**EFFECTO DE LA INFLACIÓN IMPORTADA PROVENIENTE DE LOS ESTADOS
UNIDOS SOBRE LA TASA DE CAMBIO REAL EN COLOMBIA DURANTE EL
PERÍODO 1999 - 2014
APLICACIÓN DE UN MODELO VAR SOBRE EL CASO COLOMBIANO**

PAOLA BAUTISTA VALENCIA

**Asesor
Dr. Gustavo Junca**

**UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
Facultad de Economía
Maestría en Ciencias Económicas
Bogotá D.C., Diciembre de 2014**

Tabla de contenido

1. INTRODUCCIÓN.....	4
2. REVISIÓN DE ESTADO DEL ARTE	7
2.1 Teoría Cuantitativa del Dinero	7
2.2 Teoría Keynesiana.....	8
2.3 Modelo Monetarista	9
2.4 Nuevas Teorías Monetarias	11
2.5 Teoría Estructuralista	12
3. MARCO TEÓRICO.....	14
3.1 Inflación Importada	14
3.2 Inflación Importada y Tasa de Cambio.....	19
3.3 Tabla Resumen.....	3
4. HECHOS ESTILIZADOS.....	3
5. ESPECIFICACIÓN DEL MODELO	15
5.1 Especificación de las Ecuaciones	16
6. ESTIMACIÓN Y RESULTADOS	20
6.1 Modelo de Vectores Auto-Regresivos - VAR	22
6.2 Estimación y Resultados	23
6.2.1 Funciones de Impulso Respuesta	35
6.3 Discusión de Resultados.....	42
7. CONCLUSIONES.....	44
8. BIBLIOGRAFÍA.....	47
9. ANEXOS.....	¡Error! Marcador no definido.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Variación Anual Índice de Precios al Consumidor (Base 2008)

Gráfico 2. Variación Anual Índice de Precios al Productor (Base 2008)

Gráfico 3. Variación Anual IPC – IPP Colombia (Base 2008)

Gráfico 4. Variación Anual IPP – IPP Importados (Base 2008)

Gráfico 5. Variación Anual IPC, IPC Transables, IPC No Transables (Base 2008)

Gráfico 6. Variación Anual Tasa de Cambio Nominal

Gráfico 7. Variación Anual Índice de Precios al Consumidor Estados Unidos, (Base 2008)

Gráfico 8. Variación Anual Índice de Precios al Productor Estados Unidos, (Base 2008)

Gráfico 9. Variación Anual Índice de Tasa de Cambio Real, IPC, IPP Colombia (Base 2008)

1. INTRODUCCIÓN

La inflación, considerada uno de los principales indicadores de bienestar económico, resulta ser uno de los elementos a tener en cuenta a la hora de tomar decisiones de política económica. Colombia no es la excepción, existen numerosos estudios orientados a encontrar las causas de la variación en los precios, con el fin de proporcionar herramientas suficientes para la toma de decisiones y así cumplir, entre otras cosas, con el mandato constitucional de la autoridad monetaria en referencia al control del nivel de precios dentro de la economía para garantizar el poder adquisitivo de la población.

En Colombia, la política monetaria ha sido muy juiciosa en la aplicación de instrumentos para el control de los niveles inflacionarios de la economía. A partir de la apertura económica, la inflación ha tenido un comportamiento particular, no solo por el hecho de la creciente demanda efectiva de la economía, sino por efectos del proceso de globalización que acompaña todas las actividades en el día a día.

El desempeño económico al interior de un país puede relacionarse en primera instancia con situaciones de orden local, sin embargo, el comercio internacional también tiene relevancia sobre los mercados locales y por tanto, sobre indicadores como el crecimiento, la balanza de pagos, los mercados financieros, la tasa de cambio, entre otros. De acuerdo a lo anterior, las transacciones con otros países, también tienen gran influencia sobre el comportamiento de los indicadores económicos.

En el marco del proceso del desarrollo del comercio internacional colombiano, las crisis internacionales también han cobrado gran importancia en el comportamiento de los agregados económicos de Colombia, es así, como se hace necesario realizar análisis más profundos acerca de cómo, a partir de los procesos de internacionalización del país, se generan alteraciones en los agregados

económicos, más aún, en el comportamiento de los precios de los bienes y servicios que a diario se transan dentro de los mercados y la influencia que éste hecho tiene sobre el tipo de cambio. Algunas de las variaciones en el tiempo de los agregados económicos locales, pueden estar estrechamente ligadas con la inflación de otros países, situación definida por algunos economistas como ***“inflación importada”***.

Muchos autores abordan el problema de la inflación desde diferentes perspectivas, desde el modelo económico clásico, la teoría Keynesiana, la escuela monetarista, entre otros, sin embargo, solo algunos han aportado al concepto específico de la inflación importada, Yoichi Shinkai (1973), afirma que en efecto, el precio de los bienes domésticos y el precio de las importaciones crecen en la misma proporción; manteniendo la tasa de inflación esperada inalterada y a los bienes transables en equilibrio. Más adelante aparecen otros autores como Turnovsky y Kaspura (1974), quienes pretendieron identificar los canales a través de los cuales los precios internacionales pueden afectar a la economía doméstica. Edmund Sheehey (1979), quien estableció que la variación de los precios locales puede generarse a través del índice de precios al por mayor de los productos importados.

América Latina también ha sido objeto de estudios acerca de los efectos de la inflación importada, Assael y Nuñez (1976), analizaron por su parte, el caso de inflación importada para 5 países (Argentina, Brasil, Chile Colombia, Perú y Uruguay), encontrando que la dependencia comercial de países más desarrollados, trajo consigo consecuencias en el costo de vida locales.

Tomando en consideración que Estados Unidos ha sido el primer socio comercial colombiano durante la historia, el presente documento pretende analizar los efectos que la inflación importada de ese país, han tenido sobre la inflación local, y cómo este comportamiento también puede tener alguna influencia sobre el tipo de cambio, partiendo desde 1970 hasta llegar a lo corrido de 2014.

Con el fin de contrastar los resultados de las investigaciones que se han hecho acerca de la inflación importada para el caso de Colombia, en el documento se presenta una estructura que parte de las generalidades del proceso inflacionario colombiano, hasta llegar a lo que en específico, tiene que ver con la inflación importada, para lo cual, en el primer apartado, se realiza una breve descripción de los antecedentes a través de una revisión del estado del arte de temas relacionados con inflación e inflación importada, un segundo apartado contiene el desarrollo de un marco teórico que aborda los estudios realizados sobre inflación importada, el tercer apartado presenta los hechos estilizados para la investigación, dentro de los cuales se hace un breve análisis descriptivo de la información cuantitativa recopilada.

A partir de las secciones anteriores, se sigue con la descripción de la base de datos a utilizar en el modelo, junto con las respectivas pruebas estadísticas y de causalidad, luego, en el siguiente apartado, se estimará el modelo VAR, el cual se consideró apropiado para el objeto de estudio y finalmente, los resultados obtenidos a partir de la estimación, para terminar con las conclusiones, dentro de las cuales se resalta que en efecto, las variaciones de la tasa de cambio real colombiana, se pueden relacionar con el comportamiento de los precios nacionales y de Estados Unidos, tomando en consideración, las relaciones comerciales con ese país.

2. REVISIÓN DE ESTADO DEL ARTE

El tema de la inflación ha sido objeto de estudio de la teoría económica dentro de las diferentes escuelas de pensamiento, dado que desde siempre se ha considerado un problema que desencadena hechos negativos en las economías y que parte también, de algunos hechos específicos dentro y fuera de las fronteras económicas.

Como punto de partida en el abordaje del tema de inflación, en este apartado se incluyen algunas teorías desarrolladas por diferentes autores acerca del problema de la inflación, desde sus causas, hasta las consecuencias que consideran dichos autores se pueden presentar dentro de una economía.

Se iniciará presentando en orden cronológico, algunas de las teorías que se consideran pertinentes para el objeto de la investigación, de tal forma, que se logre encontrar un orden lógico para los elementos que se van incluyendo en el análisis de la inflación, los cuales se originan a partir de análisis anteriores y que van haciendo más complejos los desarrollos, pero que logran proporcionar ideas más aproximadas acerca del funcionamiento inflacionario, conforme se presentan cambios en el modelo económico del mundo.

2.1 Teoría Cuantitativa del Dinero

El estudio del comportamiento de los precios y su relación directa con la oferta monetaria tiene su origen en la escuela clásica¹, bajo la mano de autores como David Hume y David Ricardo; quienes dentro de su trabajo, plantearon los patrones para el análisis de la inflación a partir del principio de autorregulación de los mercados y de su capacidad para alcanzar el equilibrio; no obstante, es con el trabajo de Irvin Fisher y de Alfred Marshall que la teoría cuantitativa clásica del dinero adquiere su

¹Escuela Clásica: escuela de pensamiento económico que fundamenta los principios del libre mercado y autorregulación del mismo, partiendo del trabajo de pensadores como Adam Smith, David Ricardo, Thomas Malthus, John Stuart Mill, entre otros

verdadera forma, sopesándose por un lado en el hecho de que una variación en la oferta de dinero produce una variación similar en el nivel de precios, y por otro, en que un aumento de dicha oferta tiene un efecto directo sobre la demanda de dinero al ser mayor el volumen de transacciones que se realizan dentro de una economía (Gaviria, 2007).

A partir de estos planteamientos, la teoría cuantitativa introduce la inflación como un fenómeno netamente monetario que se atribuye únicamente al aumento desmedido de la oferta de dinero, convirtiéndose así en la base para la construcción de distintos enfoques teóricos que serán expuestos a continuación.

2.2 Teoría Keynesiana

La Teoría Keynesiana, en razón a la variación de los precios, basa sus planteamientos principales en el análisis crítico de la economía clásica, en donde factores como la ocupación, el nivel de precios, los salarios reales y el ahorro, se convirtieron en su principal objeto de estudio; razón por la cual el autor realiza radicales cuestionamientos a los principales postulados de la economía ortodoxa, propendiendo siempre por evidenciar la parcial utilización de los factores productivos dentro del sistema capitalista, así como por establecer la Intervención directa del Estado en las economías como factor fundamental para alcanzar el equilibrio dentro de estas mismas (Keynes, Friedman, Sweezy, & otros, 1964).

Dentro del trabajo de Keynes, el análisis del aumento de los precios se encuentra estrechamente ligado con la maximización en el uso de los factores productivos, la escala de producción y el nivel de ocupación, lo cual se apoya en el planteamiento de que todas las economías deben tender a un estado de ocupación plena, que obvia la posibilidad de que exista un paro voluntario entre sus trabajadores y que por ende, supone que cualquier situación de desocupación es involuntaria y es susceptible de ser corregida tanto por un ajuste en los salarios reales, como por la aplicación de política económica (Keynes J. M., 1943).

De acuerdo a lo anterior, se tiene que un aumento progresivo del nivel general de ocupación, genera un aumento de la demanda agregada de bienes y servicios sobre la oferta agregada, generando presiones inflacionarias que, según Keynes responden a un exceso de demanda, que se atribuye no solamente a un incremento de la oferta monetaria como lo plantea la teoría clásica, sino también a diversas razones, como bien lo pueden ser: un aumento en el gasto del gobierno, una reducción en la carga tributaria o un aumento de la eficiencia marginal de la inversión, entre otros (Gaviria, 2007).

En concordancia con lo anterior, se debe tener en cuenta que dichas presiones afectan a su vez el costo de los factores productivos y específicamente el salario de los trabajadores, lo cual posteriormente se ve reflejado en el incremento del precio de los productos finales; estableciendo de esta manera, que la inflación no solo es generada por un exceso de demanda, sino también por el encarecimiento de los costos de la oferta que se presentan únicamente en condiciones de ocupación plena (Consuegra, 1997).

A partir de lo anterior, se puede inferir que de acuerdo a los postulados keynesianos, la inflación solo puede considerarse como un fenómeno que perjudica el equilibrio general en el caso de que ésta se presente en condiciones de pleno empleo, ya que de no ser así, la inflación haría parte de los efectos que tienen una mayor influencia en la utilización de los factores productivos y de los recursos dentro de la economía.

2.3 Modelo Monetarista

A diferencia de la teoría general planteada por Keynes, el *Monetarismo* impulsado por Milton Friedman retoma algunos planteamientos de la teoría clásica o teoría cuantitativa del dinero para hacer su aporte al análisis de la inflación, estableciendo que los cambios en el nivel de precios están dados únicamente por las variaciones de la oferta monetaria y en cierta medida, por las expectativas que con respecto al comportamiento de los precios se tienen, excluyendo de esta manera la posibilidad

de que exista otra razón que justifique el origen de un aumento en los precios e invalidando en cierta medida los previos planteamientos de la teoría keynesiana (Lasa, 1984).

Según Friedman, el crecimiento de la oferta monetaria se atribuye primordialmente a la excesiva intervención del Estado en la economía y al aumento del gasto público, específicamente cuando éste es financiado por la autoridad monetaria vía emisión y no a través del aumento en la carga impositiva de la población; lo cual supone un incremento de la masa monetaria que encuentra su justificación en el pleno empleo, pero que según Friedman, es la principal causa del aumento de los precios y de la pérdida de poder adquisitivo de la población (Ravier, 2012)

Dado lo anterior, Friedman retoma el postulado clásico de la tasa natural de desempleo o desempleo friccional para justificar sus planteamientos, afirmando que una disminución en dicha tasa por medio del gasto público o de la expansión de la oferta monetaria, genera un crecimiento de la demanda agregada y posteriormente de las expectativas que los trabajadores tienen sobre el nivel de precios, las cuales generalmente están dadas tanto por las tendencias inflacionarias del pasado, como por la dinámica de los precios del presente², y contribuyen directamente al aumento de la inflación (Jiménez, 1999).

De esta manera, un aumento de los precios provocado por el incremento de la oferta monetaria, solo podría ser contrarrestado por medio de una contracción de esta misma, razón por la cual desde la perspectiva monetarista, la autoridad monetaria debe encargarse de hacer crecer la cantidad de dinero a una velocidad menor, aunque esto implique la desaceleración de diversas variables del crecimiento económico a mediano plazo como lo son el empleo y la producción; ya que de lo contrario, la economía podría caer en un estado de estancamiento dado por los efectos nocivos de la inflación como la pérdida de poder adquisitivo, el aumento de

²Expectativas adaptativas: postulado monetarista que establece que los individuos conciben que el futuro está dado por sucesos del pasado y del presente; por lo que al hablar de precios se estima que los precios futuros serán un resultado del comportamiento actual y precedente de estos mismos.

los costos de producción y la desaceleración de la demanda (Friedman, La libertad de elegir, 1980).

2.4 Nuevas Teorías Monetarias

Muchos son los autores que a partir del trabajo de Friedman han intentado desarrollar un aporte significativo al estudio de las variaciones de los precios desde la perspectiva monetarista; dentro de ellos se destacan Thomas Sargent y Robert Lucas miembros de la *Nueva Escuela Clásica*³, quienes con base en el planteamiento de las expectativas adaptativas de Friedman, formularon la teoría de las expectativas racionales, estableciendo que los pronósticos de la inflación no se basan únicamente en el comportamiento de los precios tanto del pasado como del presente, sino también en información adicional como los errores previamente cometidos, suponiendo de esta manera que los individuos tienen una previsión más rápida y a la vez más exacta de cualquier variación en los precios.

Lucas (1972) y Phelps (1970), mediante el modelo de las expectativas racionales, afirman que los agentes económicos, en especial, los productores en principio no saben si la variación del precio de sus productos, obedece a cambios en el precio relativo del bien, o a un cambio del nivel de precios agregado, por lo tanto, su decisión racional con respecto al comportamiento del precio de su producto se atribuye en iguales proporciones a los precios relativos y a la variación agregada de los precios de la economía (Romer, 2006)

Por lo anterior, Sargent y Lucas concluyen con base a las expectativas racionales, que un aumento de la oferta monetaria efectivamente promueve un incremento en los precios, el cual está dado por las expectativas de los individuos y por su posterior comportamiento; sin embargo, esto no implica necesariamente que en el corto plazo

³Nueva Escuela Clásica: nombre que se le da al grupo de economistas encabezados por Tomas Sargent y Robert Lucas, quienes dentro de sus planteamientos dan continuidad a la corriente monetarista pero cuyas conclusiones teóricas guardan gran similitud con las de la Escuela Clásica.

se produzca una afección significativa ni en el nivel de empleo, ni en la producción (Sargent & Neil, 1975).

2.5 Teoría Estructuralista

Basándose en el trabajo inicial de autores como Celso Furtado, Aníbal Pinto, Aldo Ferrer y bajo el liderazgo de Raúl Prebisch, el estructuralismo latinoamericano impulsado por la CEPAL surge como una alternativa para el análisis de la realidad económica y social de la región; en donde la inflación, deja de ser un fenómeno monetario como se expuso previamente en los enfoques clásico y monetarista, para convertirse en un problema estructural, cuyas causas se atribuyen netamente a desequilibrios del sistema económico⁴ (Noyola, 1957).

Según la teoría estructuralista, el estudio de la inflación se divide en dos áreas principales: las presiones inflacionarias y los mecanismos de propagación, las cuales son necesarias para el estudio de la inflación en cualquier país latinoamericano y deben ser analizadas por medio de factores endógenos; ya que aunque en este caso los países latinoamericanos guarden similitudes en sus niveles de desarrollo, estas corresponden a realidades económicas diferentes y por ende deben ser estudiadas desde una óptica distinta (Giacobone & Selva, 2011).

Al hablar de presiones inflacionarias, existen tres categorías generales que incluyen: las presiones inflacionarias básicas, las presiones inflacionarias acumulativas y las presiones inflacionarias circunstanciales. De acuerdo al trabajo de Osvaldo Sunkel (1958), las primeras hacen referencia a la incapacidad del sistema productivo para satisfacer las variaciones en la demanda, así como también a la escasa diversificación de la oferta exportadora y a la limitada acumulación de

⁴Desde la perspectiva estructuralista tales desequilibrios pueden estar dados por elementos como: la diferencia de productividad entre distintos sectores, la diferencia entre el ritmo de crecimiento de la economía y algunos sectores en específico como las exportaciones y la producción agrícola, la organización productiva del sector privado, los métodos de fijación de precios, el funcionamiento del estado y su grado de intervención en la economía, entre otros.

capital; las segundas se refieren a las presiones creadas por la misma inflación, que acentúan sus efectos y la prolongan, como lo son las expectativas inflacionarias y la incertidumbre; y las terceras están más enfocadas a variables como el aumento del gasto público por razones especiales⁵ y el incremento de los precios de las importaciones por lo que su análisis contribuye significativamente al objeto de estudio de la investigación (Sunkel, 1958).

Por su parte, los mecanismos de propagación, aunque no pueden ser considerados como una causa de la inflación, sí contribuyen a su acumulación y perdurabilidad, y usualmente están descritos por factores como: un déficit en el sector público, el aumento excesivo del gasto del gobierno, el reajuste en los sueldos y salarios, el reajuste de los precios por mayores costos de producción, entre otros (Sunkel, 1958).

De lo anterior, se puede afirmar que la escuela estructuralista busca definir la inflación como un fenómeno que corresponde a un marco histórico, político, social e institucional que difiere de cada país y que no corresponde a las doctrinas monetarias a partir de las cuales suele analizarse el comportamiento de los precios; buscando la generación de un diagnóstico propio que contribuya al planteamiento de una política económica eficiente y coherente con la realidad Latinoamericana.

⁵Entiéndase por razones especiales aquellas que corresponden a catástrofes naturales u otras circunstancias de carácter político.

3. MARCO TEÓRICO

En el apartado anterior se hizo una revisión de los principales postulados que reconocidas escuelas del pensamiento económico han formulado sobre la inflación, a continuación, se abordará la definición de la inflación importada; haciendo énfasis en los mecanismos de propagación a través de los cuales ésta se presenta y en los efectos que esta tiene sobre los agregados económicos, específicamente la tasa de cambio. Cabe resaltar que el estudio de este fenómeno es netamente empírico y que por ende los trabajos recientes que sobre el tema se han realizado, parten de la modelación econométrica y de la inclusión de distintas variables para explicar su comportamiento.

3.1 Inflación Importada

En términos generales, la Inflación importada puede definirse como el aumento de los precios de una economía dado el encarecimiento de los productos importados (sean bienes finales o materias primas), que altera las condiciones de demanda locales y que limita la capacidad de la autoridad monetaria para poder ejercer un control exhaustivo sobre las fluctuaciones en los precios a partir de las herramientas de política monetaria (Stiglitz, 2008). No obstante, existen enfoques alternativos que aunque no niegan la fuerte influencia de las importaciones sobre este fenómeno, si proponen otro tipo de variables a las cuales se puede atribuir la generación del mismo.

Uno de los trabajos más reconocidos en cuanto a inflación importada se refiere, es el de Yoichi Shinkai (1973), quien a través de un modelo de corto plazo plantea los desequilibrios que pueden existir entre dos economías en términos del precio de los bienes; estableciendo una violación al principio teórico de paridad del poder adquisitivo que se atribuye en este caso a cambios en la tasa de emisión local. Shinkai, describe un escenario en el que el precio de los bienes domésticos y el

precio de las importaciones crecen en la misma proporción; manteniendo la tasa de inflación esperada inalterada y a los bienes transables en equilibrio.

A partir de lo anterior, el autor plantea que de aumentar la tasa de inflación de los bienes locales a un ritmo mayor que la de los bienes producidos en el exterior y la cantidad de dinero en manos del sector privado, los consumidores optarán por sustituir los bienes nacionales por los bienes importados; incrementando con posterioridad el peso de las importaciones sobre la canasta de bienes y promoviendo la aparición de inflación importada dado un mayor consumo de bienes provenientes del exterior (Shinkai, 1973).

El modelo planteado por Shinkai establece como variables principales P1 y P2 como el precio de los bienes domésticos y las importaciones respectivamente; el volumen de producción local, el consumo de bienes domésticos y el consumo de importaciones que en su orden son Q, Z e Y; T como la transferencia monetaria que hace el gobierno para corregir desequilibrios en la balanza de pagos y H como la cantidad de dinero absorbida por los consumidores privados.

$$p_1Q + T = p_1Z + p_2Y + H$$

De esta manera, se puede evidenciar que el equilibrio en el corto plazo establecido entre los precios de los bienes locales y el de los bienes importados que supone la inexistencia de distorsiones de demanda, dada una igualdad entre las transferencias del gobierno y el grado de absorción de los consumidores privados.

Siguiendo el esquema de Shinkai y bajo un enfoque post keynesiano, Turnovsky y Kaspura (1974), plantearon un modelo macroeconómico de corto plazo, cuya finalidad fue la de identificar los canales a través de los cuales los precios internacionales pueden afectar a la economía doméstica; encontrando cuatro factores específicos que pueden ser considerados como mecanismos de propagación de la inflación importada.

El primero de ellos, es el encarecimiento de las importaciones cuyo efecto se ve reflejado en la mayor propensión que tienen los agentes económicos a adquirir bienes nacionales y en la presión que ejercen sobre el nivel de precios al aumentar la demanda de bienes domésticos. El segundo, hace referencia al desequilibrio que se puede generar en la balanza de pagos, dada una mayor tasa de interés y un aumento de la entrada de capital extranjero; teniendo en cuenta que la entrada de divisas genera una presión revaluacionista que promueve el aumento de las importaciones.

El tercer mecanismo, evidencia el estímulo que reciben los productores locales para elevar su precio de acuerdo al comportamiento alcista de los bienes importados, lo que genera un efecto adverso en la desaceleración de la demanda y posteriormente de la producción; y finalmente el cuarto mecanismo de propagación es el mismo aumento del nivel de precios o el costo de vida; debido a que su manifestación prolongada implica efectos lesivos para la economía en términos productivos (Turnovsky & Kaspura, 1974).

A partir de este análisis, los autores concluyen que bajo un esquema de tipo de cambio flexible, los Estados se ven menos vulnerables ante los efectos que pueda tener la inflación importada sobre el nivel de precios doméstico; esto dado el efecto neutralizador que tiene la tasa de cambio sobre la balanza de pagos, en el que un aumento del precio de las importaciones generará una apreciación de la tasa de cambio que compensará el equilibrio y evitará la aparición de inflación importada.

Edmund Sheehey (1979), concentró su estudio de la inflación importada en los países en vía de desarrollo, partiendo de dos premisas aplicables a este tipo de economías: la primera de ellas, propone que las desviaciones de la producción en el corto plazo con respecto a su tendencia en el largo plazo, determinan las presiones inflacionarias que se pueden presentar dados los excesos de demanda; y la segunda, se refiere a la incapacidad que tiene la autoridad monetaria para neutralizar el efecto de la tenencia de moneda extranjera sobre la oferta monetaria.

Por lo anterior, el autor establece que la variación local de los precios está determinada específicamente por tres variables que son: los excesos de demanda medidos a través de las desviaciones que presenta el producto, el índice de precios al por mayor de los productos importados y la medición de las expectativas que se tienen sobre el incremento en el costo de vida; involucrando el efecto de los cambios en los salarios nominales sobre los precios domésticos como una variable implícita en los excesos de demanda (Sheehey, 1979).

Aunque Sheehey concentra su trabajo en la determinación de los excesos de demanda a partir de la relación existente entre oferta monetaria y el comportamiento del Producto Nacional Bruto⁶, afirma también que la Inflación importada causa distorsiones a nivel local debido a que eleva los costos de las materias primas importadas y adicionalmente reduce la presión competitiva sobre los productores nacionales; teniendo en cuenta la mayor propensión que existe en el mercado a consumir bienes nacionales.

Es importante resaltar que para este caso, el comportamiento de la oferta monetaria puede ser considerado como una distorsión importada, específicamente en el caso en el que los aumentos de la masa monetaria están dados por la entrada masiva de capital extranjero y no existe ninguna respuesta de la autoridad monetaria en términos de la reducción de la cantidad de dinero en el mercado.

Desde una perspectiva más cercana al contexto latinoamericano, Assael y Nuñez (1976) analizaron el caso de inflación importada para 5 países (Argentina, Brasil, Chile Colombia, Perú y Uruguay); afirmando, que los mecanismos de propagación de la inflación importada reposan en fenómenos como el crecimiento del nivel de apertura de las economías vía importaciones, el encarecimiento de los productos importados, la reducción de la oferta de productos nacionales como consecuencia del aumento de la demanda de exportaciones y la emisión desmedida de moneda

⁶Esta relación se explica en el sentido de que un aumento excesivo de la oferta monetaria con una producción dada, generará una sobredemanda que alterará los niveles de producción en el largo plazo y presionará los precios al alza.

local por parte de la banca central para comprar las divisas provenientes del comercio exterior (Assael & Nuñez, 1976).

Consecuentemente, los autores plantean que aunque la inflación importada puede presentarse de manera similar en distintos países dados los mecanismos de propagación, su intensidad difiere dependiendo de las características propias de cada economía; incluyendo la dimensión del sector externo y la composición de la canasta transable, la inelasticidad de la oferta y la heterogeneidad en los procesos productivos.

Como complemento de lo anterior, Assael & Nuñez, (1976) afirman que entre más desarrollado se encuentre el sistema financiero, los países tenderán a tener un mayor control sobre las distorsiones en los precios causadas por factores internacionales; teniendo en cuenta que bajo estas condiciones, los bancos centrales pueden hacer mayor uso de los cuasi dineros para tomar sus decisiones de política monetaria y no de los medios de pago (dinero en efectivo), que tienen un efecto mucho más rápido y volátil sobre el nivel de precios.

Como se evidencia en los anteriores párrafos, cuando se toma en consideración el tema de la inflación importada, se articula necesariamente el comportamiento de la tasa de cambio, como respuesta a las relaciones comerciales con los países con quienes se realizan transacciones tanto en el mercado real como en el monetario, de allí, que a continuación se enunciarán algunos estudios que tratan este tema de manera más específica. Es importante resaltar que la mayoría de los documentos revisados muestran el impacto de las fluctuaciones de la tasa de cambio sobre el nivel de precios de las importaciones y locales; sin embargo, las ideas y propuestas expresadas por los autores aquí relacionados servirán para analizar el efecto opuesto planteado para los propósitos de la presente investigación.

3.2 Inflación Importada y Tasa de Cambio

Jonathan McCarthy (1999), a partir de la estimación de un modelo VAR intentó determinar la influencia de las fluctuaciones de la tasa de cambio y de la inflación importada sobre los índices de precios del consumidor y del productor de algunas economías industrializadas; tomando como punto de referencia el proceso deflacionario que sufrieron algunas economías a finales de la década de los noventa, como consecuencia de la crisis de los tigres asiáticos (McCarthy, 1999).

Los planteamientos de McCarthy se basan principalmente en previos estudios elaborados por autores como Feinberg (1989), Goldberg y Knetter (1997), en los que se toma la tasa de cambio como un mecanismo de propagación de la inflación importada; el cual, surte mayor efecto en economías con industrias poco segmentadas o con una participación muy significativa de las importaciones dentro del PIB. Adicionalmente, tomó como base la premisa de que entre más volátil sea la tasa de cambio, menores serán los efectos de la misma sobre la inflación doméstica; esto como consecuencia de las expectativas que los importadores forman frente a los precios y los ajustes que pueden hacer a su margen de utilidad de acuerdo a dichas expectativas.

Dado lo anterior, el autor desarrolla su modelo incluyendo variables como: la tasa de cambio nominal trimestralizada, un índice de precios de importaciones, el índice de precios al productor, el índice de precios al consumidor, el precio del petróleo, la brecha del PIB, la tasa de interés y la masa monetaria. Tomó la información de nueve países: Estados Unidos, Japón, Alemania, Francia, Reino Unido, Bélgica, Holanda, Suecia y Suiza, evaluando el periodo comprendido entre 1976-1 y 1998-4, verificando a su vez la existencia de un régimen de tipo cambio flexible.

Los resultados del modelo indican que para la mayoría de los países una apreciación de la tasa de cambio tiene un efecto negativo sobre los precios de los bienes importados, cuya duración varía dependiendo del país al cual se aplique el modelo; adicionalmente, se evidenció que los efectos sobre los índices de precios

al consumidor y al productor son no significativos y que como es planteado por el autor, la tasa de cambio como mecanismo de transmisión de la inflación importada tiene un mayor efecto cuando las economías presentan: alta participación de las importaciones en el PIB, poca volatilidad en la tasa de cambio y poca competitividad dentro de su industria.

Como conclusión a su trabajo, McCarthy (1999), aduce que si bien la apreciación de la tasa de cambio genera una disminución en el precio de los bienes importados, el efecto para los países analizados es mínimo; por esta razón, propone que en términos de política monetaria, los procesos deflacionarios como el experimentado a finales de los noventa por las economías analizadas, corresponden en su mayoría a una reducción de las expectativas inflacionarias por parte de la banca central y no otro tipo de factores.

En concordancia con la metodología utilizada por McCarthy en 1.999, Ito y Sato estimaron en el año 2007 un modelo VAR para determinar los cambios que pueden originarse en la inflación doméstica como consecuencia de un shock de tipo cambiario; afirmando que una crisis como la que tuvo lugar en algunas economías del este asiático y de Latinoamérica a finales de los años noventa, puede llegar a modificar la dinámica de los precios y favorecer la transmisión de la inflación importada vía tasa de cambio (Ito & Sato, 2007).

Dentro de sus proposiciones los autores afirman que las fuertes devaluaciones que secundan las crisis monetarias tienen un efecto que si bien puede favorecer las exportaciones, tenderá a perjudicar a la economía a mediano plazo; esto debido a un aumento de la prima de riesgo que obligará a la banca central a elevar la tasa de interés para evitar la fuga de capitales, lo que en última instancia provocará una desaceleración de la producción y del crecimiento económico. De igual manera, plantean que a partir de la depreciación de la moneda local, se presentará un encarecimiento de las importaciones que perjudicará el consumo doméstico y reducirá todo beneficio percibido a partir del aumento de las exportaciones.

El modelo estimado por Ito y Sato (2007), involucra cinco variables, a saber: el precio de los combustibles, la brecha del producto, la masa monetaria, la tasa de cambio nominal, y los precios domésticos que son medidos a partir de los índices de precios al productor y al consumidor y el índice de precios de los productos importados. Los autores realizaron inicialmente una estimación para el periodo comprendido entre 1990 y 2006 y posteriormente otra para el periodo post crisis, con el fin de determinar si existieron cambios significativos en la dinámica de los precios.

De lo anterior, los resultados encontrados por los autores muestran que para todas las economías evaluadas, la tasa de cambio si tiene un efecto significativo sobre el nivel de precios y explica el comportamiento del mismo en el periodo post crisis; no obstante, aclaran que la magnitud del efecto depende de la concentración de las importaciones con respecto al PIB y de las medidas que tomen las autoridades monetarias; debido a que según su efectividad, se logrará que variables como el índice de precios al consumidor se mantengan estables frente a cualquier shock.

Es importante aclarar que en términos de causalidad entre variables, los autores aducen que a pesar de que su trabajo evalúa únicamente el impacto de la tasa de cambio sobre la inflación interna, la relación de causalidad también puede ser inversa; teniendo en cuenta que en un modelo monetario básico, el aumento generalizado de los precios provoca una pérdida de poder adquisitivo de la moneda local frente a las demás.

Otro de los trabajos que cuenta con una metodología similar es el de Ca' Zorzi, Hahn y Sánchez (2007), quienes a partir de la estimación de modelos VAR buscaron demostrar que a diferencia de lo que comúnmente se afirma sobre las economías emergentes, el grado de transmisión del comportamiento de la tasa de cambio sobre los índices de precios, es menor en estas economías que en los países

desarrollados; tomando como muestra algunos países de Asia, Europa central y del este, y de Latinoamérica⁷.

El principal planteamiento expuesto por los autores en este trabajo, establece que con una inflación baja, el efecto de transmisión del comportamiento de tasa de cambio sobre los indicadores de precios locales raramente llega a completarse; es decir, que aunque se pueden percibir variaciones en los precios de los productos importados, estos no llegan a afectar de manera significativa los precios al consumidor; dado que de acuerdo a la hipótesis planteada por Taylor (2000), el grado de transmisión de la tasa de cambio esta correlacionado positivamente con el nivel de precios; por lo que si la inflación es baja y estable, el efecto de la tasa de cambio sobre los precios locales será débil y poco significativo (Ca' Zorzi, Hahn, & Sánchez, 2007).

El modelo estimado por los autores, consideró variables como: los precios del petróleo, la producción, la tasa de cambio, el índice de precios de las importaciones, el índice de precios y la tasa de interés, incluidas en los previos trabajos de McCarthy (1999), Ito y Sato (2007), y fue aplicado para economías desarrolladas como Estados Unidos y Japón con fines comparativos.

Los resultados encontrados, muestran efectivamente que el efecto de transmisión de la tasa de cambio tiende a disminuir a lo largo de la cadena de formación de precios de la economía; es decir, que tal como fue planteado por los autores, no llega a afectar los precios del consumidor en la mayoría de las economías evaluadas. De igual manera, la evidencia empírica muestra que para algunas economías emergentes específicamente las asiáticas, el grado de transmisión es menor al registrado por Estados Unidos y Japón.

⁷Los países para los que se estima el modelo son: China, Corea del Sur, Singapur, Taiwán y Hong Kong, Polonia, Hungría y República Checa, México, Chile y Argentina

Como observación final, los autores afirman que a la hora de estudiar la inflación importada y su relación con la tasa de cambio, se debe dar mayor relevancia a la conducta de la inflación local y no concentrarse excesivamente en otros factores como el grado de apertura o el nivel de concentración de las importaciones en el PIB; teniendo en cuenta que de acuerdo a sus resultados, la estabilidad de los precios locales resulta ser determinante en el grado de transmisión de la tasa de cambio.

En relación al caso colombiano, se puede hacer referencia al documento elaborado por Gonzales, Rincón y Rodríguez (2008), cuyo objetivo es evidenciar a partir de la estimación de modelos VAR y VAR no lineales el grado de transmisión de un shock de tipo cambiario sobre la inflación de bienes importados en el periodo comprendido entre 1985-1 y 2007-4.

Los autores proponen que existen dos canales a través de los cuales se transmite el comportamiento de la tasa de cambio, el primero de ellos es el aumento de los precios de los bienes importados (insumos y de consumo final), como efecto de variaciones de la tasa de cambio, y el segundo es la devaluación, debido a que gracias al encarecimiento de las importaciones que esta supone, se presenta un aumento de la demanda de bienes locales que presionará la inflación al alza (González, Rincón, & Rodríguez, Borradores de Economía No 532: La transmisión de los choques a la tasa de cambio sobre la inflación de los bienes importados en presencia de asimetrías, 2008).

De otra parte, se afirma que existen asimetrías en el grado de transmisión del comportamiento de la tasa de cambio, es decir, que la transmisión del comportamiento de esta variable no llega a completarse y por ende no afecta el nivel de precios local. Estas asimetrías pueden ser generadas por factores como: rigideces en precios y cantidades, volatilidad de la tasa de cambio, nivel y estabilidad de la inflación, grado de apertura, ciclo económico y desviación de la tasa de cambio real de su tendencia a largo plazo.

De lo anterior, se sugiere que de presentarse dichas asimetrías, la banca central debe incluir este comportamiento en la proyección y fijación de las metas de inflación; teniendo en cuenta que de esta manera se podrán tomar decisiones de política monetaria de carácter anticíclico, que eviten la aparición de distorsiones severas en la economía.

Los resultados de las estimaciones muestran que para la economía colombiana, la transmisión de choques de tipo cambiario a los precios domésticos es incompleta en el corto y mediano plazo. Adicionalmente se encuentra que la dinámica y el grado de transmisión tienden a disminuir cuando la tasa de cambio es muy volátil y que tienden a aumentar cuando: la economía está en auge, presenta un amplio nivel de apertura o altos niveles inflacionarios. Por esta razón, los autores concluyen que para poder evitar que las fluctuaciones de la tasa de cambio afecten los precios internos, lo más recomendable es mantener un nivel de inflación bajo y estable.

Respecto comportamiento de la tasa de cambio real en Colombia se destaca el trabajo realizado por Echavarría, Vásquez y Villamizar (2005), quienes a partir de la evaluación de las relaciones de intercambio colombianas con sus principales socios comerciales, intentaron describir la tendencia de la tasa de cambio real en relación a la tasa de cambio de equilibrio de largo plazo; apoyándose en el análisis de las recientes fluctuaciones que ésta ha tenido y de las variables macroeconómicas que la determinan (Echavarría, Vásquez, & Mauricio, 2005).

Según los autores, la tasa de cambio real está determinada por el producto entre la tasa de cambio real interna Q^I y la externa Q^E , que también pueden ser expresadas de manera formal como:

$$Q = \frac{EP^*}{P} = Q^I * Q^E$$

Donde:

$$Q^E = \frac{E.P_T^*}{P_T} \quad y \quad Q^I = \frac{\left(\frac{P_T}{P_{NT}}\right)^\alpha}{\left(\frac{P_T^*}{P_{NT}^*}\right)^{\alpha^*}}$$

Siendo E el tipo de cambio nominal, P el índice de precios nacionales, P_T el precio de los bienes transables y P_{NT} , el precio de los no transables; se toman los índices de precios nacionales e internacionales (*), para de esta manera poder evaluar la competitividad de productos más representativos de la canasta exportable.

Bajo este esquema los autores afirman, que las principales variables que pueden ser consideradas como determinantes de la tasa de cambio son: los activos externos netos (aen), que se obtienen a partir del saldo de la balanza comercial y de la tasa de cambio nominal, el aumento gasto público y la deuda externa, que hacen que los aen disminuyan, el efecto Balassa-Samuelson, entendido como el diferencial entre las tasas de crecimiento del PIB entre Colombia y Estados Unidos, la tasa de cambio real norteamericana respecto al mundo, los términos de intercambio, los aranceles y el grado de apertura de la economía.

Los autores concluyen afirmando que para el caso colombiano en el largo plazo, las variables que tienen incidencia en el comportamiento de la Tasa de Cambio real son: los activos externos netos, el gasto público, el efecto Balassa-Samuelson, y los términos de intercambio. La tasa de cambio nominal, y la tasa de cambio real del dólar con respecto al mundo son significativas únicamente en el corto plazo.

En resumen, los estudios realizados por los diferentes autores, se pueden sintetizar en el Anexo 1.

4. HECHOS ESTILIZADOS

Desde mediados de los años setenta comenzaron a presentarse las primeras distorsiones en la dinámica de los precios de la economía colombiana como consecuencia de factores externos. Las medidas tomadas por el Banco de la República respecto a esta circunstancia para ese entonces, consistieron en la internalización de la inflación importada; es decir, en la armonización de la estructura de los precios nacionales con el comportamiento de los precios a nivel internacional y no en la defensa de los precios locales por medio de la política monetaria (Assael & Nuñez, 1976).

Consecuentemente, se empezó a manifestar el efecto contagio de la inflación importada a través de sus diferentes mecanismos de transmisión; por lo que este problema se convirtió en una constante de estudio por parte de la banca central, y de distintos académicos que han analizado su naturaleza e identificado los efectos específicos que tiene sobre las variables macroeconómicas del país. A partir de ello, a continuación se mostrarán los principales hechos estilizados de la economía colombiana, que revelan la pertinencia de estudiar la inflación importada y su relación con la tasa de cambio.

El proceso de apertura económica de Colombia ejecutado bajo el gobierno del expresidente Cesar Gaviria en 1990, se implementó como una de las estrategias que hacían parte del plan de estabilización para reducir la inflación. De acuerdo a Leibovich y Caicedo (1996), durante el gobierno de Cesar Gaviria la tasa de devaluación nominal promedio entre 1990 y 1992 se redujo en 22.8 puntos; esto contribuyó a que se redujera la inflación en un 2.6% dado el menor costo de las importaciones tanto de bienes intermedios como de bienes finales. A pesar de ello, las medidas tomadas por el ex presidente Samper en el siguiente gobierno propendieron por un aumento de la tasa de devaluación, que al ser de 4.56% produjo un aumento de la inflación de 0.53%. Esto muestra que aunque la

elasticidad de la inflación respecto a la tasa de cambio es baja, sí tiene un impacto a corto plazo relevante.

De acuerdo a Gonzales, Rincón y Rodríguez (2008), desde los años noventa la tasa de devaluación nominal de la economía colombiana ha guardado una estrecha relación con la inflación de productos importados; evidenciando una tendencia que si bien es decreciente, no ha afectado significativamente el comportamiento del Índice de Precios al Consumidor.

El aumento de la cotización y la importación de los productos agrícolas como: arroz, soya, cebada, trigo, maíz amarillo, leche en polvo y azúcar, tienen un efecto directo sobre el nivel de precios de la economía colombiana; teniendo en cuenta que en 1992 y 1995 dicho aumento causó una variación positiva de la inflación de 1.8% y 1.57% respectivamente (Leibovich & Caicedo, Apertura e inflación en la economía colombiana, 1996).

Conforme a los estudios elaborados por Julio y Zárate (2011) y por Bonaldi, González y Rodríguez (2011), el comportamiento de la tasa de cambio desde el año 1999 ha contribuido a que los precios de los bienes importados sean menos rígidos con respecto a los bienes producidos y consumidos en el país; lo que hace que su frecuencia de cambio sea alta y que por ende afecten más rápidamente a la inflación total.

El consumo de bienes importados en Colombia entre 1999 y 2006 representó aproximadamente el 25% del Índice de Precios al Consumidor. Esto debido a que de los bienes intermedios y finales un 20% fueron importados; así como también solo un 27.8% de los bienes de capital fue producido en el país, lo restante fue importado (Julio & Zárate, ¿Cómo se fijan los precios en Colombia? Evidencia de los microdatos del IPP, 2011)

Según el estudio realizado por Rowland en el 2003, para el periodo comprendido entre 1983 y 2002, la transmisión del comportamiento de la tasa de cambio a los

precios de la economía colombiana es incompleta; teniendo en cuenta que si bien los precios de los bienes importados responden rápidamente a variaciones en la tasa de cambio y estas se transmiten en un 80%, los precios al productor y al consumidor presentan una respuesta muy leve, dado que solo perciben un 28% y un 15% respectivamente.

Según la tendencia de la inflación en Colombia, las mayores reducciones en el nivel de precios se presentaron entre el año 1999 y 2000; años en los que el Banco de la República empezó a implementar el esquema de inflación objetivo y en los que en términos de política cambiaria se pasó del régimen de bandas al tipo de cambio flexible (Echavarría, Rodríguez, & Rojas, 2011).

Con base en las encuestas empresariales realizadas por el Banco de la República a 142 empresarios en el año 2007 y posteriormente por Misas, López y Parra en el año 2009 a 786 firmas del país, las principales razones por las que se presentan cambios en la frecuencia de los ajustes de los precios por parte de las firmas colombianas son en su orden: la volatilidad de los precios de los insumos (principalmente a nivel internacional), la mayor competencia por importaciones, la mayor tasa de inflación y la menor tasa de cambio; sin embargo, la apreciación del tipo de cambio que ha reportado la economía colombiana en los primeros años siglo XXI ha influenciado también dicha frecuencia al reducir los costos de las importaciones y aumentar la competencia a nivel local.

Las presiones inflacionarias que ha reportado la economía colombiana por causa de variaciones en los precios internacionales, se atribuyen principalmente al aumento de los precios del petróleo; sin embargo, la apreciación de la tasa de cambio experimentada durante la última década ha creado un efecto amortiguador que ha evitado que dicha transmisión llegue a completarse y a afectar gravemente la inflación local. (Rincón, 2011). De acuerdo a la encuesta de microestructura realizada por la Subgerencia Monetaria de Reservas del Banco de la República y aplicada a 151 profesionales del mercado cambiario, el comportamiento de la tasa de cambio en Colombia está determinado a largo plazo por los fundamentales

económicos, dentro de los que se encuentran: los términos de intercambio, las diferencias en niveles de precios (inflación interna y externa), los agregados monetarios y el PIB (Murcia & Rojas, 2013). También se encontró que los datos o anuncios inesperados sobre la tasa de intervención del Banco de la República y la inflación, influyen significativamente el nivel de la tasa de cambio intradía.

Como complemento de lo anterior, a continuación se presenta una breve descripción de lo acontecido con las variables objeto de estudio, dentro de las cuales, se observan los efectos que pueden evidenciar las relaciones existentes entre sí y que explican de manera general, los planteamientos iniciales de la investigación.

En primera instancia, el comportamiento del Índice de Precios al Consumidor en Colombia muestra una tendencia al crecimiento entre 1998 y el primer semestre de 2014, crecimiento explicado en gran medida por la evolución de los precios de los bienes no transables, como se observa en el gráfico 1, a partir de la crisis de Estados Unidos en 2008, el aporte al IPC del país por parte de las transacciones de los bienes transables, presentó una disminución dada la caída de la demanda en Estados Unidos de los productos colombianos, adicionalmente, se presentó para la época un aumento en el precio internacional del petróleo, hecho que conllevó en gran medida, al aumento de los precios de los alimentos y en general de los bienes de primera necesidad, por lo tanto, para este año, no se cumplió con la inflación objetivo (entre 3,5% y 4,5%), situándose en un 7,67% (Banco de La República, 2008).

Para 2014, los precios en Colombia han venido aumentando más rápido de los previsto por el banco central, sin embargo, se espera cumplir con la meta inflacionaria de 3% al finalizar el año (Banco de La República, 2014).

Gráfico 1. Variación Anual Índice de Precios al Consumidor (Base 2008)

DLOG(IPC_COLOMBIA,12)

Fuente: Datos Tomados de Banco de La República

De igual manera, gran parte de lo que ocurre con el comportamiento inflacionario en Colombia, tiene que ver con la evolución de los precios del productor, que a su vez, depende de los precios de los insumos y materias primas que provienen del exterior, de tal forma que se evidencia el efecto que sobre el IPP colombiano tienen los precios de los bienes intermedios importados, adicionalmente, la devaluación del peso colombiano, generó consecuencias negativas en el incremento de los costos de producción, situación que explica en gran medida, el crecimiento de los precios de los bienes y servicios finales.

Gráfico 2. Variación Anual Índice de Precios al Productor (Base 2008)

Fuente: Datos Tomados de Banco de La República

Gráfico 3. Variación Anual IPC – IPP Colombia (Base 2008)

Fuente: Datos Tomados de Banco de La República

Como se observa, el comportamiento de los precios al consumidor es más volátil que lo que ocurre con los precios al productor, tomando en consideración que las variaciones de los precios de bienes transformados y con generación de valor agregado, son más susceptibles a los shocks presentados con otras variables, más aún, si se tienen en cuenta las crisis internacionales, como se puede evidenciar entre 2008 y 2009.

Gráfico 4. Variación Anual IPP – IPP Importados (Base 2008)

Fuente: Datos Tomados de Banco de La República

De igual manera, resulta interesante analizar la influencia que sobre los precios de los productores tiene el comportamiento de los bienes importados, es evidente que al presentarse la crisis de 1999 en Colombia y la de 2008 en Estados Unidos, los precios de los bienes importados para los productores presentan mayor volatilidad, generando un efecto sobre el comportamiento inflacionario en el país.

En Cuanto a la tasa de cambio en Colombia, se observa una tendencia devaluacionista, sin embargo, es necesario resaltar que entre los años 2002 y 2004,

la tasa de cambio aumentó de manera importante debido a las devaluaciones registradas en otros países como Venezuela y Brasil, adicionalmente, el debilitamiento de las exportaciones hacia Venezuela, la baja del precio de la deuda pública durante el tercer trimestre de 2002 y factores especulativos generados por la incertidumbre electoral (CEPAL, 2003), lo cual representó una alteración en el mercado cambiario colombiano. A partir de 2008, la tendencia fue revaluacionista debido a la gran cantidad de dólares emitidos por la Reserva Federal, como respuesta a la crisis financiera de Estados Unidos, por lo cual, a partir de este año, el Banco de La República ha estado interviniendo en el mercado de divisas con operaciones de compra, que en promedio han oscilado entre 19 y 40 millones de dólares. A partir de 2010, el comportamiento cambiario ha sido estable y con tendencia a la devaluación, sin embargo, se ha continuado con intervenciones desde la banca central.

Gráfico 5. Variación Anual IPC, IPC Transables, IPC No Transables (Base 2008)

Fuente: Datos Tomados de Banco de La República

El gráfico 5 evidencia una alta volatilidad a partir de 2009 en los precios de los bienes no transables en Colombia, lo cual se puede explicar con el comportamiento del IPP, sobre todo de los bienes importados para los productores.

Gráfico 6. Variación Anual Tasa de Cambio Nominal

Fuente: Datos Tomados de Banco de La República

Para el análisis preliminar de lo que acontece en Estados Unidos, se toma en cuenta el comportamiento de sus precios, de tal forma que se pueda evidenciar de manera general, que la evolución de su inflación se relaciona con lo que ocurre en Colombia.

Gráfico 7. Variación Anual Índice de Precios al Consumidor
Estados Unidos, (Base 2008)

$DLOG(IPC_USA,12)$

Fuente: Datos tomados de US Bureau of Labor Statistics

Gráfico 8. Variación Anual Índice de Precios al Productor
Estados Unidos, (Base 2008)

$DLOG(IPP_USA,12)$

Fuente: Datos tomados de US Bureau of Labor Statistics

El IPC de Estados Unidos ha presentado un comportamiento estable con tendencia al crecimiento, sin embargo, es interesante analizar que entre 2006 y 2008, se registró un aumento del Índice de Precios al Productor, debido al aumento de los precios de los metales, de los servicios de la industria eléctrica y del sector de las comunicaciones, sin embargo, a partir de la caída de la actividad económica de ese país en el marco de la crisis, al final del 2008, los precios de los bienes intermedios y de materias primas descendió, no obstante, como se observa en el gráfico 3, a partir de 2010, los precios de este tipo de bienes presentan tendencia al crecimiento, como respuesta a las políticas de recuperación aplicadas a lo largo de los últimos años (CREG, 2014).

**Gráfico 9. Variación Anual Índice de Tasa de Cambio Real, IPC, IPP Colombia
(Base 2008)**

Fuente: Datos Tomados de Banco de La República

Como se observa en el gráfico anterior, el Índice de Tasa de Cambio Real presenta un comportamiento similar a lo que ocurre con los precios de los consumidores y de los productores en el período analizado, en donde los puntos más altos, están

relacionados con la crisis de los Estados Unidos, en la cual, el índice de Precios al Productor de los bienes importados, presentó mayor volatilidad.

5. ESPECIFICACIÓN DEL MODELO

El objetivo de esta investigación se centra en encontrar la posible relación que existe entre la inflación importada desde Estados Unidos (π USA), sobre el comportamiento de la inflación colombiana (π COL) y sobre la tasa de cambio real (TCR COL), para lo cual, es necesario plantear las ecuaciones que se desarrollarán para cumplir con este objetivo y de allí, elegir el método econométrico más apropiado para conseguir los resultados más aproximados a la realidad de las variables. A continuación, se presentarán de manera práctica, las funciones y los resultados que se esperan generar a partir de la aplicación del modelo, en donde se tomará como base, información acerca del Índice de Precios al Consumidor (IPC) para Colombia, Índice de Precios al Consumidor de los bienes transables (IPC_t) para Colombia, Índice de Precios al Consumidor de los bienes no transables (IPC_{nt}) para Colombia, Índice de Precios al Productor (IPP) para Colombia, Índice de Precios al Productor de los bienes importados (IPP_{imp}) para Colombia, Índice de Precios al Consumidor (IPC) para Estados Unidos, Índice de Precios al Productor (IPP) para Estados Unidos y el Índice de Tasa de Cambio Real (ITCR) para Colombia, la cual, retomando los postulados de Echavarría, Vásquez y Villamizar (2005), se calcula como sigue:

$$ITCR = \left(\frac{IPC_t}{IPC_{nt}} \right)$$

Tomando en consideración los principios de la teoría económica planteados en el anterior marco teórico, se consideró necesario incluir como variable explicativa la intervención del Banco de La República en el mercado cambiario, tomando como base las operaciones de compra de dólares (opciones PUT), para luego construir una variable de tipo Dummy, como se describe a continuación:

Dummy 1 (D1)

Mediante la cual, se atribuye valor 1 a los meses del año en los cuales el Banco de La República intervino en el mercado cambiario mediante Opciones PUT.

De igual manera,

Dummy (D2)

En la cual se representa el proceso devaluacionista o revaluacionista, tomando en consideración las variaciones de la Tasa Representativa del Mercado (TRM) con respecto al mes inmediatamente anterior.

5.1 Especificación de las Ecuaciones

Dado que Estados Unidos históricamente, ha sido el principal socio comercial de Colombia, y que en general las importaciones que provienen de ese país se refieren a productos derivados del petróleo, bienes y servicios con alto valor agregado como automóviles, aeronaves, tecnología, software, químicos, maquinaria y equipo, entre otros; que, según Proexport, tienen una participación en el PIB que oscila entre el 33% y el 38% del total de las importaciones de Colombia para el período comprendido entre 2000 y 2013; es posible pensar que el comportamiento de los precios de estos productos tienen influencia sobre la inflación en Colombia. Con el fin de estudiar esta posible relación, se presenta lo siguiente:

Ecuación 1.

$$\Delta IPC_{col} = \alpha_0 + \sum \beta IPC_{usa} + \sum \beta IPP_{col} + \delta D1 + \delta D2$$

En cuanto a la transferencia de inflación, también se pueden tomar en consideración las variaciones de los precios al productor, provocadas de alguna manera por la importación de bienes intermedios y materias primas como los derivados del petróleo, derivados de pescado, papel periódico, polietilenos y distintos productos químicos, maquinaria pesada y equipo, entre otros, los cuales, guardan relación con el comportamiento de los bienes finales. Para evidenciar esta relación, se plantean las siguientes ecuaciones:

Ecuación 2.

$$\Delta IPP_{col} = \alpha_0 + \sum \beta \Delta IPP_{imp} + \delta D1 + \delta D2$$

ó

Ecuación 2.1

$$\Delta IPP_{col} = \alpha_0 + \sum \beta \Delta IPP_{usa} + \delta D1 + \delta D2$$

Para lo cual, se elegirá la ecuación que más se ajuste a los intereses del modelo.

De acuerdo con los postulados descritos en el apartado 3, se puede plantear que existe una fuerte relación entre el comportamiento de los precios en Colombia y la evolución de la tasa de cambio real. Es evidente que las transacciones correspondientes al comercio internacional generan alteraciones en lo que acontece en el mercado monetario, de tal forma que las medidas de política monetaria tomadas por el Banco de la República, no son siempre suficientes para anticipar y controlar lo que ocurre en el mercado cambiario, en contraste, mediante la especificación de las ecuaciones 3 y 3.1, se busca representar el aporte que hacen los precios de los bienes finales importados desde Estados Unidos al comportamiento de la tasa de cambio real colombiana, dado que históricamente se han incluido este tipo de bienes en la canasta familiar del país, lo que genera una alteración en la evolución de la inflación, de igual manera, los precios de los insumos de la producción importados desde los Estados Unidos, afectan de manera directa los precios de los bienes finales producidos en Colombia que hacen uso de este tipo de insumos, bien sea de materias primas o de bienes intermedios, por lo cual se pretende demostrar dicha relación en términos de la inflación versus Tasa de Cambio Real, como se menciona en el apartado 3.2, de tal forma que:

Ecuación 3

$$\Delta ITCR = f(\Delta E, IPCusa, IPCcol) + D1 + D2)$$

ó

Ecuación 3.1

$$\Delta ITCR = f(\Delta E, IPPusa, IPPcol) + D1 + D2)$$

Para lo cual, se elegirá la ecuación que más se ajuste a los intereses del modelo.

En términos de la tasa de cambio, como se expresa en el apartado 3.2, Feinberg (1989), Goldberg y Knetter (1997), demuestran que la tasa de cambio puede ser un mecanismo de propagación de la inflación importada; el cual, surte mayor efecto en economías con industrias poco segmentadas o con una participación muy significativa de las importaciones dentro del PIB, por lo tanto, de tal forma que se plantea la siguiente ecuación como instrumento de evaluación y representación de la volatilidad de la tasa de cambio en el tiempo.

Ecuación 4

$$\Delta E = f(\Delta E_{t-1}, \dots) + D1 + D2$$

En síntesis, las relaciones que se espera demostrar en el presente documento, se pueden representar mediante el siguiente esquema, el cual representa la dirección en la cual la inflación proveniente de Estados Unidos, afecta el índice de la Tasa de Cambio Real en Colombia, tomando en consideración, como mecanismos de propagación, las variables incluidas en las ecuaciones anteriores y que se consideraron según los aportes de los diferentes autores contemplados en el marco teórico abordado en el documento:

Figura 1. Flujograma de fuentes de propagación de la inflación importada desde Estados Unidos sobre el Índice de Tasa de Cambio Real en Colombia.

Elaboración Propia.

Una vez determinada la dirección en la que se presentan las relaciones entre las variables, hasta llegar al Índice de Tasa de Cambio Real (ITCR), se procede a realizar la estimación del modelo y el análisis de los resultados.

6. ESTIMACIÓN Y RESULTADOS

En primera instancia, se procede a realizar las pruebas de raíz unitaria para cada variable, haciendo uso de los métodos de Dickey-Fuller aumentada, Phillips-Perron y KPSS, con el fin de identificar si cada una se considera estacionaria, en caso contrario, se realizarán las mismas pruebas en diferencias hasta convertir las series en estacionarias. A continuación se describen las pruebas a cada una de las variables, tomado en cuenta las siguientes consideraciones.

Dickey-Fuller: *Ho: La serie es NO estacionaria*

Tabla No. 1

DICKEY – FULLER						
VARIABLE	NIVELES	REZAGOS	PRIM. DIF.	REZAGOS	SEG. DIF.	REZAGOS
IPC Colombia	Acepta Ho	12	Acepta Ho	11	Rechaza Ho	10
IPC No Transables	Acepta Ho	12	Acepta Ho	11	Rechaza Ho	10
IPC Transables	Rechaza Ho	1	N/A	N/A	N/A	N/A
IPC USA	Acepta Ho	2	Rechaza Ho	1	N/A	N/A
IPP Colombia	Acepta Ho	2	Rechaza Ho	0	N/A	N/A
IPP Importados	Rechaza Ho	2	N/A	N/A	N/A	N/A
IPP USA	Acepta Ho	0	Rechaza Ho	0	N/A	N/A
ITCR	Acepta Ho	4	Acepta Ho	3	Rechaza Ho	3
TRM	Acepta Ho	1	Rechaza Ho	0	N/A	N/A

Phillips-Perron: *Ho: La serie es NO estacionaria*

Tabla No. 2

PHILLIPS - PERRON				
VARIABLE	NIVELES	REZAGOS	PRIM. DIF.	REZAGOS
IPC Colombia	Acepta Ho	0	Rechaza Ho	9
IPC No Transables	Acepta Ho	7	Rechaza Ho	11
IPC Transables	Rechaza Ho	5	N/A	N/A
IPC USA	Acepta Ho	0	Rechaza Ho	6
IPP Colombia	Acepta Ho	2	Rechaza Ho	9
IPP Importados	Acepta Ho	4	Rechaza Ho	10
IPP USA	Acepta Ho	5	Rechaza Ho	5
ITCR	Acepta Ho	9	Rechaza Ho	7
TRM	Acepta Ho	4	Rechaza Ho	6

KPSS: Ho: La serie es estacionaria

Tabla No. 3

KPSS						
VARIABLE	NIVELES	REZAGOS	PRIM. DIF.	REZAGOS	SEG. DIF.	REZAGOS
IPC Colombia	Rechaza Ho	11	Acepta Ho	1	N/A	N/A
IPC No Transables	Rechaza Ho	11	Acepta Ho	6	N/A	N/A
IPC Transables	Rechaza Ho	10	Rechaza Ho	9	Acepta Ho	21
IPC USA	Rechaza Ho	11	Acepta Ho	0	N/A	N/A
IPP Colombia	Acepta Ho	11	N/A	N/A	N/A	N/A
IPP Importados	Acepta Ho	10	N/A	N/A	N/A	N/A
IPP USA	Acepta Ho	10	N/A	N/A	N/A	N/A
ITCR	Acepta Ho	11	N/A	N/A	N/A	N/A
TRM	Acepta Ho	10	N/A	N/A	N/A	N/A

A partir de lo anterior, se procede a realizar las pruebas de causalidad de Granger, con el fin de evidenciar las relaciones que serán incluidas en el modelo.

Tabla No. 4

TEST DE CAUSALIDAD DE GRANGER				
Variables	Grados de Libertad	No. Rezagos	Estadístico F	Probabilidad
IPP importados - IPP Colombia	160	12	1,0394	0,4253
IPC USA - IPC Colombia	160	12	1,01853	0,4354
IPP Colombia - IPC Colombia	160	12	1,74626	0,0635
IPP USA - IPP Colombia	160	12	0,70631	0,7433
IPC USA - ITCR (Con TRM)	160	12	0,87702	0,5718
IPC Colombia - ITCR (Con TRM)	160	12	0,79473	0,6553
TRM - ITCR (Con TRM)	160	12	1,94892	0,0336
IPP USA - ITCR (Con TRM)	160	12	0,7407	0,7096
IPP Colombia - ITCR (Con TRM)	160	12	1,26251	0,2478
IPC USA - ITCR (Sin TRM)	160	12	1,95098	0,0334
IPC Colombia - ITCR (Sin TRM)	160	12	1,77902	0,0574
TRM - ITCR (Sin TRM)	160	12	2,06284	0,0233
IPP USA - ITCR (Sin TRM)	160	12	1,40918	0,1687
IPP Colombia - ITCR (Sin TRM)	160	12	1,49625	0,1325

De acuerdo con el objetivo de este documento y tomando en consideración los métodos econométricos desarrollados por los autores enunciados en el apartado 3, se propone la aplicación de un modelo de Vectores Auto-Regresivos – VAR.

6.1 Modelo de Vectores Auto-Regresivos - VAR

Los modelos de Vectores autorregresivos– VAR, se originaron como una solución al modelamiento econométrico clásico a partir de los trabajos de (Sims, C, 1982). Sims criticó fuertemente los modelos de econometría clásicos, dado que los modelos macroeconómicos no tienen en cuenta muchas restricciones que tiene la teoría económica, lo cual pone en duda la veracidad de los resultados obtenidos. Dado lo anterior, se buscó la posibilidad de realizar un instrumento estadístico más amplio al conocido hasta ese momento.

De acuerdo a lo anterior, en la época predominaba la utilización de los modelos ARIMA uni- variados, y fue a partir de los aportes de Sims, el hecho de abordar de manera más adecuada los problemas económicos y a las variables que en la teoría económica se tratan, variables que no solo están condicionadas a sus valores pasados sino que posiblemente estarán sujetas a la relación que con otras variables pueda tener. Los modelos VARMA (caso más general del modelo VAR), permiten tener una variedad de posibilidades para determinar posibles relaciones entre las variables económicas.

Dentro de las ventajas que tienen los modelos VAR, se puede mencionar el hecho de que presentan la forma reducida de un modelo estructural, lo cual permite agregar elementos dinámicos sin especificar el modelo estructural subyacente, característica que facilita el análisis en los casos en que las economías presentan choques que dificultan la capacidad explicativa y predictiva de los modelos estructurales.

Los modelos VAR han resultado ser herramientas muy útiles a la hora de hacer proyecciones, según las experiencias que resultaron de los estudios durante las décadas de los 70 y 80, cuando los modelos macroeconómicos de la época, no generaron los resultados esperados (Charemza, 1997)

Es importante aclarar, que este tipo de modelo presenta limitaciones en razón al número de observaciones que se pueden incluir, dado que su estructura de rezagos requiere de la estimación de una gran cantidad de parámetros (Rodríguez, H, 2010).

6.2 Estimación y Resultados

Con base en los lo obtenido en la pruebas de raíz unitaria y de Causalidad de Granger, a continuación se presenta el resultado de la aplicación del modelo VAR, el cual incluye las ecuaciones explicadas en el apartado 5 del documento.

Tabla No. 5 – Estadístico t [...]

ECUACIÓN 1	
VARIABLE	Tasa de Crecimiento Anual - IPC - Colombia
Tasa de Crecimiento Anual - IPC - USA (-1)	0.102621 [1.05047]
Tasa de Crecimiento Anual - IPC - USA (-2)	0.603181 [1.25232]
Tasa de Crecimiento Anual - IPC - USA (-3)	1.749574 [1.34127]
Tasa de Crecimiento Anual - IPC - USA (-4)	3.305694 [1.32238]
Tasa de Crecimiento Anual - IPC - USA (-5)	4.520370 [1.21491]
Tasa de Crecimiento Anual - IPC - USA (-6)	4.756162 [1.05836]
Tasa de Crecimiento Anual - IPC - USA (-7)	3.896111 [0.86753]

ECUACIÓN 1	
VARIABLE	Tasa de Crecimiento Anual - IPC - Colombia
Tasa de Crecimiento Anual - IPC - USA (-8)	2.446222 [0.65815]
Tasa de Crecimiento Anual - IPC - USA (-9)	1.139409 [0.45458]
Tasa de Crecimiento Anual - IPC - USA (-10)	0.349994 [0.26442]
Tasa de Crecimiento Anual - IPC - USA (-11)	0.032125 [0.06397]
Tasa de Crecimiento Anual - IPC - USA (-12)	-0.014489 [-0.13576]
Tasa de Crecimiento Anual - IPP - Colombia (-1)	0.177502 [2.87161]
Tasa de Crecimiento Anual - IPP - Colombia (-2)	0.763681 [2.54500]
Tasa de Crecimiento Anual - IPP - Colombia (-3)	1.739218 [2.18509]
Tasa de Crecimiento Anual - IPP - Colombia (-4)	2.761986 [1.84654]
Tasa de Crecimiento Anual - IPP - Colombia (-5)	3.391058 [1.54516]
Tasa de Crecimiento Anual - IPP - Colombia (-6)	3.395400 [1.29399]

ECUACIÓN 1	
VARIABLE	Tasa de Crecimiento Anual - IPC - Colombia
Tasa de Crecimiento Anual - IPP - Colombia (-7)	2.848039 [1.09777]
Tasa de Crecimiento Anual - IPP - Colombia (-8)	2.044230 [0.96493]
Tasa de Crecimiento Anual - IPP - Colombia (-9)	1.260085 [0.89601]
Tasa de Crecimiento Anual - IPP - Colombia (-10)	0.637617 [0.87567]
Tasa de Crecimiento Anual - IPP - Colombia (-11)	0.229564 [0.85940]
Tasa de Crecimiento Anual - IPP - Colombia (-12)	0.042849 [0.79545]
Dummy - Devaluación - Revaluación	0.002267 [0.72167]
Dummy - Intervención Bancaria	-0.003178 [-0.95425]

Tabla No. 6 – Estadístico t [...]

ECUACIÓN 2	
Variable	Tasa de Crecimiento Anual - IPP - Colombia
Tasa de Crecimiento Anual - IPP (importados) - Colombia (-1)	-0.027989 [-0.25202]
Tasa de Crecimiento Anual - IPP (importados) - Colombia (-2)	0.018895 [0.03372]

ECUACIÓN 2	
Variable	Tasa de Crecimiento Anual - IPP - Colombia
Tasa de Crecimiento Anual - IPP (importados) - Colombia (-3)	0.343611 [0.22289]
Tasa de Crecimiento Anual - IPP (importados) - Colombia (-4)	1.006463 [0.33716]
Tasa de Crecimiento Anual - IPP (importados) - Colombia (-5)	1.587958 [0.35538]
Tasa de Crecimiento Anual - IPP (importados) - Colombia (-6)	1.480151 [0.27392]
Tasa de Crecimiento Anual - IPP (importados) - Colombia (-7)	0.667222 [0.12397]
Tasa de Crecimiento Anual - IPP (importados) - Colombia (-8)	-0.173179 [-0.03923]
Tasa de Crecimiento Anual - IPP (importados) - Colombia (-9)	-0.468301 [-0.16004]
Tasa de Crecimiento Anual - IPP (importados) - Colombia (-10)	-0.321057 [-0.21369]
Tasa de Crecimiento Anual - IPP (importados) - Colombia (-11)	-0.127006 [-0.23270]
Tasa de Crecimiento Anual - IPP (importados) - Colombia (-12)	-0.028548 [-0.26256]
Dummy - Devaluación-Revaluación	-0.003891 [-0.54329]
Dummy - Intervención Bancaria	0.003068 [0.40399]

Tabla No. 7 – Estadístico t [...]

ECUACIÓN 2.1	
Variable	Tasa de Crecimiento Anual - IPP - Colombia
Tasa de Crecimiento Anual - IPP - USA (-1)	0.011665 [0.55697]
Tasa de Crecimiento Anual - IPP - USA (-2)	0.004474 [0.04001]
Tasa de Crecimiento Anual - IPP - USA (-3)	-0.147168 [-0.46695]
Tasa de Crecimiento Anual - IPP - USA (-4)	-0.558157 [-0.90862]
Tasa de Crecimiento Anual - IPP - USA (-5)	-1.142.073 [-1.24503]
Tasa de Crecimiento Anual - IPP - USA (-6)	-1.644.948 [-1.49483]
Tasa de Crecimiento Anual - IPP - USA (-7)	-1.823.176 [-1.68483]
Tasa de Crecimiento Anual - IPP - USA (-8)	-1.609.913 [-1.84421]
Tasa de Crecimiento Anual - IPP - USA (-9)	-1.138.300 [-2.00870]
Tasa de Crecimiento Anual - IPP - USA (-10)	-0.625301 [-2.21519]
Tasa de Crecimiento Anual - IPP - USA (-11)	-0.245440 [-2.51994]
Tasa de Crecimiento Anual - IPP - USA (-12)	-0.052329 [-2.93209]

ECUACIÓN 2.1	
Variable	Tasa de Crecimiento Anual - IPP - Colombia
Dummy - Devaluación Revaluación	-0.003891 [-0.54329]
Dummy - Intervención Bancaria	0.003068 [0.40399]

Tabla No. 8 – Estadístico t [...]

ECUACIÓN 3	
Variable	Índice de Tasa de Cambio Real - Colombia
Tasa de Crecimiento Anual - IPC - Colombia (-1)	0.077118 [0.61737]
Tasa de Crecimiento Anual - IPC - Colombia (-2)	0.243656 [0.39377]
Tasa de Crecimiento Anual - IPC - Colombia (-3)	0.714715 [0.43260]
Tasa de Crecimiento Anual - IPC - Colombia (-4)	1.861366 [0.59896]
Tasa de Crecimiento Anual - IPC - Colombia (-5)	3.744708 [0.82302]
Tasa de Crecimiento Anual - IPC - Colombia (-6)	5.788499 [1.06808]
Tasa de Crecimiento Anual - IPC - Colombia (-7)	7.114833 [1.32789]

ECUACIÓN 3	
Variable	Índice de Tasa de Cambio Real - Colombia
Tasa de Crecimiento Anual - IPC - Colombia (-8)	6.942853 [1.57085]
Tasa de Crecimiento Anual - IPC - Colombia (-9)	5.281223 [1.76183]
Tasa de Crecimiento Anual - IPC - Colombia (-10)	3.000677 [1.87314]
Tasa de Crecimiento Anual - IPC - Colombia (-11)	1.168716 [1.89918]
Tasa de Crecimiento Anual - IPC - Colombia (-12)	0.240046 [1.81429]
Tasa de Crecimiento Anual - IPC - USA (-1)	0.149431 [1.34892]
Tasa de Crecimiento Anual - IPC - USA (-2)	0.225743 [0.41331]
Tasa de Crecimiento Anual - IPC - USA (-3)	-0.374615 [-0.25326]
Tasa de Crecimiento Anual - IPC - USA (-4)	-2.048.328 [-0.72259]
Tasa de Crecimiento Anual - IPC - USA (-5)	-4.372.445 [-1.03632]
Tasa de Crecimiento Anual - IPC - USA (-6)	-6.296.402 [-1.23558]
Tasa de Crecimiento Anual - IPC - USA (-7)	-6.863.571 [-1.34773]

ECUACIÓN 3	
Variable	Índice de Tasa de Cambio Real - Colombia
Tasa de Crecimiento Anual - IPC - USA (-8)	-5.881.782 [-1.39553]
Tasa de Crecimiento Anual - IPC - USA (-9)	-3.990.605 [-1.40401]
Tasa de Crecimiento Anual - IPC - USA (-10)	-2.061.871 [-1.37369]
Tasa de Crecimiento Anual - IPC - USA (-11)	-0.722942 [-1.26951]
Tasa de Crecimiento Anual - IPC - USA (-12)	-0.119806 [-0.98992]
Tasa de Crecimiento Anual - TRM (-1)	0.008725 [0.32723]
Tasa de Crecimiento Anual - TRM (-2)	0.094270 [0.66837]
Tasa de Crecimiento Anual - TRM (-3)	0.376615 [0.93999]
Tasa de Crecimiento Anual - TRM (-4)	0.850076 [1.07168]
Tasa de Crecimiento Anual - TRM (-5)	1.301093 [1.07766]
Tasa de Crecimiento Anual - TRM (-6)	1.432506 [0.96806]
Tasa de Crecimiento Anual - TRM (-7)	1.138008 [0.76445]

ECUACIÓN 3	
Variable	Índice de Tasa de Cambio Real - Colombia
Tasa de Crecimiento Anual - TRM (-8)	0.604988 [0.49281]
Tasa de Crecimiento Anual - TRM (-9)	0.133146 [0.16387]
Tasa de Crecimiento Anual - TRM (-10)	-0.093731 [-0.22761]
Tasa de Crecimiento Anual - TRM (-11)	-0.096340 [-0.66440]
Tasa de Crecimiento Anual - TRM (-12)	-0.031844 [-1.15156]
Dummy - Devaluación - Revaluación	-0.002516 [-0.70642]
Dummy - Intervención Bancaria	0.001656 [0.43843]

Tabla No. 9 – Estadístico t [...]

ECUACIÓN 3.1	
Variable	Índice de Tasa de Cambio Real - Colombia
Tasa de Crecimiento Anual - IPP - Colombia (-1)	0.145882 [2.08125]
Tasa de Crecimiento Anual - IPP - Colombia (-2)	0.802625 [2.35879]

ECUACIÓN 3.1	
Variable	Índice de Tasa de Cambio Real - Colombia
Tasa de Crecimiento Anual - IPP - Colombia (-3)	2.346214 [2.59946]
Tasa de Crecimiento Anual - IPP - Colombia (-4)	4.751668 [2.80146]
Tasa de Crecimiento Anual - IPP - Colombia (-5)	7.431514 [2.98618]
Tasa de Crecimiento Anual - IPP - Colombia (-6)	9.391644 [3.15633]
Tasa de Crecimiento Anual - IPP - Colombia (-7)	9.723958 [3.30529]
Tasa de Crecimiento Anual - IPP - Colombia (-8)	8.249629 [3.43399]
Tasa de Crecimiento Anual - IPP - Colombia (-9)	5.653714 [3.54525]
Tasa de Crecimiento Anual - IPP - Colombia (-10)	3.014858 [3.65130]
Tasa de Crecimiento Anual - IPP - Colombia (-11)	1.127331 [3.72170]
Tasa de Crecimiento Anual - IPP - Colombia (-12)	0.226239 [3.70374]
Tasa de Crecimiento Anual - IPP - USA (-1)	0.007481 [0.71820]
Tasa de Crecimiento Anual - IPP - USA (-2)	0.069005 [1.24072]

ECUACIÓN 3.1	
Variable	Índice de Tasa de Cambio Real - Colombia
Tasa de Crecimiento Anual - IPP - USA (-3)	0.259318 [1.65438]
Tasa de Crecimiento Anual - IPP - USA (-4)	0.609549 [1.99520]
Tasa de Crecimiento Anual - IPP - USA (-5)	1.035505 [2.26981]
Tasa de Crecimiento Anual - IPP - USA (-6)	1.351463 [2.46941]
Tasa de Crecimiento Anual - IPP - USA (-7)	1.390540 [2.58382]
Tasa de Crecimiento Anual - IPP - USA (-8)	1.135621 [2.61573]
Tasa de Crecimiento Anual - IPP - USA (-9)	0.727854 [2.58257]
Tasa de Crecimiento Anual - IPP - USA (-10)	0.351619 [2.50465]
Tasa de Crecimiento Anual - IPP - USA (-11)	0.115582 [2.38609]
Tasa de Crecimiento Anual - IPP - USA (-12)	0.019641 [2.21285]
Dummy - Devaluación - Revaluación	-0.002516 [-0.70642]
Dummy - Intervención Bancaria	0.001656 [0.43843]

Tabla No. 10 – Estadístico t [...]

ECUACIÓN 4	
Variable	Índice de Tasa de Cambio Real - Colombia
Tasa de Crecimiento Anual - TRM (-1)	0.008725 [0.32723]
Tasa de Crecimiento Anual - TRM (-2)	0.094270 [0.66837]
Tasa de Crecimiento Anual - TRM (-3)	0.376615 [0.93999]
Tasa de Crecimiento Anual - TRM (-4)	0.850076 [1.07168]
Tasa de Crecimiento Anual - TRM (-5)	1.301093 [1.07766]
Tasa de Crecimiento Anual - TRM (-6)	1.432506 [0.96806]
Tasa de Crecimiento Anual - TRM (-7)	1.138008 [0.76445]
Tasa de Crecimiento Anual - TRM (-8)	0.604988 [0.49281]
Tasa de Crecimiento Anual - TRM (-9)	0.133146 [0.16387]
Tasa de Crecimiento Anual - TRM (-10)	-0.093731 [-0.22761]
Tasa de Crecimiento Anual - TRM (-11)	-0.096340 [-0.66440]
Tasa de Crecimiento Anual - TRM (-12)	-0.031844 [-1.15156]

ECUACIÓN 4	
Variable	Índice de Tasa de Cambio Real - Colombia
Dummy Devaluación - Revaluación	-0.002516 [-0.70642]
Dummy - Intervención Bancaria	0.001656 [0.43843]

A partir de lo obtenido tras la aplicación del modelo VAR, a continuación se presentan los resultados de las funciones de impulso respuesta, las cuales reflejan la existencia de las relaciones propuestas a lo largo del documento.

6.2.1 Funciones de Impulso Respuesta

Figura 2

Response of DLOG(PC_COLOMBIA,12) to DLOG(PC_USA,12)

Response of DLOG(PC_COLOMBIA,12) to DLOG(PP_COLOMBIA,12)

Response of DLOG(PC_COLOMBIA,12) to DLOG(TCR,12)

Response of DLOG(PP_COLOMBIA,12) to DLOG(PC_USA,12)

Como se observa en los gráficos de las funciones de impulso respuesta de la Figura 2, los choques generados por el comportamiento de los precios de los Estados Unidos, presentan un efecto permanente sobre el IPC de Colombia, en principio sobre el octavo mes el efecto es positivo, sin embargo, al noveno mes, el efecto se vuelve negativo. De otra parte, cuando se analizan los choques generados por el IPP de Colombia, se observa que el efecto sobre el IPC es temporal, la respuesta más evidente se observa entre el quinto y el séptimo mes, sin embargo, el efecto tiende a desaparecer a partir del noveno mes.

El Índice de la Tasa de Cambio Real por su parte, tiene un efecto permanente sobre el IPC, se presenta un comportamiento cíclico a partir del cuarto mes y la respuesta se va acentuando a partir del noveno mes.

De otra parte, al observar el comportamiento del Índice de Precios al Productor de Colombia frente a los shocks del IPC de Estados Unidos, se evidencia un efecto temporal, que inicia a partir del cuarto mes y desaparece en el décimo mes.

Figura 3

Figura 4

Como se observa en los gráficos de impulso respuesta de la Figura 4, el efecto que la Tasa Representativa del Mercado tiene sobre el IPC Colombiano es permanente, iniciando un comportamiento cíclico a partir de quinto mes, el cual se acentúa en el noveno mes.

Por su parte, en el análisis del IPP de Estados Unidos, sobre el IPP de Colombia, es evidente que el efecto es temporal, se presenta una respuesta a partir del quinto mes, que tiende a desaparecer en el noveno mes.

Figura 5

En la Figura 5, el efecto que tiene la TRM sobre el IPP de Colombia es permanente, la respuesta inicia en el sexto mes y se va acentuando a partir del noveno mes. Por su parte, el Índice de Tasa de Cambio Real presenta un efecto temporal sobre el comportamiento del IPP de Colombia, dicho efecto inicia en el sexto mes y tiende a desaparecer en el décimo mes.

En el análisis de los shocks presentados por el IPP de Estados Unidos sobre la tasa de cambio colombiana, se observa que el efecto es mínimo, por tanto, la TRM en Colombia no responde a las variaciones de esta variable.

Figura 6

Como se observa en la Figura 6, el efecto que el IPC de Estados Unidos tiene sobre la tasa de cambio nominal de Colombia es temporal, la respuesta inicia en el cuarto mes y tiende a desaparecer en el décimo mes.

El análisis del comportamiento de la Tasa de Cambio Nominal de Colombia frente a las variaciones del IPP, presenta un efecto temporal, sin embargo, resulta interesante analizar que entre el cuarto y el sexto mes, el rango de respuesta es amplio, pero tiende a desaparecer a partir del séptimo mes.

Por su parte, la respuesta de la Tasa de Cambio Nominal a las variaciones del Índice de Tasa de Cambio Real es permanente, sin embargo, el efecto inicia en el octavo mes y se va acentuando en el décimo mes.

El efecto que sobre el Índice de Tasa de Cambio Real tiene el IPC de Estados Unidos es temporal, inicia a partir del tercer mes y desaparece en el octavo mes.

Figura 7

En la Figura 7, se observa que el efecto que tiene el Índice de Precios al Productor de bienes importados de Colombia tiene sobre la TRM es permanente, la respuesta inicia a partir del tercer mes y se acentúa en el cuarto mes. De otra parte, el Índice de Precios al Productor de Colombia presenta un efecto temporal sobre el Índice de Tasa de Cambio Real, el cual inicia en el tercer mes y tiende a desaparecer en el décimo mes.

Figura 8

En la Figura 8, se observa que el efecto que tienen las variaciones del Índice de Precios al Productor de bienes importados de Colombia tiene sobre el Índice de Tasa de Cambio Real es permanente, inicia en el cuarto mes y se acentúa a partir del octavo mes.

De otra parte, se observa que el efecto que el Índice de Precios al Productor de Estados Unidos tiene sobre el Índice de Tasa de Cambio Real es permanente, inicia en el quinto mes y se acentúa a partir del sexto mes, sin embargo, en el mes 10, la respuesta es menor.

Figura 9

En la Figura 9, se observa que el efecto que tiene la Tasa Representativa del Mercado sobre el Índice de Tasa de Cambio Real es permanente e inicia a partir del cuarto mes y se va acentuando la respuesta en los meses posteriores.

A manera de contraste y como complemento al análisis de las variables objeto de estudio, se aplicó un modelo VAR en el cual se calculó el Índice de Tasa de Cambio Real que incluyó la variable Tasa de Cambio (Anexo 2) y se generaron las respectivas funciones de impulso respuesta (Anexo 3), sin embargo, este modelo resultó menos ajustado que el VAR que no incluyó la TRM y del cual a continuación se presenta la discusión y análisis de resultados.

6.3 Discusión de Resultados

A partir los postulados de Hilde (2000), no se puede atribuir el comportamiento inflacionario únicamente a lo que ocurre con el IPC de un país, de acuerdo a su documento *Identifying Domestic and Imported Core Inflation*, existen otras variables que no están incluidas en los análisis, tales como los precios del petróleo y lo que ocurre con los precios de los principales socios comerciales. Así mismo, Stiglitz (2008), afirma que en países como Colombia, se incurre en errores al determinar la inflación esperada, dado que se excluyen variables como los precios de los commodities y de los precios del petróleo.

Por su parte Andreas Thams (2007), en su estudio acerca de la inflación de las 5 economías más grandes de Europa, demostró que la inflación estaba relacionada con el comportamiento de la tasa de cambio y la apreciación del Euro.

A partir de lo obtenido tras la aplicación del modelo VAR y de las funciones de impulso respuesta del mismo, se puede evidenciar que en efecto, la inflación colombiana está relacionada con lo que ocurre con los precios de los Estados Unidos, tomando en consideración su calidad de principal socio comercial del país, de igual manera se observa que los precios de los productores y de los bienes importados, generan importantes variaciones en el comportamiento inflacionario, así mismo, teniendo en cuenta el cálculo del ITCR para este documento, se evidencia una importante relación con las variaciones de la tasa de crecimiento anual de los precios de los bienes finales del país, adicionalmente, el análisis con

respecto a la tasa de cambio nominal, demostró que la inflación colombiana, también responde a las variaciones de la TRM.

De igual manera, es evidente que los precios de los productores en Colombia presentan mayor volatilidad frente a los precios de los bienes finales y presentaron variaciones frente al comportamiento de los precios de los bienes importados y frente a los precios al productor de los Estados Unidos; también se observó que la tasa de cambio tuvo un efecto en dirección positiva sobre el IPP.

Como resultado final de esta investigación, retomando a McCarthy (1999), en su estudio sobre las fluctuaciones del IPP y del IPC de algunas de las economías más industrializadas del mundo, demostró que a pesar de que la tasa de cambio y el precio de los bienes importados presentan influencia sobre los precios, la política monetaria también tiene un papel preponderante sobre dicho comportamiento. Por su parte, Echavarría, Vásquez y Villamizar (2005), en su estudio demostraron con un modelo de corto plazo, que la tasa de cambio real colombiana está ligada con las relaciones de intercambio con sus principales socios comerciales, lo que se puede evidenciar mediante los precios de bienes importados y los precios internacionales. A partir de lo anterior, como objeto del análisis del presente documento, se incluyeron dos variables dicotómicas que representan la intervención de la autoridad monetaria frente al mercado cambiario y se observó que el comportamiento del Índice de Tasa de Cambio Real de Colombia respondió a las variaciones de los precios los consumidores y de los productores de Estados Unidos, sin embargo, también se evidenció que los precios de los bienes importados y los precios de los consumidores y de los productores generaron variaciones en el comportamiento del ITCR.

Finalmente, vale la pena anotar, que la respuesta de las variables a los distintos shocks, según las pruebas realizadas, no se presentó en el plazo inmediato, tomaron entre 3 y 4 meses antes de reaccionar.

7. CONCLUSIONES

La revisión teórica y documental evidenció que desde hace más de 4 décadas, autores como Shinkai (1973), Mc Carthy (1999), Hilde (2000), Echavarría et al (2005) y Stiglitz (2008), entre otros, han venido abordando la determinación del nivel de precios de un país, como un asunto que trasciende la mera y básica variación periódica del denominado IPC. Este conjunto de autores pone de relieve determinantes internos de carácter fiscal y monetario tales como los niveles de los aranceles, la variación del gasto público (con aproximaciones a partir del déficit fiscal), así como la deuda externa, de la misma manera que la intervención de la banca central través de la tasa de interés y de la tasa de cambio misma.

Los mismos autores analizan y modelan otros factores que se podrían denominar de carácter externo y los cuales son igualmente importantes determinantes de los niveles de inflación interna de un país. En este grupo de factores, la mayoría de los autores destaca variables tales como los precios de los commodities, en particular lo relacionado con los alimentos y el petróleo, así como los precios de los bienes importados desde los principales socios comerciales, junto al grado de apertura que la economía del país evidencie.

Coherente con lo anterior, los modelos propuestos en este documento se concentran en explicar justamente el comportamiento en los niveles de inflación de Colombia (medido tanto a través del IPC, como del IPP) para el período comprendido entre 1999 y 2014, tomando como fundamento el impacto que variables de carácter externo, particularmente de Estados Unidos, puede generar. Las variables implementadas en el proceso, reconocen el carácter de principal socio comercial al país norteamericano, razón por la cual se consideró en primera instancia la inflación de allí proveniente, también en términos de sus índices de precios al consumidor, como del productor.

Estos modelos tipo VAR, que asumen como variables explicadas en sus ecuaciones el comportamiento del IPC y del IPP en Colombia, para el período indicado, así como lo referente a las tasas de cambio nominal y real con respecto al dólar (con la claridad de que en el primer caso la ITCR es interna, es decir no incluye el tipo de cambio nominal, mientras que en el segundo modelo es externa, es decir, que si la considera), implementan como regresores a los índices de precios al productor y al consumidor de Estados Unidos, así como el índice de precios de bienes importados, junto con dos variables dicotómicas que reflejan la intervención del Banco Central tanto en la tasa de interés, como en la tasa de cambio.

Desde esta perspectiva, los resultados obtenidos permiten concluir, en consonancia con lo propuesto en el marco teórico, que efectivamente existe un efecto de mediano plazo de la inflación particularmente en lo referente al principal socio comercial de Colombia, sobre los niveles de precios tanto al por mayor como al por menor en el país y por esta vía, tal como la teoría macroeconómica básica lo refiere, existe un efecto sobre los niveles de competitividad comercial internacional del país, lo cual se refleja en la incidencia que las variables categóricas consideradas, pero en particular los índices, tienen sobre la tasa de cambio real Colombiana.

En general es posible afirmar, tal como se plantea en el objetivo de esta investigación, que sí existe un efecto de corto plazo de la inflación importada sobre el comportamiento de la tasa de cambio colombiana durante los 3 lustros estudiados, evidenciando así algunos de los impactos que los intercambios comerciales internacionales logran sobre la dinámica económica interna, en este caso particular sobre la determinación de los precios, es de resaltar, que según las funciones de impulso respuesta obtenidas, dichos efectos tienden a notarse a partir del tercer y cuarto mes y a desaparecer a partir del octavo y noveno mes, lo cual se puede atribuir a la inelasticidad de la oferta en el corto plazo, a la heterogeneidad de los procesos de producción y a las mismas herramientas que en su momento ha determinado la autoridad monetaria, tal como lo afirman (Assael & Nuñez, 1976).

A partir de lo observado, finalmente puede decirse que existe una convalidación parcial (a partir de desarrollos metodológicos diferentes), de los expuesto por Echavarría et al (2005) para Colombia y por Stiglitz (2008) para Latinoamérica, según los cuales, las relaciones de intercambio colombianas con sus principales socios comerciales, determinan la tendencia de la tasa de cambio real a partir del análisis de las fluctuaciones de corto plazo de las variables macroeconómicas principales, tales como la inflación a consumidores y productores.

Finalmente, como complemento de lo anterior, Assael & Nuñez, (1976), proponen que entre más desarrollado se encuentre el sistema financiero, los países tenderán a tener un mayor control sobre las distorsiones en los precios causadas por factores internacionales; teniendo en cuenta que bajo estas condiciones, los bancos centrales pueden hacer mayor uso de los cuasi dineros para tomar sus decisiones de política monetaria y no de los medios de pago (dinero en efectivo), que tienen un efecto mucho más rápido y volátil sobre el nivel de precios, lo cual se ha demostrado en Colombia en la medida en que se contrastan las medidas de política monetaria en términos del manejo de las tasas de interés y los diferentes mecanismos de intervención cambiaria del Banco de La República, con respecto a las metas inflacionarias y al mismo comportamiento de la evolución de los precios en el país.

8. BIBLIOGRAFÍA

- (s.f.).
- Allsopp, C., Kara, A., & Nelson, E. (2006). *U. K. Inflation Targeting and the Exchange Rate*. St. Louis: FEDERAL RESERVE BANK OF ST. LOUIS.
- Assael, H., & Nuñez, D. P. (1976). América Latina y la Inflación Importada 1972 - 1974 . *Fondo de Cultura Económica* , 969 - 1002.
- Banco de La República. (2008). *Informe sobre inflación*. Bogotá - Colombia: Banco de La República.
- Banco de La República. (2014). *Informe sobre inflación*. Bogotá - Colombia: Banco de La República.
- Bielschowsky. (1988). Cincuenta años del pensamiento de la CEPAL una reseña. En CEPAL, *Cincuenta años del pensamiento económico de la CEPAL: textos seleccionados* (págs. 9 - 61). Santiago de Chile: Fondo de cultura económica - CEPAL.
- Bonaldi, P., González, A., & Rodríguez, D. (2011). Importancia de las rigideces nominales y reales en Colombia: un enfoque de equilibrio general dinámico y estocástico. En *Formación de Precios y Salarios en Colombia Tomo I* (págs. 71-100). Bogotá: Banco de la República de Colombia.
- Ca' Zorzi, M., Hahn, E., & Sánchez, M. (2007). *EXCHANGE RATE PASS-THROUGH IN EMERGING MARKETS*. Frankfurt: European Central Bank.
- Castillo, J. N. (2010). *A propósito de la inflación importada*. Secretaría Ejecutiva del Consejo Monetario Centroamericano .
- CEPAL. (2003). *Estudio Económico de América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile: Comisión Económica Para América Latina y el Caribe.
- Charemza, W. &. (1997). *New Directions in Econometric Practice*. Nothampton, Estados Unidos: Edward Elgar.
- Consuegra, H. J. (1997). *Teoría de la inflación el interés y los salarios*. Bogotá, Colombia: Plaza y Janés.
- CREG. (2014). *Análisis de Índices de Precios*. Medellín - Colombia: Comisión de Regulación de Energía y Gas.
- Echavarría, J. J., Rodríguez, N., & Rojas, L. E. (2011). La meta del Banco Central y la persistencia de la inflación en Colombia. En *Formación de Precios y Salarios en Colombia Tomo I* (págs. 45-70). Bogotá: Banco de la República de Colombia.
- Echavarría, J. J., Vasquéz, D., & Mauricio, V. (2005). La Tasa de Cambio Real en Colombia. ¿Muy Lejos del Equilibrio? *Borradores de Economía No 337*, 1-67.
- Feinberg, R. M. (1986). The Interaction of Foreign Exchange and Market Power Effects on German Domestic Prices. *Journal of Industrial Economics*, 61–70.
- Friedman, M. (1980). *La libertad de elegir*. España: Ediciones Orbis.
- Friedman, M. (1980). *La libertad de elegir*. España: Ediciones Orbis.
- Gaviria, R. M. (2007). *Apuntes de teoría y política monetaria*. Eumed.
- Giacobone, G., & Selva, R. A. (2011). Inflación + Desarrollo: La inflación Argentina un enfoque estructural. *Entrelineas de la política económica*, 19 - 39.
- Goldberg, P. K., & Knetter, M. M. (1997). Goods Prices and Exchange Rates. *Journal of Economic Literature*, 1243–1272.

- González, A., Rincón, H., & Rodríguez, N. (2008). *Borradores de Economía No 532: La transmisión de los choques a la tasa de cambio sobre la inflación de los bienes importados en presencia de asimetrías*. Bogotá: Banco de la República de Colombia.
- González, A., Rincón, H., & Rodríguez, N. (2008). *Borradores de Economía No 532: La transmisión de los choques a la tasa de cambio sobre la inflación de los bienes importados en presencia de asimetrías*. Bogotá: Banco de la República de Colombia.
- Hamilton, J. D. (2012). Imported Prices and Inflation. *International Journal of Central Banking*, 271 - 279.
- Ito, T., & Sato, K. (2007). *Exchange Rate Pass-Through and Domestic Inflation: A Comparison between East Asia and Latin American Countries*. Japón: The Research Institute of Economy, Trade and Industry (RIETI) and Yokohama National University.
- Jiménez, F. (1999). *Keynesianismo, Monetarismo y Nueva Teoría Clásica "Documento de Trabajo No 165"*. Lima, Perú: Pontificia Universidad Católica de Perú PUCP.
- Julio, J. M., & Zárate, H. M. (2011). ¿Cómo se fijan los precios en Colombia? Evidencia de los microdatos del IPP. En *Formación de Precios y Salarios en Colombia Tomo I* (págs. 154 - 187). Bogotá: Banco de la República de Colombia.
- Julio, J. M., Zárate, H. M., & Hernández, M. D. (2011). Rigideces de precios al consumidor en Colombia. En *Formación de precios y salarios en Colombia: Tomo I* (págs. 102-151). Bogotá: Banco de la República de Colombia.
- Keynes, Friedman, Sweezy, & otros. (1964). *Crítica de la economía clásica*. Madrid: Sarpe.
- Keynes, J. M. (1943). *Teoría general de la ocupación, el interés y el dinero*. México: Fondo de cultura Económica.
- Lasa, A. J. (1984). Monetarismo versus Keynesianismo " el debate sobre la efectividad de la política económica. *Análisis Económico*, 79-106.
- Leibovich, J., & Caicedo, E. (1996). Apertura e inflación en la economía colombiana. *Desarrollo y Sociedad- Universidad de los Andes - Facultad de Economía*.
- Leibovich, J., & Caicedo, E. (1996). Apertura e inflación en la economía colombiana. *Desarrollo y Sociedad- Universidad de los Andes - Facultad de Economía*.
- McCallum, B. T., & Edward, N. (2001). *Monetary Policy for an Open Economy: An Alternative Framework with Optimising Agents and Sticky Prices*. Londres: Bank of England.
- McCarthy, J. (1999). *PASS-THROUGH OF EXCHANGE RATES AND IMPORT PRICES TO DOMESTIC INFLATION IN SOME INDUSTRIALISED ECONOMIES*. Basel, Switzerland: BANK FOR INTERNATIONAL SETTLEMENTS Monetary and Economic Department.
- Misas, M., Enrique, L., & Parra, J. C. (2011). La formación de precios en las empresas colombianas: evidencia a partir de una encuesta directa. En *Formación de Precios y Salarios en Colombia Tomo I* (págs. 295-375). Bogotá: Banco de la República de Colombia.
- Misas, M., Enrique, L., & Parra, J. C. (2011). La formación de precios en las empresas colombianas: evidencia a partir de una encuesta directa. En

- Formación de Precios y Salarios en Colombia Tomo I* (págs. 295-375). Bogotá: Banco de la República de Colombia.
- Murcia, A., & Rojas, D. (2013). *Borradores de Economía No 789 Determinantes de la tasa de cambio en Colombia: un enfoque de microestructura de mercados*. Bogotá: Banco de la República de Colombia.
- Noyola, J. F. (1957). Inflación y desarrollo económico en Chile y México. En CEPAL, *Cincuenta años de pensamiento en la CEPAL: textos seleccionados* (págs. 275-286). Santiago de Chile: Fondo de cultura económica - CEPAL.
- Parra, A. J. (2008). *Borradores de Economía No 542: Sensibilidad del IPC a la Tasa de Cambio en Colombia: una medición de Largo Plazo*. Bogotá: Banco de la República de Colombia.
- Parra, J. C., Misas, M., & López, E. (2011). Heterogeneidad en la fijación de precios en Colombia: análisis de sus determinantes a partir de modelos de conteo. En *Formación de Precios y Salarios en Colombia Tomo I* (págs. 250-293). Bogotá: Banco de la República de Colombia.
- Posada, C. E., & Morales, C. (2007). *Borradores de Economía No. 460 Inflación y apertura: evidencia para Colombia (1980-2005)*. Bogotá: Banco de la República de Colombia.
- Raviera, A. O. (2012). *Milton Friedman Paro e Inflación*. Madrid : Unión Editorial.
- Rincón, H. (2011). Precios de los combustibles e inflación. En *Formación de Precios y Salarios en Colombia Tomo I* (págs. 419-442). Bogotá: Banco de la República de Colombia.
- Rincon, H., Caicedo, E., & Rodríguez, N. (2005). *Exchange Rate Pass-Through Effects: A Disaggregate Analysis of Colombian Imports of Manufactured Goods*. Bogotá : Borradores de Economía No 330.
- Rodríguez, H. (2010). *Inflación Importada, Estudio de Caso para Colombia mediante Modelos VAR en el período 2000-2009*. Bogotá, Colombia.
- Romer, D. (2006). *Macroeconomía Avanzada*. Madrid - España: Mc Graw Hill.
- Rowland, P. (2003). *Exchange Rate Pass-Through to Domestic Prices: The Case of Colombia* . Bogotá: Borradores de Economía No 254.
- Sargent, T. J., & Neil, W. (1975). "Rational" Expectations the Optimal Monetary Instrument, and the Optimal Money Supply Rule. *the Journal of Political Economy*, 241 - 254.
- Sheehey, E. J. (1979). On The Measurement of Imported Inflation In Developing Countries. *Springer*, 68 - 80.
- Shinkai, Y. (1973). A model of imported inflation. *Communications - Osaka University*, 962 - 971.
- Sims, C. (1982). Policy analysis with econometric models. *Brooking Papers on Economic Activity* 1, 107 - 164.
- Stiglitz. (2008). The Failure of Inflation Targeting. *Project Syndicate*, 1-2.
- Sunkel, O. (1958). La inflación chilena, un enfoque heterodoxo. En CEPAL, *Cincuenta años de pensamiento en la CEPAL: textos seleccionados* (págs. 287 - 323). Santiago de Chile: Fondo de cultura económica - CEPAL.
- Taylor, J. (2000). Low Inflation, Pass-Through and the Pricing Power of Firms. *European Economic Review No 44*, 1389-1408.
- Turnovsky, S., & Kaspura, A. (1974). An Analisis of Imported Inflation in a short run macroeconomic models. *The Canadian Journal of Economics*, 355-380.

- Viloria, O. (1997). El componente de insumos importados en el precio como factor inflacionario de costos variables medios no-salariales. *Análisis de Coyuntura*, 39-53.
- Viloria, O. (1997). EL COMPONENTE DE INSUMOS IMPORTADOS EN EL PRECIO COMO FACTOR INFLACIONARIO DE COSTOS VARIABLES MEDIOS NO-SALARIALES . *Análisis de Coyuntura*, 39-53.

9. Anexos

9.1 Tabla Resumen Estado del Arte y Marco Teórico

AUTOR	VARIABLES DEL MODELO	MÉTODO DE ESTIMACIÓN Y RESULTADOS
Moritz Cruz, Armando Sánchez y Edmund Amann (2011)	$P_{i,t} = \delta P_{i,t-1} + x_{i,t}\beta + \alpha_1 + u_{i,t}$ <p>Donde $P_{i,t}$ es el IPC de México, α_1 es un efecto específico de cada provincia no observable que se mantiene constante en el tiempo, $x_{i,t}$ es un vector de variables explicativas y $u_{i,t}$ es un término de perturbación aleatoria. Las variables explicativas son: el IPC rezagado, la oferta monetaria (M2), el PIB, el tipo de cambio nominal (TCN) y los precios de cuatro granos básicos (maíz, trigo, sorgo y arroz), más los precios de la carne (roja y de ave) y de la leche.</p>	A través de un modelo de PANEL los autores demuestran la gran dependencia que tiene México con respecto a la importación de alimentos; razón por la cual existe una elevada correlación entre el precio de los commodities a nivel internacional y la inflación interna que según los resultados obtenidos seguirá intensificándose, repercutiendo en el las variaciones del IPC y en el crecimiento económico del país azteca. Se propone como solución el fortalecimiento del sector agrícola con el fin de generar autosuficiencia en bienes del sector primario y desligar en cierta medida el comportamiento del nivel doméstico de precios de los commodities a nivel internacional.
S.J Turnovsky, Andre Kaspura (1974)	$Y = D \left(Y, r - \pi, \frac{P_1}{eQ}, u \right) + X \left(\frac{P_1}{eQ} \right) + G_d, 0 < D_1 < 1, < D_2$ <p>Donde Y es la producción doméstica real medida en terminos de valor agregado, D es el gasto real privado en bienes domésticos, X son las exportaciones reales de los bienes domésticos, G_d es el gasto real del gobierno en bienes domésticos, r es la tasa de interés doméstica, π es la tasa de inflación esperada, de tal forma que $r - \pi$ es una medida de la tasa de interés real, P_1 es el precio del mercado de los bienes domésticos (en términos de la moneda corriente), Q es el precio del mercado de bienes extranjeros (en términos de la divisa), e es el precio del intercambio extranjero en terminos de de la moneda doméstica y u es la tasa domestica de impuesto al ingreso tomada como constante.</p>	<p>El articulo ilustra el análisis de la inflación importada en un modelo macroeconómico Keynesiano de corto plazo, dentro del cual un aumento de los precios de los bienes importados (explicados en el modelo como q) afecta a los precios domésticos a partir de 4 mecanismos de propagación:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El aumento de q genera una mayor demanda de bienes domésticos, los cuales tienen un precio relativo y por ende un aumento de su consumo repercute en el aumento de la inflación local. 2. Desequilibrio en la balanza de pagos y aumento en la oferta monetaria. 3. Un mayor nivel de precios a nivel internacional, proporciona un estímulo para que los productores eleven los precios en la misma proporción. 4. Aumento generalizado del costo de vida. <p>Como conclusión los autores afirman que en términos inflacionarios, la tasa de cambio debe contribuir a la estabilización de la economía doméstica.</p>
		MÉTODO DE ESTIMACIÓN

AUTOR	VARIABLES DEL MODELO	Y RESULTADOS
<p>Andrés González,Hernán Rincón Norberto Rodríguez (2008).</p>	$Y_T - \Delta \begin{matrix} pm_t \\ pc_t \\ e_t \\ c^* \end{matrix} - A(L)Y_{t-1} + u_t$ <p>Donde pm es el logaritmo natural del índice de precios al por mayor de los bienes importados, pc es el logaritmo natural del índice efectivo, ponderado por comercio de la tasa de cambio nominal promedio (Moneda local/Moneda extranjera); es una matriz triangular superior y c^*, es igual a la medición de los Cmg de los exportadores externos. Los choques estructurales se identifican utilizando la descomposición de choleski en donde $u_t = A^{-1}\varepsilon_t$. A es una matriz triangular superior y ε un vector de choques estructurales. Esta estructura busca como tal evidenciar que la devaluación afecta la inflación de importados y la de sus sustitutos pero no a los Cmg externos.</p>	<p>El objetivo de este documento es analizar por medio de Modelos VAR lineales y no lineales la influencia que tiene el grado de devaluación nominal sobre el precio de los bienes importados "Exchange Rate Pass Through" o efecto ERPT, los cuales tienen una relación directa con los costos de producción y por ende con el nivel de precios de la economía. Dentro del documento se destacan los siguientes características</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El ERPT se basa en la teoría de la PPA que establece que los precios de los bienes vendidos en un país deben ser igual a los precios de los bienes vendidos en el extranjero en términos de la misma moneda; por lo que cualquier cambio que exista en la Tasa de Cambio (Expectativas) debe verse reflejado en el precio de los bienes importados. 2. el grado de transmisión de la devaluación nominal sobre el precio de los bienes importados responde a las expectativas sobre la tasa de cambio, al ambiente inflacionario, al ciclo económico, al grado de apertura económica y al grado de desalineamiento de la T. de cambio real. 3. se involucran dentro del modelo, índices ponderados de comercio exterior que relacionan los datos de Alemania, Japón y EEUU los cuales en conjunto constituyen el 41% de las M colombianas. 4. Con respecto al ciclo económico se demuestra que existe un mayor grado de transmisión cuando la economía se encuentra en expansión y tiende a presentar un aumento de la oferta monetaria, mientras que presenta un grado de transmisión menor cuando la inflación nacional es baja y está controlada.

AUTOR	VARIABLES DEL MODELO	MÉTODO DE ESTIMACIÓN Y RESULTADOS
<p>Carlos Esteban Posada P, Camilo Morales J. (2007)</p>	$\pi_{t+1} = \pi_{t+1}^e + \alpha_y(y_t - y_t^*) + \alpha_z Z_{t+1} + \varepsilon_{t+1}$ <p>Donde π_{t+1} es la inflación del periodo (t+1). π_{t+1}^e es la inflación esperada en t para t+1, y y_t y y_t^* son los logaritmos del PIB real y del PIB real a largo plazo respectivamente, Z_{t+1} es una variable exógena que puede contribuir a explicar el comportamiento de la inflación y ε_{t+1} es un ruido que se interpreta como un choque transitorio no especificado sobre la inflación.</p>	<p>Con la ayuda de un modelo P - ESTRELLA se busca evidenciar la influencia que tiene el grado de apertura de la economía colombiana sobre la inflación interna, partiendo del supuesto de que un mayor nivel de apertura comercial provoca un estímulo negativo para la aplicación de una política monetaria expansiva por parte de la autoridad monetaria.</p> <p>Para la realización del modelo se tuvieron en cuenta variables como:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Inflación Externa: Cálculo ponderado sobre la inflación de los principales países de donde provienen las M colombianas, entre los que se destacan EEUU, Venezuela (por obvias razones) y curiosamente Alemania y Japón que presentan cifras similares a las de Venezuela. - Devaluación Nominal del Peso: Disminución del valor de la moneda local con respecto a la de los principales socios comerciales de Colombia en términos de importación. -Apertura comercial: Importaciones/PIB - Grado de protección comercial: variable construida a partir de las barreras arancelarias y no arancelarias que impone la ley a la importación. <p>Con los resultados arrojados por el modelo se concluye que el nivel de apertura de la economía colombiana no tiene una injerencia significativa sobre el nivel de precios, sin embargo si hace que esta variable sea más sensible ante la aparición de cualquier tipo de Shock internacional como bien lo son la inflación externa y la devaluación.</p>

AUTOR	VARIABLES DEL MODELO	MÉTODO DE ESTIMACIÓN Y RESULTADOS
Hilde Christiane Bjornland (2001)	$Z_t = \alpha + A_1 z_{t-1} + \dots + A_p z_{t-p} + e_t \quad A(L)Z_t = \alpha + e_t$ <p>Donde $A(L)$ es la matriz del operador de rezago, e_t es un vector de residuos de forma reducida con matriz de covarianza Ω, para ir de la forma reducida al modelo estructural, se evalúan una serie de restricciones que deben ser impuestas: todas las variables definidas en Z_t se asumen como estacionarias y Z_t es un proceso de vector de covarianza estacionaria.</p>	<p>Este documento hace referencia a la falta de exactitud que tienen indicadores como el IPC para reflejar adecuadamente el proceso inflacionario, teniendo en cuenta que solo una parte de dicho proceso corresponde a variables endógenas, mientras que la mayoría es generada por variables externas que alteran la dinámica de la inflación a largo plazo en cualquier economía.</p> <p>Para la demostración de la tesis planteada por el autor se utiliza dos modelos econométricos tipo VAR en los que determina por un lado la influencia de los shocks generados por los precios del petróleo sobre la inflación nacional y por otro la relación que existe entre la inflación de los principales socios comerciales del país en estudio y nivel de precios interno.</p>
Joseph Stiglitz (2008)	<p>En la columna elaborada por Joseph Stiglitz, no se hace referencia al planteamiento o desarrollo de un modelo econométrico en específico; sin embargo proporciona un enfoque teórico práctico desde el cual debe ser analizado el fenómeno de la inflación importada en los países nombrados.</p>	<p>Columna realizada por el Nobel de economía Joseph Stiglitz, en la que expone el error en el que incurren países como Israel, Brasil, Chile, Colombia, Suráfrica, Perú, México, Filipinas, Nueva Zelanda y Canadá (entre otros), al fijar una sus metas de inflación. El autor afirma gran proporción del fenómeno inflacionario que se presenta en estos países corresponde a un alza significativa del precio de los commodities y del petróleo a nivel internacional, por lo que fijar una meta de inflación no sería de mucha utilidad teniendo en cuenta que de acuerdo a lo expuesto por el autor si la inflación es provocada en su mayoría por variables exógenas la efectividad que pueden tener variables endógenas como la Tasa de Interés para controlar el alza en los precios sería muy limitada.</p>

AUTOR	VARIABLES DEL MODELO	MÉTODO DE ESTIMACIÓN Y RESULTADOS
Atsumasa Kondo - Koji Kitaura 2011	$p_t = e_t p_t^*, \quad t = 0, 1, \dots, n$ <p>El modelo se basa en el supuesto en el que existen dos economías la economía doméstica H y la economía extranjera F con un horizonte temporal infinito. La estructura del tiempo es indexada discretamente por $t = -1, 0, 1, \dots$. El periodo comprendido entre los puntos de tiempo $t-1$ y t es denominado periodo t. A partir de una explicación más desagregada se afirma que p_t describe los precios en el país extranjero, mientras e_t es la tasa de cambio nominal.</p>	<p>Mediante un modelo Neumeyer-Yano's monetary dynamic general equilibrium model este documento busca demostrar la relación que existe entre la transmisión de la inflación de una economía extranjera a una economía local y los niveles de déficit fiscal que existen dentro de la economía local, afirmando que un bajo déficit promueve la generación de inflación en economías cuya política monetaria es controlada por el gobierno por medio del señoreaje. Esto se debe a al haber dos economías (A y B) con un alto grado de dependencia, las fluctuaciones de las variables macro que se presenten en una afectaran directamente a la otra; razón por la cual al haber una expansión monetaria en la economía A por parte del gobierno, se presentará un proceso de revaluación en la economía B, por lo que esta tendrá que responder a su vez con un aumento de los agregados monetarios que estabilice la situación pero que en el corto plazo presionará el aumento de la inflación. Al ser la política monetaria controlada por el gobierno se requiere que el déficit fiscal de la economía local se reduzca; porque de lo contrario, tal expansión no se podrá ejecutar.</p>
Yoichi Shinkai (1973)	$p_1 Q + T = p_1 Z + p_2 y + H,$ <p>Donde p_1 y p_2 son los precios de los productos domésticos y las importaciones respectivamente; Q, Z, y y son volúmenes de producción, consumo de bienes domésticos y consumo de importaciones, es la transferencia de Pagos, y es acumulación. En otras palabras el ingreso de la producción más la transferencia de pagos del gobierno es igual al gasto en bienes, más el incremento en la tenencia de dinero. El gobierno incrementa o disminuye el stock de dinero en una cantidad equivalente a la transferencia de pagos más el superávit o déficit de la balanza de pagos.</p>	<p>Propuesta de un modelo econométrico cuya finalidad es medir la inflación importada. El autor toma a los alimentos como la variable principal a incluir dentro del análisis de la inflación importada.</p>

AUTOR	VARIABLES DEL MODELO	MÉTODO DE ESTIMACIÓN Y RESULTADOS
Andreas Thams (2007)	$\pi_{i,t} = c + \alpha_{1,i}\pi_{i,t-1} + \alpha_{2,i}\pi_{i,t-2} + \dots + \alpha_{p,i}\pi_{i,t-p} + V_t$ <p>Donde $\pi_{i,t}$ representa la tasa de inflación del país i en el tiempo t, c representa una constante y V_t es un término de error.</p> $y_t = c^* \sum_{s=1}^{q+1} A_s^* y_{t-s} + u_t$ <p>Donde y_t es un vector 5X1 en las tasas de inflación de los países en estudio, A_t es una matriz 5X5 de coeficientes y u_t es un vector de errores gaussianos de 5 dimensiones. c^* Denota un vector de constante de 5 dimensiones.</p> <p>El modelo VECM utilizado es el siguiente:</p> $\Delta y_t = \alpha(\beta' y_{t-1} + c) + \sum_{s=0}^q A_s \Delta y_{t-s} + u_t$ <p>En su formato no lineal:</p> $\Delta y_t = \alpha(S_t)(\beta' y_{t-1} + c) + \sum_{s=0}^q A_s(S_t) \Delta y_{t-s} + u_t$ <p>Donde S_t indica el estado de los coeficientes en el tiempo t, además se considera que la matriz de covarianza de la sumatoria de los términos de error es estado dependiente. Como tal, los autores asumen que $u_t S_t \sim N(0, \Sigma(S_t))$.</p>	<p>En este artículo se analiza la persistencia de la inflación en las 5 economías más grandes de la economía euro, mediante modelos de regresión univariados y modelos VAR. Consecuentemente se utiliza un Modelo Markov-switching vector error correction VEC para identificar la relación que existen entre las inflaciones de estos países relacionando Variables como la Tasa de Cambio, la apreciación del Euro y la inflación de cada uno de estos países. El resultado final indica que la persistencia de la inflación entre los 5 países durante el periodo estudiado (1980-2006) es baja, a su vez demuestra que aunque inicialmente hay una notoria transmisión de la inflación entre estos 5 países, dicha transmisión se ha reducido considerablemente a través del tiempo.</p>

AUTOR	VARIABLES DEL MODELO	MÉTODO DE ESTIMACIÓN Y RESULTADOS
Munir Jalil - Esteban Tamayo Zea 2011	$y_t = \sum_{i=1}^p A_i y_{t-1} + d + u_t$ <p>Donde y es un vector que Incluye las variables que conforman el sistema en el tiempo t, d es una constante, A_i son matrices de parámetros y u_t es un término de error. Más específicamente el modelo se puede definir como:</p> $Y_t = Alimentos_t, PIB_t, \pi_t, i_t, e_t$ <p>Donde $Alimentos_t$, es el logaritmo natural de índice de precios internacionales de los alimentos para un país en específico, PIB_t es el logaritmo natural del PIB de ese país, π_t es el logaritmo natural del índice general de inflación de ese país, i_t es una tasa de interés cercana a la tasa de política monetaria del banco central y e_t es el logaritmo natural de la tasa de cambio nominal de ese país medida como unidades de moneda local por unidad de USD.</p>	<p>Utilización de modelos VAR cointegrados para analizar la inflación importada en Brasil, Colombia México, Perú y Chile. El documento se encarga de analizar el efecto que tiene el precio de los commodities a nivel internacional sobre estas cuatro economías calculando el tiempo promedio en que dichos precios afectan a los locales y demostrando que después de este tiempo la transmisión no se efectúa de manera completa. Los autores hacen las expectativas inflacionarias como un efecto secundario de este fenómeno, por lo cual se puede afirmar que el autor toma al monetarismo como punto de partida para desarrollar su investigación.</p>

AUTOR	VARIABLES DEL MODELO	MÉTODO DE ESTIMACIÓN Y RESULTADOS
Jonathan McCarthy (1999)	$(1) \pi_{it}^m = E_{t-1}(\pi_{it}^m) + \alpha_{li}\varepsilon_{it}^s + \alpha_{2i}\varepsilon_{it}^d + \alpha_{3i}\varepsilon_{it}^e + \varepsilon_{it}^m$ $(2) \pi_{it}^w = E_{t-1}(\pi_{it}^w) + \beta_{li}\varepsilon_{it}^s + \beta_{2i}\varepsilon_{it}^d + \beta_{3i}\varepsilon_{3i}^e + \beta_{4i}\varepsilon_{it}^m + \varepsilon_{it}^w$ $(3) \pi_{it}^c = E_{t-1}(\pi_{it}^w) + \gamma_{li}\varepsilon_{it}^s + \gamma_{2i}\varepsilon_{it}^d + \gamma_{3i}\varepsilon_{3i}^e + \gamma_{4i}\varepsilon_{it}^m + \gamma_{5i}\varepsilon_{it}^m + \varepsilon_{it}^c$ <p>Donde π_{it}^m, π_{it}^w y π_{it}^c son el Precio de las Importaciones, el IPP y el IPC respectivamente, ε_{it}^s, ε_{it}^d, ε_{it}^e, son los choques en la oferta, la demanda y la tasa de cambio respectivamente; ε_{it}^m, ε_{it}^w, ε_{it}^c, son los choques en el precio de las importaciones, el IPC y el IPP y E_{t-1}, es la expectativa de una variable basada en la información del final de periodo t – 1. Se asume que los choques están correlacionados y a la vez no correlacionados mutuamente en cada periodo.</p>	<p>Se utilizan modelos VAR para encontrar las fluctuaciones que sufren el IPP y el IPC en algunas economías industrializadas (EEUU, Suiza, Inglaterra, Holanda, Japón, Francia, Entre otros). Como consecuencia de las variaciones en la tasa de cambio en primer lugar y del precio de los productos importados consecuentemente. El autor establece de acuerdo a los resultados arrojados por la investigación, que en este tipo de economías el grado de transmisión dado por las dos variables en estudio es bajo y no afecta significativamente el nivel de precios local de cada una de estas economías, por lo que concluye que en los países analizados la política monetaria tiene un manejo eficiente tanto de las variaciones en los precios, como de las expectativas inflacionarias y no esta tan influenciada por variables exógenas.</p>
José Manuel Campa - Linda S. Goldber (2002)	$p_t = \alpha + \delta x_t + \gamma e_t + \varphi Z_t + \varepsilon_t$ <p>Donde p_t es el precio de las importaciones en moneda local, ε_t es la tasa de cambio y x_t es una variable de control primaria que representa el costo de las exportaciones y Z_t es un vector que describe otro tipo de controles, incluyendo el PIB real del mercado de destino.</p>	<p>Documento que tiene como objetivo evidenciar la dependencia que existe entre la efectividad de la política monetaria con respecto a la estrecha relación que poseen las fluctuaciones de la tasa de cambio y el precio de las importaciones. Los autores describen dos problemáticas generales que son: 1. La prevalencia que tiene el establecimiento de precios de los bienes importados en moneda local sobre el establecimiento de precios de los bienes importados en la moneda del productor, y 2. La posible identificación de variables macroeconómicas endógenas que facilitan la transmisión de la inflación por la tasa de cambio. Para el desarrollo de la investigación se toman series de tiempo cruzadas de 25 países de la OECD, para determinar la magnitud de la transmisión de la inflación importada vía tasa de cambio; llegando a la conclusión de que dicha transmisión es más baja en países con un promedio de inflación bajo y una baja volatilidad de la tasa de cambio.</p>

AUTOR	VARIABLES DEL MODELO	MÉTODO DE ESTIMACIÓN Y RESULTADOS
Sunil Ashra (2004)	$Y = \beta_0 + \beta_1[X_1] + \beta_2[X_2] + \beta_3[X_3] + \varepsilon$ <p>Donde Y, es la variable dependiente con tasa de inflación basada en el deflactor del PIB o en otro caso en el IPC, X_1 es la tasa de crecimiento del valor agregado real del sector agrícola, X_2 es el promedio anual de crecimiento del agregado monetario M2 (dineros y cuasidineros) y X_3 se refiere al grado de apertura de una economía que puede ser visto de dos formas, la primera es el comercio general de bienes y servicios como porcentaje del PIB y la segunda es las exportaciones o importaciones como porcentaje del PIB analizadas de forma separada.</p>	<p>Formulación de un modelo DATA PANEL para analizar la influencia que tiene el nivel de apertura en algunas economías en desarrollo sobre su respectivo proceso inflacionario; se afirma que entre más significativo sea el nivel de apertura de un país, menor control sobre el nivel de precios se puede ejercer a partir de la política económica; siendo variables como la tasa de cambio, la balanza de pagos y la entrada de capital extranjero, las que determinan como tal el comportamiento del nivel de precios dentro de estas economías. El autor concluye a partir de distintos análisis aplicados al modelo que si bien el nivel de apertura tiene una fuerte influencia en el comportamiento inflacionario, este tiende a neutralizarse por causa de la relación de distinto tipo que existe entre las Exportaciones y las Importaciones (que es directa e inversa respectivamente); por lo que puede afirmarse que todo efecto generado por el nivel de apertura económica depende netamente del equilibrio comercial de la economía.</p>
Gunnar Bårdsen - Eilev S. Jansen - Ragnar Nymoen (1999)	$w_t^* = \delta_{12}pp_t + \delta_{13}pr_t - \delta_{15}u_t - \delta_{16}\tau_1t - \delta_{17}\tau_2t + (1 - \delta_{12})p_t$ <p>Donde w_t^* es el salario nominal, (δ_{ij}) son coeficientes. El salario real enfrentado por las firmas es afectado por los precios al productor pp_t, la productividad pr_t y un impuesto aplicado a la nomina τ_1t. El salario real enfrentado por los empleados es afectado por los precios del consumidor y el impuesto al ingreso τ_2t. La tasa de desempleo u_t representa el grado de estrechez del mercado laboral que influencia el resultado de la negociación salarial.</p>	<p>Documento que enmarca la importancia que tienen los modelos econométricos para el adecuado entendimiento de los procesos inflacionarios, involucrando el análisis de los mecanismos de transmisión, los instrumentos de política monetaria y los shocks externos que eventualmente afectan a las economías. Mediante el planteamiento de un modelo econométrico los autores buscan establecer una relación entre los salarios reales y el nivel de precios, teniendo en cuenta tres tipos de variables exógenas que son: los instrumentos de política monetaria, las variables endógenas de la economía (Desempleo, precio de las importaciones) y variables no modeladas como los impuestos.</p>

AUTOR	VARIABLES DEL MODELO	MÉTODO DE ESTIMACIÓN Y RESULTADOS
Priscilla Miccio (2011)	$P_t = a + bM_t + cM_{t-1} + dY_t + eP'$ <p>Donde P_t es la tasa de inflación en el tiempo t, M_t es la tasa de crecimiento de la oferta de dinero en el tiempo t, M_{t-1} es un efecto rezagado del crecimiento de la oferta de dinero sobre la inflación; Y_t es el crecimiento de ingreso real en el tiempo t; y P' representa a $P_{t-1} - P_{t-2}$, que es el cambio en la tasa de inflación entre dos periodos relativos al tiempo t.</p> $P_t = f + g(ABINDEX) + h(FIINDEX) + i(FORINDEX)$ <p>Donde ABINDEX, representa un cambio de la relación que existe entre el índice de precios de los alimentos y el IPC, FIINDEX representa el déficit fiscal como porcentaje del PIB y FORINDEX representa cambios en los términos de intercambio y la importación con respecto al PIB. ε_{2t} Representa el término de error de ruido blanco al azar.</p>	<p>Partiendo de los aportes hechos por la escuelas monetarista y estructuralista, la autora plantea un modelo para determinar las causas de la inflación en 8 economías latinoamericanas (Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Panamá, Perú, Uruguay y Venezuela); afirmando que de acuerdo a lo planteado por las escuelas monetarista y estructuralista, la Inflación puede atribuirse netamente a variaciones en la oferta monetaria (Como lo expone Friedman) o a ineficiencias estructurales de la economía, que generalmente hacen referencia a los excesos de demanda. Bajo este marco la inflación importada es concebida como uno de los efectos principales de las políticas aplicadas por los gobiernos latinoamericanos para corregir sus déficit comerciales; involucrando medidas como las barreras arancelarias (que de por si encarecen los productos importados) y la devaluación de la moneda que afecta la tasa de cambio, uno de los principales mecanismos de transmisión de la Inflación importada. A partir de la aplicación del modelo para el caso colombiano la autora encuentra que los determinantes de la inflación son: grado de Apertura, demanda de dinero, balanza comercial y el deflactor del PIB de un tiempo pasado (Variable AR).</p>

9.2 Anexo 2. Modelo VAR (Incluye TRM en cálculo de ITCR)

ECUACIÓN 1	
VARIABLE	Tasa de Crecimiento Anual - IPC - Colombia
Tasa de Crecimiento Anual - IPC - USA (-1)	0.102621 [1.05047]
Tasa de Crecimiento Anual - IPC - USA (-2)	0.603181 [1.25232]
Tasa de Crecimiento Anual - IPC - USA (-3)	1.749574 [1.34127]
Tasa de Crecimiento Anual - IPC - USA (-4)	3.305694 [1.32238]
Tasa de Crecimiento Anual - IPC - USA (-5)	4.520370 [1.21491]
Tasa de Crecimiento Anual - IPC - USA (-6)	4.756162 [1.05836]
Tasa de Crecimiento Anual - IPC - USA (-7)	3.896111 [0.86753]
Tasa de Crecimiento Anual - IPC - USA (-8)	2.446222 [0.65815]
Tasa de Crecimiento Anual - IPC - USA (-9)	1.139409 [0.45458]

ECUACIÓN 1	
VARIABLE	Tasa de Crecimiento Anual - IPC - Colombia
Tasa de Crecimiento Anual - IPC - USA (-10)	0.349994 [0.26442]
Tasa de Crecimiento Anual - IPC - USA (-11)	0.032125 [0.06397]
Tasa de Crecimiento Anual - IPC - USA (-12)	-0.014489 [-0.13576]
Tasa de Crecimiento Anual - IPP - Colombia (-1)	0.177502 [2.87161]
Tasa de Crecimiento Anual - IPP - Colombia (-2)	0.763681 [2.54500]
Tasa de Crecimiento Anual - IPP - Colombia (-3)	1.739218 [2.18509]
Tasa de Crecimiento Anual - IPP - Colombia (-4)	2.761986 [1.84654]
Tasa de Crecimiento Anual - IPP - Colombia (-5)	3.391058 [1.54516]
Tasa de Crecimiento Anual - IPP - Colombia (-6)	3.395400 [1.29399]
Tasa de Crecimiento Anual - IPP - Colombia (-7)	2.848039 [1.09777]
Tasa de Crecimiento Anual - IPP - Colombia (-8)	2.044230 [0.96493]

ECUACIÓN 1	
VARIABLE	Tasa de Crecimiento Anual - IPC - Colombia
Tasa de Crecimiento Anual - IPP - Colombia (-9)	1.260085 [0.89601]
Tasa de Crecimiento Anual - IPP - Colombia (-10)	0.637617 [0.87567]
Tasa de Crecimiento Anual - IPP - Colombia (-11)	0.229564 [0.85940]
Tasa de Crecimiento Anual - IPP - Colombia (-12)	0.042849 [0.79545]
Dummy - Devaluación - Revaluación	0.002267 [0.72167]
Dummy - Intervención Bancaria	-0.003178 [-0.95425]

ECUACIÓN 2	
Variable	Tasa de Crecimiento Anual - IPP - Colombia
Tasa de Crecimiento Anual - IPP (importados) - Colombia (1)	-0.027989 [-0.25202]
Tasa de Crecimiento Anual - IPP (importados) - Colombia (2)	0.018895 [0.03372]
Tasa de Crecimiento Anual - IPP (importados) - Colombia (3)	0.343611 [0.22289]
Tasa de Crecimiento Anual - IPP (importados) - Colombia (4)	1.006463 [0.33716]
Tasa de Crecimiento Anual - IPP (importados) - Colombia (5)	1.587958 [0.35538]

ECUACIÓN 2	
Variable	Tasa de Crecimiento Anual - IPP - Colombia
Tasa de Crecimiento Anual - IPP (importados) - Colombia (6)	1.480151 [0.27392]
Tasa de Crecimiento Anual - IPP (importados) - Colombia (7)	0.667222 [0.12397]
Tasa de Crecimiento Anual - IPP (importados) - Colombia (8)	-0.173179 [-0.03923]
Tasa de Crecimiento Anual - IPP (importados) - Colombia (9)	-0.468301 [-0.16004]
Tasa de Crecimiento Anual - IPP (importados) - Colombia (10)	-0.321057 [-0.21369]
Tasa de Crecimiento Anual - IPP (importados) - Colombia (11)	-0.127006 [-0.23270]
Tasa de Crecimiento Anual - IPP (importados) - Colombia (12)	-0.028548 [-0.26256]
Dummy - Devaluación-Revaluación	-0.003891 [-0.54329]
Dummy - Intervención Bancaria	0.003068 [0.40399]

ECUACIÓN 2.1	
Variable	Tasa de Crecimiento Anual - IPP - Colombia
Tasa de Crecimiento Anual - IPP - USA (-1)	0.011665 [0.55697]
Tasa de Crecimiento Anual - IPP - USA (-2)	0.004474 [0.04001]
Tasa de Crecimiento Anual - IPP - USA (-3)	-0.147168 [-0.46695]
Tasa de Crecimiento Anual - IPP - USA (-4)	-0.558157 [-0.90862]
Tasa de Crecimiento Anual - IPP - USA (-5)	-1.142.073 [-1.24503]
Tasa de Crecimiento Anual - IPP - USA (-6)	-1.644.948 [-1.49483]
Tasa de Crecimiento Anual - IPP - USA (-7)	-1.823.176 [-1.68483]
Tasa de Crecimiento Anual - IPP - USA (-8)	-1.609.913 [-1.84421]
Tasa de Crecimiento Anual - IPP - USA (-9)	-1.138.300 [-2.00870]
Tasa de Crecimiento Anual - IPP - USA (-10)	-0.625301 [-2.21519]
Tasa de Crecimiento Anual - IPP - USA (-11)	-0.245440 [-2.51994]
Tasa de Crecimiento Anual - IPP - USA (-12)	-0.052329 [-2.93209]

ECUACIÓN 2.1	
Variable	Tasa de Crecimiento Anual - IPP - Colombia
Dummy - Devaluación Revaluación	-0.003891 [-0.54329]
Dummy - Intervención Bancaria	0.003068 [0.40399]

ECUACIÓN 3	
Variable	Índice de Tasa de Cambio Real Colombia
Tasa de Crecimiento Anual - IPC - Colombia (-1)	-3.195.713 [-2.64641]
Tasa de Crecimiento Anual - IPC - Colombia (-2)	-1.689.255 [-2.82395]
Tasa de Crecimiento Anual - IPC - Colombia (-3)	-4.646.892 [-2.90952]
Tasa de Crecimiento Anual - IPC - Colombia (-4)	-8.896.805 [-2.96135]
Tasa de Crecimiento Anual - IPC - Colombia (-5)	-1.301.359 [-2.95842]
Tasa de Crecimiento Anual - IPC - Colombia (-6)	-1.514.041 [-2.88938]
Tasa de Crecimiento Anual - IPC - Colombia (-7)	-1.430.868 [-2.76167]
Tasa de Crecimiento Anual - IPC - Colombia (-8)	-1.101.703 [-2.57729]

ECUACIÓN 3	
Variable	Índice de Tasa de Cambio Real Colombia
Tasa de Crecimiento Anual - IPC - Colombia (-9)	-6.779.010 [-2.33775]
Tasa de Crecimiento Anual - IPC - Colombia (-10)	-3.158.415 [-2.03752]
Tasa de Crecimiento Anual - IPC - Colombia (-11)	-9.902.393 [-1.66230]
Tasa de Crecimiento Anual - IPC - Colombia (-12)	-1.579.116 [-1.23206]
Tasa de Crecimiento Anual - IPC - USA (-1)	1.815574 [1.69500]
Tasa de Crecimiento Anual - IPC - USA (-2)	11.07158 [2.09675]
Tasa de Crecimiento Anual - IPC - USA (-3)	35.75810 [2.50056]
Tasa de Crecimiento Anual - IPC - USA (-4)	77.91766 [2.84318]
Tasa de Crecimiento Anual - IPC - USA (-5)	126.4605 [3.10010]
Tasa de Crecimiento Anual - IPC - USA (-6)	161.9611 [3.28689]
Tasa de Crecimiento Anual - IPC - USA (-7)	167.4352 [3.39938]
Tasa de Crecimiento Anual - IPC - USA (-8)	140.1896 [3.43798]

ECUACIÓN 3	
Variable	Índice de Tasa de Cambio Real Colombia
Tasa de Crecimiento Anual - IPC - USA (-9)	93.78662 [3.40914]
Tasa de Crecimiento Anual - IPC - USA (-10)	48.11055 [3.30988]
Tasa de Crecimiento Anual - IPC - USA (-11)	17.25773 [3.12762]
Tasa de Crecimiento Anual - IPC - USA (-12)	3.291440 [2.80501]
Dummy - Devaluación - Revaluación	-0.013329 [-0.25698]
Dummy - Intervención Bancaria	0.002059 [0.04645]

ECUACIÓN 3.1	
Variable	Índice de Tasa de Cambio Real Colombia
Tasa de crecimiento Anual - IPP - Colombia (-1)	-0.362864 [-0.53533]
Tasa de crecimiento Anual - IPP - Colombia (-2)	-2.653.160 [-0.80608]
Tasa de crecimiento Anual - IPP - Colombia (-3)	-7.822.129 [-0.89599]
Tasa de crecimiento Anual - IPP - Colombia (-4)	-1.464.214 [-0.89269]

ECUACIÓN 3.1	
Variable	índice de Tasa de Cambio Real Colombia
Tasa de crecimiento Anual - IPP - Colombia (-5)	-2.061.389 [-0.85674]
Tasa de crecimiento Anual - IPP - Colombia (-6)	-2.376.829 [-0.82629]
Tasa de crecimiento Anual - IPP - Colombia (-7)	-2.335.561 [-0.82121]
Tasa de crecimiento Anual - IPP - Colombia (-8)	-1.942.782 [-0.83649]
Tasa de crecimiento Anual - IPP - Colombia (-9)	-1.320.204 [-0.85622]
Tasa de crecimiento Anual - IPP - Colombia (-10)	-7.120.132 [-0.89176]
Tasa de crecimiento Anual - IPP - Colombia (-11)	-2.862.903 [-0.97720]
Tasa de crecimiento Anual - IPP - Colombia (-12)	-0.651965 [-1.10291]
Tasa de crecimiento Anual - IPP - USA (-1)	-0.040759 [-0.40399]
Tasa de crecimiento Anual - IPP - USA (-2)	-0.392942 [-0.72953]
Tasa de crecimiento Anual - IPP - USA (-3)	-1.632.911 [-1.07602]
Tasa de crecimiento Anual - IPP - USA (-4)	-4.164.256 [-1.40834]

ECUACIÓN 3.1	
Variable	índice de Tasa de Cambio Real Colombia
Tasa de crecimiento Anual - IPP - USA (-5)	-7.496.451 [-1.69832]
Tasa de crecimiento Anual - IPP - USA (-6)	-1.021.054 [-1.92883]
Tasa de crecimiento Anual - IPP - USA (-7)	-1.085.870 [-2.08650]
Tasa de crecimiento Anual - IPP - USA (-8)	-9.137.197 [-2.17678]
Tasa de crecimiento Anual - IPP - USA (-9)	-6.060.342 [-2.22431]
Tasa de crecimiento Anual - IPP - USA (-10)	-3.068.894 [-2.26128]
Tasa de crecimiento Anual - IPP - USA (-11)	-1.090.138 [-2.32782]
Tasa de crecimiento Anual - IPP - USA (-12)	-0.205913 [-2.39948]
Dummy - Devaluación Revaluación	-0.013329 [-0.25698]
Dummy - Intervención Bancaria	0.002059 [0.04645]

ECUACIÓN 4	
Variable	Índice de Tasa de Cambio Real - Colombia
Tasa de Crecimiento Anual - TRM (-1)	0.008725 [0.32723]
Tasa de Crecimiento Anual - TRM (-2)	0.094270 [0.66837]
Tasa de Crecimiento Anual - TRM (-3)	0.376615 [0.93999]
Tasa de Crecimiento Anual - TRM (-4)	0.850076 [1.07168]
Tasa de Crecimiento Anual - TRM (-5)	1.301093 [1.07766]
Tasa de Crecimiento Anual - TRM (-6)	1.432506 [0.96806]
Tasa de Crecimiento Anual - TRM (-7)	1.138008 [0.76445]
Tasa de Crecimiento Anual - TRM (-8)	0.604988 [0.49281]
Tasa de Crecimiento Anual - TRM (-9)	0.133146 [0.16387]
Tasa de Crecimiento Anual - TRM (-10)	-0.093731 [-0.22761]
Tasa de Crecimiento Anual - TRM (-11)	-0.096340 [-0.66440]
Tasa de Crecimiento Anual - TRM (-12)	-0.031844 [-1.15156]

ECUACIÓN 4	
Variable	Índice de Tasa de Cambio Real - Colombia
Dummy Devaluación - Revaluación	-0.002516 [-0.70642]
Dummy - Intervención Bancaria	0.001656 [0.43843]

9.3 Anexo 3. Funciones de Impulso Respuesta (Incluye TRM en cálculo de ITCR)

Response of DLOG(IPC_COLOMBIA,12) to DLOG(IPC_USA,12)

Response of DLOG(IPC_COLOMBIA,12) to DLOG(IPP_COLOMBIA,12)

Response of DLOG(IPC_COLOMBIA,12) to DLOG(ITCR_COL,12)

Response of DLOG(IPP_COLOMBIA,12) to DLOG(IPC_USA,12)

Response of DLOG(IPC_COLOMBIA,12) to DLOG(IPP_IMPORTADOS,12)

Response of DLOG(IPC_COLOMBIA,12) to DLOG(IPP_USA,12)

Response of DLOG(IPP_COLOMBIA,12) to DLOG(IPP_COLOMBIA,12)

Response of DLOG(IPP_COLOMBIA,12) to DLOG(IPP_IMPORTADOS,12)

Response of $DLOG(IPC_COLOMBIA,12)$ to $DLOG(TRM,12)$

Response of $DLOG(IPP_COLOMBIA,12)$ to $DLOG(IPP_USA,12)$

Response of $DLOG(IPP_COLOMBIA,12)$ to $DLOG(TRM,12)$

Response of $DLOG(IPP_COLOMBIA,12)$ to $DLOG(TCR_COL,12)$

Response of $DLOG(TRM,12)$ to $DLOG(IPP_USA,12)$

Response of $DLOG(TRM,12)$ to $DLOG(TRM,12)$

Response of $DLOG(TRM,12)$ to $DLOG(IPC_USA,12)$

Response of $DLOG(TRM,12)$ to $DLOG(PP_COLOMBIA,12)$

Response of $DLOG(TRM,12)$ to $DLOG(ITCR_COL,12)$

Response of $DLOG(ITCR_COL,12)$ to $DLOG(IPC_USA,12)$

Response of $DLOG(TRM,12)$ to $DLOG(PP_IMPORTADOS,12)$

Response of $DLOG(ITCR_COL,12)$ to $DLOG(PP_COLOMBIA,12)$

Response of $DLOG(ITCR_COL,12)$ to $DLOG(IPP_IMPORTADOS,12)$

Response of $DLOG(ITCR_COL,12)$ to $DLOG(IPP_USA,12)$

Response of $DLOG(ITCR_COL,12)$ to $DLOG(TRM,12)$

Response of $DLOG(ITCR_COL,12)$ to $DLOG(ITCR_COL,12)$