= Índice de precios de acciones ordinarias industriales

TEFF= Tasa efectiva de fondos federales

TAA3= Tasa AA de papel comercial financiero a 3 meses

LT3= Letra del tesoro a 3 meses

LT6= Letra del tesoro a 6 meses

TT1= Tasa del tesoro a 1 año

TT5= Tasa del tesoro a 5 años

TT10= Tasa del tesoro a 10 años

IPCTRA= Índice de precios de transporte

UMCSENTx= índice sentimental del consumidor

12. Apéndice 3. Índice de precios y precios de commodities

IPBANSOP: Índice de precios del plátano

PBARLDES= Cebada, cebada occidental número 1 de Canadá, precio al contado, dólares estadounidenses por tonelada métrica

PBEEDES = Carne vacuna, australiana y neozelandesa, 85 % de carne magra, precio de importación CIF de EE. UU., centavos estadounidenses por libra

PCOCODES = Granos de cacao, precio al contado de la Organización Internacional del Cacao, CIF en puertos de EE. UU. y Europa, dólares estadounidenses por tonelada métrica

PCOFFOTMD = Café, otros Arábicas suaves, Organización Internacional del Café Precio al contado en Nueva York, ex muelle de Nueva York, centavos estadounidenses por libra

PCOFFRRDES = Café, robusta, precio al contado de la Organización Internacional del Café en Nueva York, ex muelle de Nueva York, centavos de dólar estadounidense por libra

PROILDES = Aceite de colza, crudo, fob Rotterdam, dólares EE.UU. por tonelada métrica

PFSHMDES = Harina de pescado, Perú Harina/pellets de pescado 65 % de proteína, CIF, dólares estadounidenses por tonelada métrica

PGNUTSDES = Maní (maní), 40/50 (40 a 50 unidades por onza), cif Argentina, dólares estadounidenses por tonelada métrica

PLAMDES = Cordero, canal congelada Smithfield Londres, centavos de dólar por libra

PMAIZDES = Maíz (maíz), amarillo No.2 de EE. UU., FOB Golfo de México, precio de EE. UU., dólares estadounidenses por tonelada métrica

POLVOIDES = Aceite de oliva, virgen extra, menos del 1 % de ácidos grasos libres, precio desde el buque cisterna en el Reino Unido, dólares estadounidenses por tonelada métrica

PPOILDES = Aceite de palma, Malasia Futuros de aceite de palma (primer contrato a término) 4-5 por ciento FFA, dólares estadounidenses por tonelada métrica

PPORKDES = Porcino (cerdo), 51-52% de cerdos magros, precio en EE. UU., centavos de dólar por libra.

PPOULTDES = Aves (pollo), precio al contado de aves enteras, listas para cocinar, enteras, heladas, muelles de Georgia, centavos estadounidenses por libra

PRICEPODES = Arroz, 5 por ciento de arroz blanco blanqueado partido, cotización de precio nominal de Tailandia, dólares EE.UU. por tonelada métrica

PSALDES = Pescado (salmón), salmón noruego criado en granjas, precio de exportación, dólares EE.UU. por kilogramo

PSHRIDES = Camarón patiblanco de Tailandia 70 camarones/kg Precio al contado

PSMEADES = Harina de soja, Futuros de harina de soja de Chicago (primer contrato a término) Mínimo 48 por ciento de proteína, dólares estadounidenses por tonelada métrica

PSOILDES = Aceite de soja, grados aprobados por la bolsa de futuros de aceite de soja de Chicago (primer contrato a término), dólares estadounidenses por tonelada métrica

PSOYDES= Soja, de EE. UU., Chicago Contrato de futuros de soja (primer contrato a término) No. 2 amarillo y par, dólares estadounidenses por tonelada métrica

PSUGAUSADES = Azúcar, precio de importación de EE. UU., contrato n.º 14, posición de futuros más cercana, centavos estadounidenses por libra (Nota a pie de página: N.º 14 revisado al N.º 16)

PSUNODES= Aceite de girasol precio de exportación a E.U desde el golfo de México.
U\$/Tonelada

IPTEA ; índice de precios del té.

PWHEADES = Trigo, No.1 Hard Red Winter, proteína ordinaria, Kansas City, dólares estadounidenses por tonelada métrica

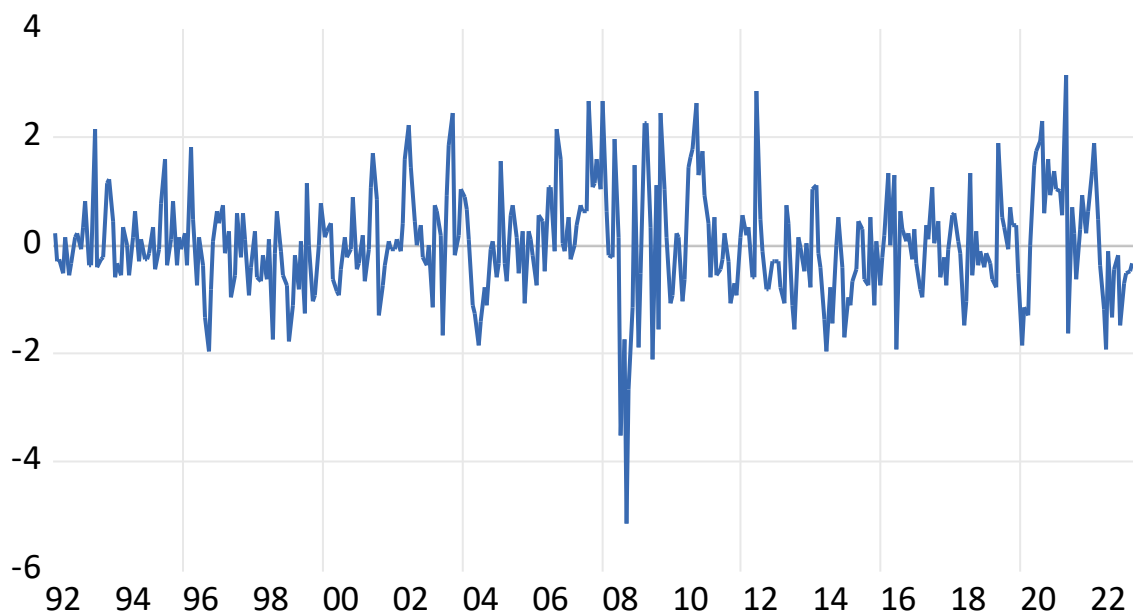
PSORGODES = Sorgo; EE.UU., número 2 amarillo, fob Golfo de México, centavos de dólar por libra

HABASDES= Habas ajustado

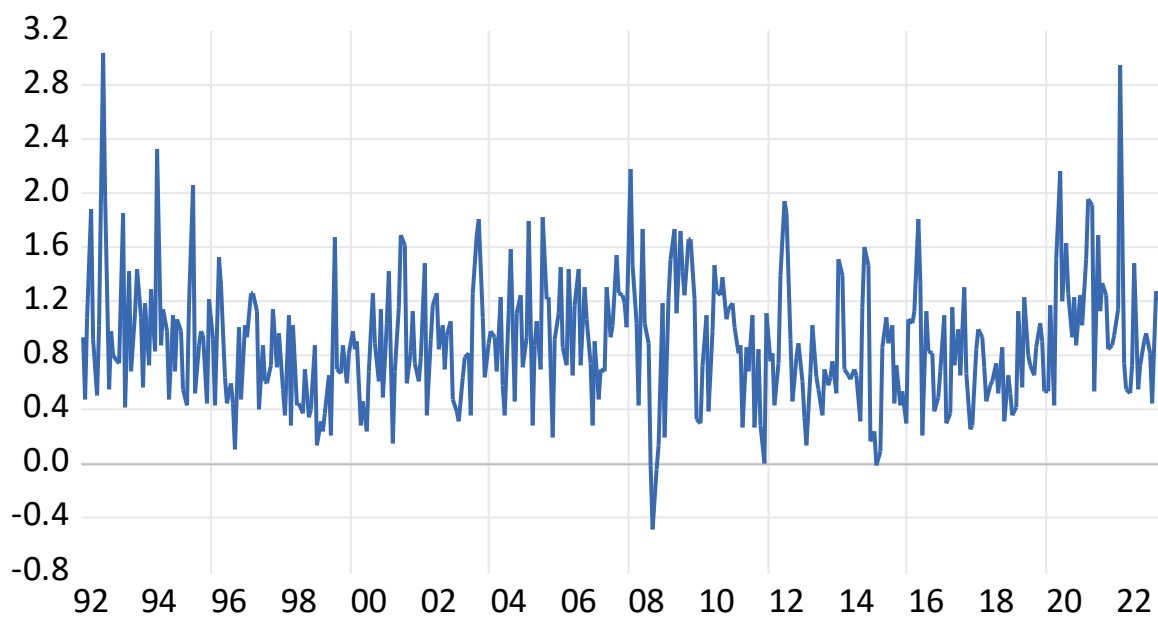
NARANJADES= Jugo de naranja ajustado

13. Apéndice 4. Gráficas y resumen de pruebas de raíces unitarias

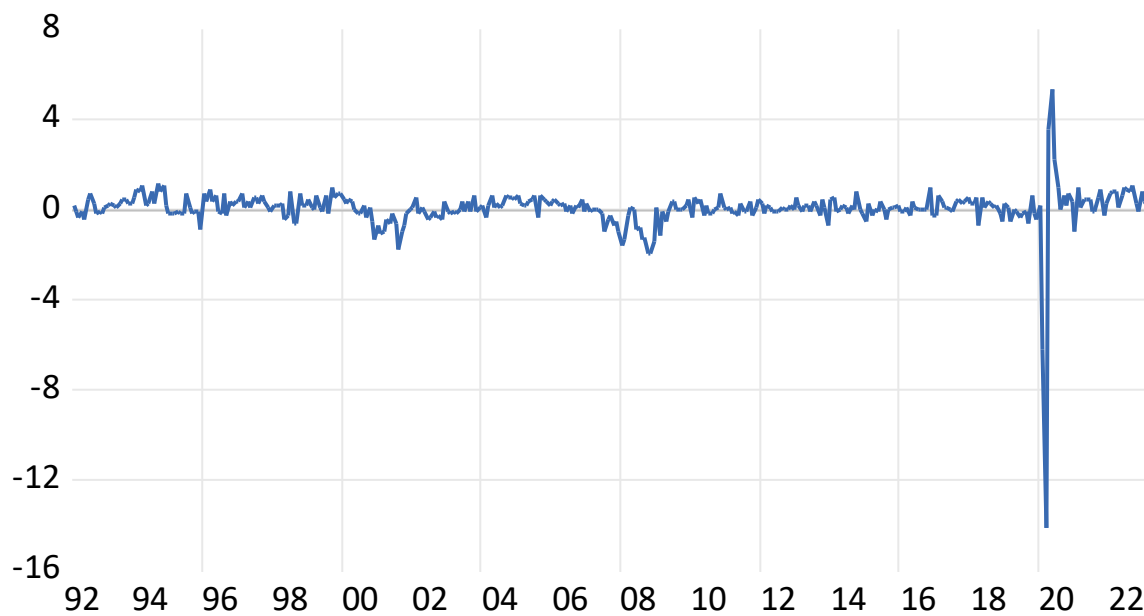
F150



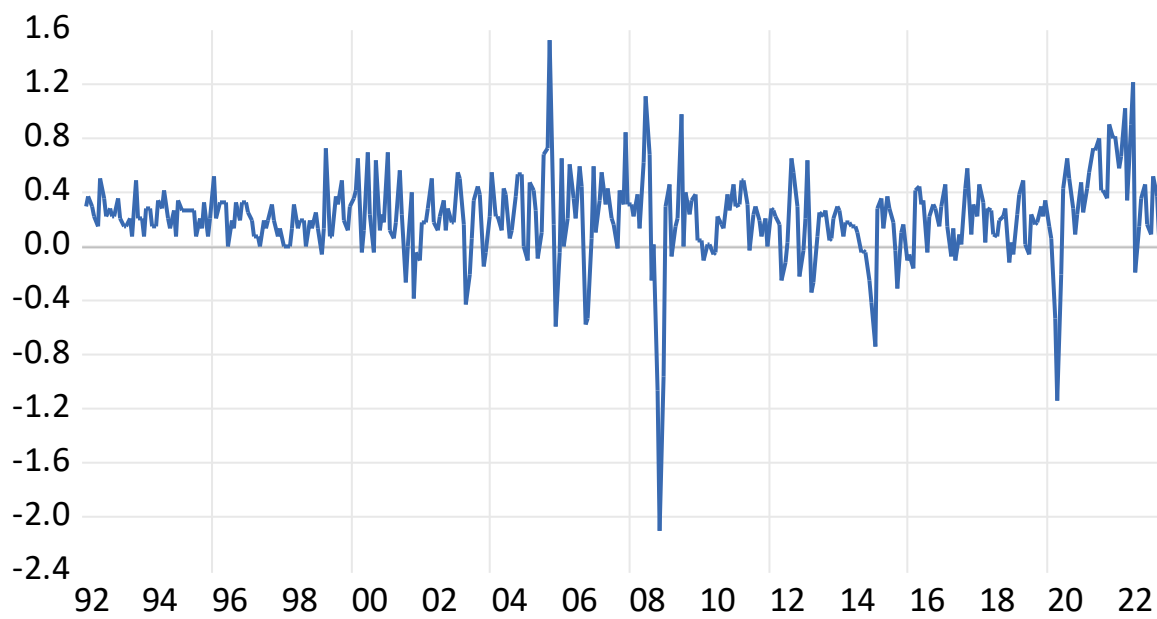
F190



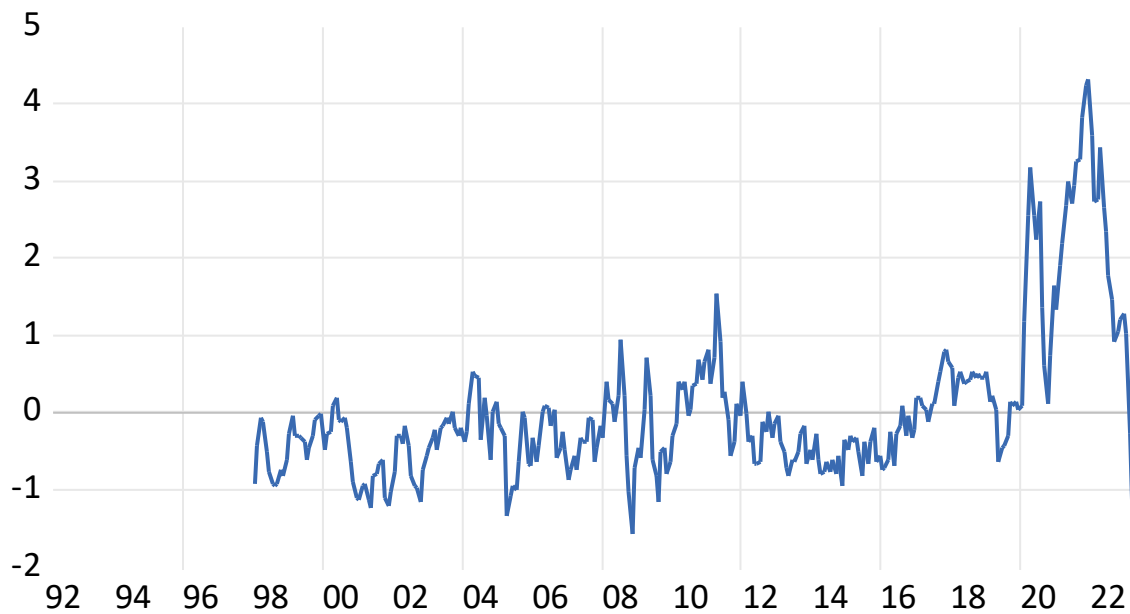
F150SP



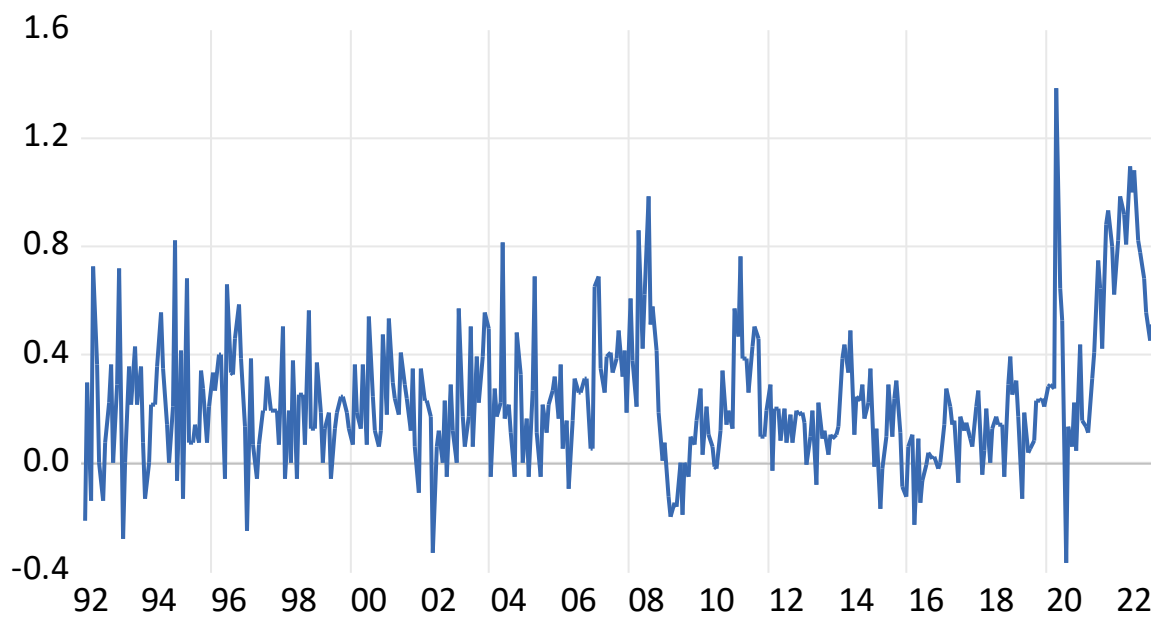
VIPCSINALI



GCSPI



VIPCALI



Resumen de pruebas de raíces unitarias usando Dickey-Fuller-Aumentado DFA

VARIABLES	Valor p	Nivel de significancia α	Decisión
F190	0.0000	0.05	Serie estacionaria
F150	0.0000	0.05	Serie estacionaria
F150sp	0.0000	0.05	Serie estacionaria
VIPCSINALI	0.0000	0.05	Serie estacionaria
GCSPI	0.0199	0.05	Serie estacionaria
VIPCALI	0.0000	0.05	Serie estacionaria