

ANÁLISIS DE LA POLÍTICA ANTI-INFLACIONARIA EN MÉXICO (2008-2009) DE ACUERDO A UN ESTUDIO ECONOMETRICO

Erika Olivas Valdez, Centro de Estudios Superiores del Estado de Sonora, Unidad Hermosillo

RESUMEN

En este documento se analizan las estrategias realizadas por el Banco de México a partir de la crisis Financiera Mundial originada en Estados Unidos en el año 2008, para contrarrestar los efectos inflacionarios a través de la aplicación de una Política Monetaria heterodoxa y comparando dichas estrategias, con los resultados obtenidos en la investigación previa, donde se estudia a la Inflación de México en un periodo de cincuenta años (1948-2004), a través de un modelo econométrico de Vectores Autorregresivos (VAR) y en la que se adjudica el origen de la inflación a seis variables explicativas, además de incluir dos variables exógenas, que tratan de capturar los cortes estructurales vividos en 1973 y 1982, debido a la gran alza de precios del petróleo y a la crisis de deuda externa. Para finalmente determinar, si las acciones realizadas por el Banxico fueron acertadas de acuerdo a los resultados de este modelo.

PALABRAS CLAVES: Inflación, Política Monetaria, Econometría

ANALYSIS OF MEXICO ANTI-INFLATIONARY POLICY (2008-2009): AN ECONOMETRIC STUDY

ABSTRACT

This paper analyzes strategies used by the Bank of Mexico during the world financial crisis originated in the United States in 2008. The goal was to counteract inflationary effects through the application of an unorthodox monetary policy. This research compares these strategies with the results of previous research, which studies inflation in Mexico over a period of fifty years (1948-2004). An econometric model of vector autoregression (VAR) is used. Six explanatory variables and two exogenous variables are used in the analysis to capture the structural breaks in 1973 and 1982, by increasing oil prices and the debt crisis.

KEYWORDS: Inflation, Monetary Policy, Econometric.

JEL: E31

INTRODUCCIÓN

Después de dos décadas de crecimiento económico sostenido e inflación moderada (50's y 60's), México ha experimentado, desde el comienzo de la década de los setenta, un paulatino deterioro en la dinámica del desarrollo, caracterizado por fuertes oscilaciones en las tasas de crecimiento real del producto interno bruto (PIB) y una marcada tendencia al alza en el ritmo de la inflación. Ahora el problema para las autoridades, es controlar los incrementos inesperados y mayores al aumento de la producción.

Por lo anterior, el presente trabajo de investigación estudia el fenómeno inflacionario, haciendo una comparación de los recientes problemas económicos y financieros que se presentaron en México como secuela de la crisis Financiera Mundial del año 2008, para ello, se utilizaron los resultados arrojados por un Modelo de Vectores Autorregresivos en el que se adjudica el origen de la inflación a seis variables endógenas.

La decisión de incorporar las variables seleccionadas, se realizó a partir del enfoque de demanda y oferta agregada, ya que el control de la inflación ha estado determinado en su mayoría de acuerdo al periodo de estudio, por políticas heterodoxas, donde el control de precios, salarios y tipo de cambio, figuran como elementos claves para el control de este fenómeno. Es importante mencionar que el Modelo no se construyó pensando en pronosticar la inflación en México, sino principalmente para explicar su comportamiento y las variables macroeconómicas que la causan.

Lo anterior, este ligado al hecho de que la política monetaria implementada desde que se le otorgó la autonomía al Banco de México, ha resultado aparentemente favorable como una estrategia para el control de la Inflación, no obstante, en este trabajo haremos referencia a este tipo de política relacionándola con los resultados del modelo econométrico en cuestión.

La estructura del presente trabajo es la siguiente: Primero se hace una reseña histórica de la economía mexicana, haciendo énfasis en la evolución de la inflación, después se expone los criterios de política monetaria que ha implementado el Banco de México desde su autonomía. Se desarrolla el esquema para la construcción y los resultados del modelo que previamente se utilizó para explicar el origen de la inflación, para relacionar las posibles coincidencias con las estrategias utilizadas por el Banco de México después de los problemas presentados a finales del 2008, para terminar haciendo una serie de consideraciones y conclusiones al respecto.

REVISIÓN LITERARIA

Uno de los fenómenos que tradicionalmente ha recibido la mayor atención por parte de los economistas es la inflación. Posiblemente no estaría entre los principales tópicos económicos si fuera únicamente un fenómeno de crecimiento de magnitudes nominales, sin un efecto sobre el sector real. Sin embargo, existe documentación empírica que muestra una relación entre esta y la asignación de recursos, la distribución de los mismos, la distribución del ingreso, el desarrollo económico y por ende sobre el bienestar de la población.

El crecimiento de precios no es un fenómeno nuevo. En realidad en cualquier sociedad mercantil que utilice el dinero como medio de cambio existe la posibilidad de inflación. Los incrementos en precios están presentes no solo como tendencia a largo plazo, sino que se ha vuelto un fenómeno crónico en el sentido de que subsiste tanto en las fases de auge como en las recesivas del ciclo económico.

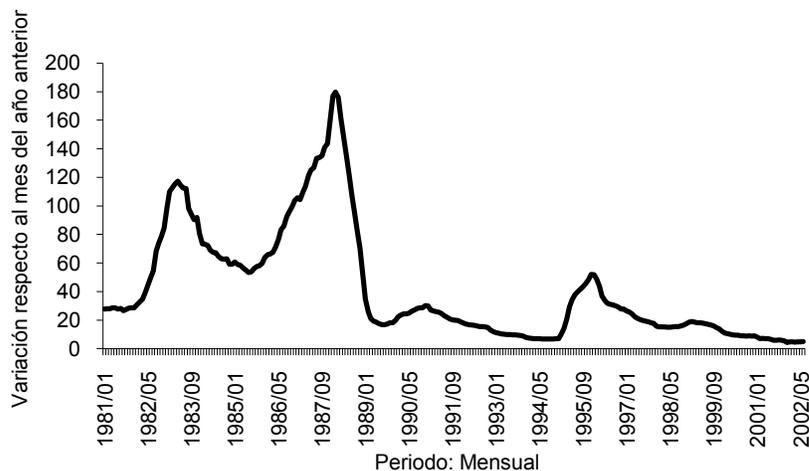
La inflación se define teóricamente de acuerdo a Alfonso Aguilar (1995, P:73), como el crecimiento sostenido en el nivel general de precios. Es un fenómeno económico de amplias raíces y repercusiones sociales y políticas, mediante el cual se registra un alza generalizada y sostenida de los precios de la mercancía: carestía.

El incremento de precios, como tal, no es un problema relevante, el problema radica en los incrementos permanentes y desmesurados de esta. Ya que desalienta la inversión, las condiciones de comercio entre países y sobre todo crea inestabilidad económica. Esta, afecta a todas las capas sociales, sobre todo a la clase trabajadora; cuando el incremento de los precios es mayor que el incremento de sus ingresos, se deteriora su nivel de vida.

A partir de 1987, el crecimiento de precios en México se ha controlado mediante la implementación de políticas ortodoxas (control del déficit público y de su financiamiento inflacionario) y de políticas heterodoxas (manejo de precios, salarios y tipo de cambio) establecidas en su mayoría a través de un pacto intersectorial, este argumento es manejado principalmente por Rogelio Cadena Arellano (1993) en su trabajo titulado Dinámica de la Inflación un análisis econométrico del ajuste heterodoxo mexicano, donde además asegura que en este manejo de políticas monetarias, el programa de ajuste mexicano reconoce a la inflación como un fenómeno sumamente complejo que responde tanto a presiones de liquidez como a cambios en expectativas, a un patrón de inercia y a un mecanismo de pugna distributiva: estos elementos indican, por lo tanto, que la inflación requiere de diversos instrumentos para controlarla.

A lo largo de las tres últimas décadas y de acuerdo a información presentada por el INEGI (2010) y Banco de México (2009) a través de sus publicaciones y bases estadísticas electrónicas, México ha soportado por lo menos tres crisis económicas asociadas con altos incrementos en los precios; en 1982, con el problema de tipo de cambio flotante al caer las exportaciones del petróleo (caída en la demanda mundial) y aunado al inconveniente de pago de la deuda, la inflación rebasó los niveles de 100% de incremento. Para 1987 se presenta una nueva crisis con la caída del precio del petróleo internacional (debido a la sobreoferta del producto), para finales de 1994, la crisis financiera (salida de capital extranjero y pagos de deuda de corto plazo) abatió al país, generándose inestabilidad económica al caer la inversión extranjera directa y especulativa, la producción y el nivel de empleo, además con incrementos de la inflación mayores al 30% para el año de 1995, sin embargo, con respecto a Diciembre del año de 1994 el incremento alcanzo niveles del 50%. Estos incrementos en el nivel de precios de la economía mexicana, se pueden apreciar en la Figura número 1, que se presenta a continuación.

Figura 1: Inflación Anual en México 1981 - 2002 (Respecto al Mes del Año Anterior)



Esta figura obtenida a través del Banco de Información Económica de INEGI, (Dirección URL: www.inegi.org.mx, Consulta: Marzo de 2010) la cual, muestra la evolución de la inflación y como en ciertos periodos alcanzo niveles mayores al 100%, lo que debió haber generado una caída constante en la capacidad adquisitiva de los mexicanos.

Para mediados de la década de los noventa, la economía mexicana ha experimentado variaciones inesperadas y abruptas de la inflación, aunadas a inestabilidad en el resto de las variables macroeconómicas, entre ellas el empleo, producto e inversión. Debido principalmente a crisis financieras y especulativas. Con la entrada del nuevo siglo, los medios de comunicación y el desarrollo tecnológico han provocado una Globalización de los Mercados Financieros y con ello, también arrastran sus procesos especulativos y sus riesgos al resto de las economías del mundo. Por lo anterior, los años dos mil ya iniciaron una fase de inestabilidad económica que generó en todo el mundo problemas monetarios.

Finalmente, podemos decir que la primera crisis financiera internacional de este siglo no fue la excepción, ya que también provocó incrementos considerables en la inflación de México, provocando desvaríos en los pronósticos del Banco de México, respecto a esta variable. En varias economías se anunciaron paquetes de apoyo fiscales a hogares y empresas con la finalidad de atenuar el impacto de la crisis financiera y de la inflación que a nivel mundial aumentó más de lo esperado en el cierre del año 2008. (Banxico, 2009)

Al revisar el estado del arte, respecto el tema de inflación, se encontró lo siguiente: Uno de los primeros trabajos publicados sobre vectores autoregresivos es el de Alain Ize y Javier Salas (1984). En este trabajo titulado: Dinero, precios y producto: Un análisis de autorregresión vectorial para México, aplican un modelo autorregresivo con tres rezagos para el caso de inflación y uno para el resto de las variables, analizan las relaciones dinámicas que guardan la inflación, el crecimiento del producto, la base monetaria y los precios externos, con información trimestral. El modelo se utilizó para llevar a cabo una serie de simulaciones en las cuales se realiza un seguimiento del impacto de un choque en cada una de las variables sobre las demás. En sus conclusiones destacan: el hecho de que una devaluación tiene un fuerte impacto inflacionario, con una respuesta máxima rezagada tres trimestres en los precios y un trimestre en el producto. La oferta monetaria tiende a ser ampliamente acomodaticia, con un rezago de un año después del aumento en los precios.

Un segundo trabajo, es el de Luis Miguel Galindo y Maria Elena Cardero (1997), profesores investigadores de la UNAM, titulado: Un modelo econométrico de vectores autorregresivos y cointegración de la economía mexicana. Donde analizan la presencia de relaciones de largo plazo en México entre precios, un agregado monetario, el ingreso y la tasa de interés. Incluye un vector de corrección de errores. Los resultados obtenidos permiten identificar la existencia de por lo menos tres vectores de cointegración. Estos vectores pueden interpretarse como ecuaciones, en forma reducida, de un modelo de tipo IS – LM con una ecuación de precios derivada de la teoría cuantitativa e imperfecciones del mercado. Los resultados rechazan la hipótesis de exogeneidad débil, y por tanto las variables consideradas deben modelarse simultáneamente para no perder información relevante para el fenómeno estudiado.

Una investigación que también incluye en su análisis vector de corrección, es el de Vicente Guarderas Albornoz (1994), que trabajó el caso de Ecuador. En este trabajo se presenta los resultados de estimar un modelo de vectores autoregresivos para la inflación ecuatoriana en el periodo de 1980 a 1993. Se utiliza un sistema de cinco variables con datos mensuales. Luego de la estimación se concluye que la mayor causa de la inflación en el periodo analizado son las variaciones del tipo de cambio, seguidas por el efecto del crédito interno neto. Se demuestra también que la oferta monetaria medida como M1 no es significativa en la explicación de la inflación, mientras que las variaciones del crédito neto sí lo son. También se estima el efecto de la gasolina en la inflación y relaciones de causalidad estadística entre las variables.

Además, se consultó algunos trabajos realizados para el caso de Venezuela, principalmente el titulado: Una década de inflación en Venezuela: Un estudio con vectores autorregresivos (José Guerra y Gustavo Sánchez, 1995). En este trabajo analizan los determinantes del proceso inflacionario en Venezuela durante el periodo 1984-1994. Se plantea un modelo de vectores autorregresivos con mecanismo de corrección de errores, el cual, no solo trata de estudiar las principales variables que influyen sobre la variación de precios, sino también la magnitud y duración de sus efectos.

También se considero el trabajo de Daniel Garcés Díaz (1999), el cual desarrolla una ecuación de precios en una economía pequeña y abierta, la cual dice que el nivel de precios internos es una función Cobb-Doutglas de los salarios y los precios externos. El modelo para la inflación es una regresión típica que

tiene como variables explicativas el rezago de ella misma, los errores de equilibrio, la tasa de cambio de salarios, precios externos, precios de bienes públicos, la brecha de producto y variables estacionales.

De manera adicional se consideraron los trabajos realizados por Guillermo Calvo (1996), que tratan de explicar las causas y consecuencias de la crisis financiera vivida en 1994 en nuestro país. De igual forma el trabajo presentado por Alejandro Díaz (2001), permite ver los alcances del uso de los vectores autorregresivos, ya que este autor analiza la oferta monetaria del Banco de México a partir de su principal instrumento de control, mejor conocido como el “corto”.

La bibliografía consultada brinda un marco para aportar nuevos elementos, como es el hecho de incorporar el precio del petróleo como determinante de la inflación y además deja ver que aún no se ha explotado lo suficiente, la función impulso - respuesta y la descomposición de la varianza en la explicación del fenómeno de la inflación.

Política Monetaria y Anti-inflacionaria en México

En particular, los esfuerzos para controlar el proceso inflacionario adquirieron más importancia dentro del conjunto de objetivos de la política gubernamental, principalmente con la autonomía del Banco de México (1993), hasta ubicarse en la actualidad en el primer plano de las preocupaciones nacionales. En cuanto a la planeación de política económica; en los informes de gobierno de los últimos presidentes de México, se considera a la inflación como uno de los principales problemas a resolver, para Carlos Salinas reducir la inflación hasta un solo dígito fue su obsesión durante todo su sexenio, como una forma de resolver los problemas heredados por el gobierno del anterior sexenio, los cuales abatió implementando políticas de contención de precios y pactos intersectoriales.

El presidente Ernesto Zedillo (1999), buscó la estabilidad económica a través del fomento al ahorro interno e inflación moderada, de esto menciona lo siguiente en su quinto informe: *“ Al abatir la inflación cancelamos el impuesto más agresivo, sustituimos la especulación por la inversión productiva y construimos una nueva certidumbre para crecer, generar empleos y competir en el mercado ”*.

Sin embargo, el comportamiento de la inflación es ambiguo y determinar su origen se ha vuelto un objeto de estudio cada vez más complejo. De ahí la importancia de modelarla de tal forma que contemple estos problemas y acorde a las nuevas técnicas. Ante esta problemática el Banco de México adoptó una postura donde su estrategia de Política Monetaria llamada “corto” y las subastas de dólares fueron las más utilizadas para controlar la inflación principalmente a finales del 2007 y durante todo el 2008, lo anterior es mencionado a través de sus reportes e informes sobre inflación del Banco de México, publicados en línea y consultados en el presente año (2010).

El panorama para México en el año 2008 no mejoró, ya que el problema a nivel mundial de los mercados financieros se encrudeció y la estrategia del Banco de México para contener los mercados de capitales domésticos a través de su intervención fue realizar las siguientes acciones para estabilizarlos: Relajamiento de la política monetaria, creación de facilidades para la provisión de liquidez de los mercados financieros, principalmente al mercado cambiario, garantías para la emisión de nueva deuda bancaria y extensión de la protección a los depósitos de los ahorradores. (Banxico, 2009)

Por otra parte el Gobierno mexicano dirigido por el presidente Felipe Calderón, aplicó estrategias para el control de precios en los productos básicos e insumos prioritarios, como disminuir el precio del gas LP, disminuir en un 9% las tarifas eléctricas, mantener sin cambio los precios de la gasolina, así como aplicar una reducción arancelaria. No obstante, el nivel de inflación aumentó en el año 2009 respecto al año anterior, según lo reportado por el Banco de México (2010).

Con la autonomía del Banco de México desde 1993, la Política Monetaria ha sido manejada a través de la fijación de metas de inflación, al respecto Galindo Luis (2005) menciona que este tipo de política se conoce como Modelo de Metas de Inflación, donde el Banco Central tiene el compromiso de alcanzar una meta u objetivo de la tasa de inflación propuesta a principios de año, utilizando para ello, instrumentos a su disposición como la tasa de interés y el tipo de cambio.

De acuerdo al trabajo presentado por Galindo Luis (2005) sobre la Política Monetaria del Banco de México; Ante cambios bruscos en el tipo de cambio, se esperaría que con este tipo de modelo el Banco Central de México utilice una política monetaria contraccionista, elevando la tasa de interés y llevando entonces a una apreciación del tipo de cambio real con efectos negativos en el desempeño económico generalizado.

Para entender mejor el planteamiento de Galindo, debemos retomar la teoría económica básica propuesta por Phillips, a través de su famosa curva donde plantea que un control excesivo de los precios puede provocar una disminución en el crecimiento económico de cualquier país. O bien, controlar la inflación buscando metas mínimas puede provocar desaceleración económica.

A pesar de lo anterior, el Banco de México cuenta con un instrumento de política monetaria, llamado “Corto”, con el cual, incide en la estructura y nivel de las tasas de interés controlado el circulante de dinero y el sistema financiero mexicano, tratando así de lograr sus pronósticos o metas de inflación. (Banxico, 2010 y Galindo Luis, 2005)

No obstante, parece que el llamado corto esta perdiendo efectividad (Reyes Guzmán, 2004), ya que durante los últimos años la volatilidad y crisis de los mercados financieros, así como su globalización han impactado a todas las economías del mundo, provocando desmanes en los pronósticos de inflación de los Bancos Centrales principalmente de economías emergentes.

Por ejemplo, la crisis presentada desde el segundo semestre del año 2007 en los mercados financieros mundiales como resultado de las dificultades en el mercado de créditos hipotecarios probablemente provoco este incremento en la inflación. Ante esta situación el Banco de México incrementó la liquidez en los mercados, disminuyó las condiciones para obtener créditos del Banco Central hacia la banca privada. A la par, en ese año el crecimiento real de la economía fue del 3.3% respecto el 2006, mientras que la inflación de este mismo año creció en 3.76%.

Por todo lo anterior, resulta conveniente analizar las decisiones tomadas por el Banco de México para controlar la inflación en el marco de los resultados del modelo econométrico, donde se explica que variables son las determinantes para el control de precios, teniendo a favor un elemento más: el análisis de estos efectos en el corto y largo plazo.

Modelos VAR Para el Análisis de la Inflación

Si bien los modelos VAR no son sumamente novedosos, lo que sí lo es son las pruebas y aplicaciones que actualmente se le han dado. Los usos generalmente señalados para los modelos VAR son dos: el explicativo, para evaluar empíricamente las relaciones entre las variables y el de pronóstico.

Sin embargo, el problema no es cual modelo o técnica sea la mejor, sino la más pertinente para el estudio. La preferencia por este enfoque radica en que:

1.- Los modelos VAR, los cuales representan la forma reducida de un modelo estructural, permiten incorporar elementos dinámicos sin necesidad de especificar el modelo econométrico estructural subyacente. Esta característica resulta especialmente útil cuando las economías han estado

experimentando shocks que debilitan la capacidad explicativa y predicativa de los estructurales. 2.- Los modelos VAR, en general, han probado ser eficientes como herramienta de proyección (Johnston, 1997).

En este caso particular, se utilizó el modelo para explicar el fenómeno de la Inflación y determinar que variables son las que impactan o afectan el proceso inflacionario de México. Los elementos considerados dentro de las políticas monetarias heterodoxas (Cadena, 1993) y de metas de inflación (Galindo, 2005): precios, salarios, tipo de cambio y tasa de interés, fueron transportados a un modelo de determinación de oferta y demanda agregada (Dornbousch, 2000). Se relacionó las variables incluidas en el modelo econométrico, para visualizar una de correspondencia de estas, con el crecimiento de precios. Con el análisis de oferta se puede mostrar las reciprocidades entre los salarios, la producción, los precios y el proceso de ajuste ante perturbaciones de demanda agregada. Por el lado de la demanda agregada se aprecian las relaciones con respecto a la oferta monetaria y los movimientos de la tasa de interés.

El modelo de oferta agregada, también permite estudiar la forma en que esta se ajusta a los shocks de oferta, como por ejemplo los presentados en México a través de aumentos en los precios del petróleo en 1973 y 1980 o la caída de los mismos en 1986. Por último, a este modelo se le anexo el efecto del tipo de cambio a través de la balanza de pagos incluida en el modelo teórico para economías abiertas o con comercio internacional.

En este caso el modelo estará compuesto de un bloque o matriz de seis ecuaciones con un retraso para cada una de ellas, es decir que es de orden uno (t-1), el cual se determinó de acuerdo a una prueba de máxima verosimilitud, este modelo esta conformado por seis ecuaciones endógenas (Inflación, Ingreso, Tasa de Interés, Salario, Tipo de Cambio y Precio del petróleo) y dos variables dummy; que corresponden a la existencia de cortes estructurales en los años de 1973 y 1982.

Variables Incluidas Para la Construcción del Modelo VAR

De acuerdo a la teoría de demanda y oferta agregadas, encontramos que existe una relación entre demanda agregada (PIB) y nivel de precios, ya que cuando aumenta el nivel de precios, desciende la demanda agregada y viceversa. Citando los argumentos de Charles Nelson y Charles Plosser, sugieren que la tendencia no es tan informe, sino que esta sujeta a grandes y frecuentes perturbaciones que afectan de manera permanente al PIB. Las fluctuaciones del producto generadas por la economía pueden explicar mejor el proceso inflacionario. Esto a través de obtener la tendencia del crecimiento del PIB potencial o de equilibrio y las diferencias que se dan entre ellos y que para efectos de este trabajo se le denomina brecha del PIB. Dicha brecha representa la tendencia del PIB potencial, la cual fue obtenida a través de una regresión simple, donde el PIB depende de un elemento constante y uno de tendencia. Por lo tanto, los residuales de la regresión, representan la brecha del PIB real.

Por otro lado, la demanda agregada disminuye si existen presiones al alza sobre el nivel de precios, como sucedió cuando subió el precio del petróleo en 1973, 1980 y 1990. Estas perturbaciones pueden afectar significativamente el nivel global de precios.

Mientras tanto, las variables financieras (tipo de interés y oferta monetaria) desempeñan un importante papel en la designación de la demanda agregada a través de la determinación del nivel de inversión. Esta última depende negativamente del tipo de interés, lo que significa que la demanda de bienes de inversión (las nuevas fábricas, oficinas y equipo utilizados en empresas y las nuevas viviendas construidas con fines residenciales) es baja cuando los tipos de interés son altos y viceversa.

La principal razón por la que esta relación es negativa se halla en que las empresas y consumidores financian una gran parte de sus compras de inversión mediante créditos. Cuando son muy costosos como consecuencia de los elevados tipos de interés, las empresas y consumidores tienden a realizar menos

compras de inversión. Así tenemos que unos elevados costos crediticios encarecen los bienes de inversión.

Otro factor que debe ser tomado en cuenta, es el hecho de que las exportaciones netas dependen negativamente del tipo de interés. Cuando este es más elevado que el de los demás países, resultará atractivo para los inversionistas de esos países invertir en nuestra moneda, es decir, prestar fondos a las empresas y al estado de México.

Eso significa que nuestra moneda resulta más atractiva o demandada, lo que eleva su precio y como consecuencia cae el tipo de cambio (menos pesos por dólar). Sin embargo al caer el tipo de cambio se abaratan los bienes extranjeros para los residentes de nuestro país. Por ello, se considero al proceso devaluatorio (tasa de devaluación) del tipo de cambio, como la tasa de crecimiento del mismo. Aumentos en la tasa implican una devaluación y viceversa.

Por último veamos el salario como determinante de la inflación. Cuando disminuye el nivel de producción real de la economía, también disminuye el total de horas trabajadas. La población trabajadora padece los efectos de las recesiones en forma de menos horas de trabajo a la semana, así como de mayor número de despidos. Su remuneración disminuye en estos dos casos, aún cuando no varíe el salario.

La productividad, como una medida del salario, también es cíclica, las empresas tienden a mantener en plantilla a los trabajadores calificados y dejan que produzcan menos en las épocas de crisis, en lugar de despedirlos. Compensan la baja productividad de los malos tiempos con la mayor de los buenos. Por lo tanto, en crisis los salarios son menores. En conclusión, variaciones del PIB afectan el nivel salarial.

Considerando que México es un exportador de petróleo (por lo menos de petróleo crudo) y comparando la senda que ha seguido los precios internacionales de este recurso con respecto al salario nominal de México, se observa que con el crecimiento de los precios del petróleo a partir de 1973, el salario nominal empieza a incrementarse, secuencia que perdura hasta finales de la década de los ochenta. Durante toda esta década los salarios se caracterizan por su gran inestabilidad y tendencia a aumentar. Si bien se puede asociar estos incrementos entre ambas variables, no podemos dejar de lado, el problema de hiperinflación presentada a partir de 1982 con el problema de la deuda. El cual pudo haber afectado a los salarios como una respuesta a la espiral inflacionaria de la época.

No obstante, los modelos VAR permiten encontrar nuevas propuestas de acuerdo al caso empírico de cada país. Por ello, se esperaba que al aumentar el precio del petróleo, aumente el nivel general de precios. Resultados que podrán leer más adelante. Al variar la tasa de interés y por tanto el costo del capital, se espera una variación en la inflación en sentido inverso. Un incremento en el salario, aumentaría el costo de mano de obra y por ende, el nivel de precios general. A su vez, una variación en el tipo de cambio impacta de forma directamente proporcional a la inflación. Ante un cambio en el PIB, se espera que los precios reaccionen en la misma dirección que este.

Para finalizar esta sección, se mencionan las seis variables utilizadas en el modelo estadístico: Inflación, como la tasa de crecimiento del Índice de precios al consumidor, el crecimiento de la tasa de interés, la tasa de crecimiento del salario real, la brecha del PIB, el precio del petróleo, la tasa de devaluación del tipo de cambio y dos variables dicotómicas, para tratar de capturar los efectos de los cortes estructurales en las ya mencionadas variables macroeconómicas. La primera variable Dummy se creo considerando el gran cambio que se genera en las series a partir del aumento en los precios el petróleo. Y la segunda, marca el corte presentado con la crisis de deuda y petrolera.

METODOLOGÍA

El modelo econométrico de vectores autorregresivos se construyó con seis variables endógenas y tres dummies. La inflación como la variación del índice de precios al consumidor, la tasa de crecimiento del salario real general promedio nacional, la variación del tipo de cambio nominal (como una forma de estimar la tasa de devaluación), tasa de depósitos promedio nacional, precio del petróleo crudo internacional, y la brecha del producto real.

La razón por la cual se seleccionó a estas variables, es debido a que en algunos casos estudiados previamente estos las contemplan (pero no durante el mismo periodo de estudio) y en contradicción no se encontró ningún trabajo previo de investigación que estudiará el caso del precio del petróleo como un generador de incrementos en los precios generales de la economía mexicana. Muy a pesar de que México, durante muchos años fue considerada una potencia petrolera. En esta sección se explican los argumentos por los cuales se incorporó al modelo, las variables ya conocidas en la sección anterior del documento.

Visto desde el enfoque de oferta y demanda, los ingresos de la economía mexicana están determinados en gran medida por la cantidad y valor de las exportaciones de petróleo. Mientras que por otro lado, los costos del petróleo (tanto crudo como refinado) representarían un determinante importante en el costo de producción de productos nacionales, si se considera a este como un insumo de producción.

Siguiendo con el enfoque de costos, los salarios y la tasa de interés se consideran costos de mano de obra y del capital respectivamente. En el caso del tipo de cambio, es un costo implícito o relativo de los precios de bienes importados. Por último, se tiene al Producto Interno Bruto que representa a la demanda. De acuerdo a la teoría Keynesiana que plantea que incrementos en la demanda se traducen en aumentos en los precios. A continuación, se describe como estas variables fueron representadas en la construcción del modelo econométrico a través de información estadística anual, correspondiente al periodo de 1948 a 2004.

Datos

El Índice de Precios al Consumidor de México (INPC), se utilizó como un indicador del incremento en los precios. Se obtuvo una tasa de crecimiento anual del INPC, como indicador de la inflación. Para el caso de las variables PIB y salario también se creó una nueva variable a través de su crecimiento porcentual anual. Solo que en el caso del PIB se obtuvo la brecha del mismo, a través de una regresión donde el PIB está en función de un elemento tendencial, además de un intercepto y los residuales de esta, representan la brecha.

El tipo de cambio, se utilizó para obtener la tasa de devaluación, que es representada por el cambio porcentual del mismo, los precios del petróleo son precios corrientes y son dólares por barril, mientras que la tasa de interés de depósitos promedio del país es una tasa porcentual promedio de los diferentes tipos de depósitos, de la cual se generó la tasa de crecimiento de la misma.

Así, tenemos seis variables, denotadas de la siguiente manera: I, como inflación; TCI, como el crecimiento de la tasa de interés; SALR, como la tasa de crecimiento del salario real; BPIB, como la brecha del PIB; P como el precio del petróleo y por último TCE, como la tasa de devaluación del tipo de cambio.

Dados los quiebres estructurales de los que ya hemos hablado, se generó variables dummy o dicotómicas, las cuales toman valores de uno y cero de acuerdo al momento en que se presente el cambio de cada una de las variables. Esto, tratando de capturar los efectos de los cortes estructurales en las ya mencionadas variables macroeconómicas.

Las variables dummy son dos; la primera es la variable D73, se creo considerando el gran cambio que se genera en las series a partir del aumento en los precios del petróleo. Y por último D82, que marca el corte presentado con la crisis de deuda y petrolera.

La mayoría de esta información fue obtenida de las bases de datos del Fondo Monetario Internacional en su presentación electrónica de CD, (Estadísticas financieras internacionales del FMI, 2005) y que corresponde a datos anuales de las variables anteriormente mencionadas para el periodo de 1948 a 2004. No obstante, también se utilizaron otras bases de datos institucionales, como es: El Banco de Información Económica y Estadísticas Históricas de México del INEGI, Información estadística del Banco de México y de Petróleos Mexicanos a través de consulta electrónica en línea.

Estimación

Para realizar la estimación de un VAR es necesario, como se mencionó inicialmente, hacer un conjunto de pruebas a la información estadística que se utilizó. La primera de ellas es para probar si una serie no es un proceso estacionario. En este caso nos apoyamos en dos métodos, el tradicional de Dickey – Fuller y el de Perron, para probar raíz unitaria con presencia de un corte estructural. Se aplicó pruebas de raíz unitaria Dickey - Fuller, a tres de las series y pruebas de Perron, para el resto de las variables. Esas tres variables que no presentan gráficamente un corte estructural, son: brecha del PIB, tasa de devaluación y crecimiento de la tasa de interés. En el resto, si se aprecia un corte estructural en las series, las cuales son; crecimiento del salario real, inflación y precios del petróleo.

A continuación se especifica el procedimiento de Perron para probar la existencia de raíz unitaria con corte estructural en una serie (Enders Walter, 1995). Primero, al detectar visualmente un corte estructural o sospechar de la existencia de alguno, se procede a realizar una prueba de hipótesis, donde se examina si el quiebre ha provocado un cambio de nivel en la pendiente de la serie, a través de la hipótesis nula;

$$H_0: y_t = \alpha_0 + y_{t-1} + \mu_1 D_p + \hat{y}_t \quad (1)$$

En contraparte, si se trata solo de un impulso en la serie que después retorna a su nivel original, este es capturado en la hipótesis alternativa, representada por la ecuación número dos;

$$H_1: y_t = \alpha_0 + \alpha_2 t + \mu_2 DL + \hat{y}_t, \quad (2)$$

La prueba consiste en estimar la hipótesis alternativa y corroborar si se trata de un corte estructural o de un impulso. Para lo anterior se tiene que estacionarizar los datos a través de los residuales \hat{y}_t , generados por la regresión (Ecuación número 3), que simboliza la hipótesis alternativa.

$$y_t = \alpha_0 + \alpha_2 t + \mu_2 DL + \hat{y}_t, \quad (3)$$

Donde, t representa el tiempo y DL es una variable dummy construida para capturar el corte estructural o cambio de nivel en la pendiente de una serie, la cual toma el valor de 1, si t es mayor que τ , donde τ es el año en que se sospecha se presenta el corte.

Después, se procede a estimar la siguiente regresión:

$$\hat{y}_t = \alpha_1 \hat{y}_{t-1} + \varepsilon_t \quad (4)$$

Teóricamente bajo la hipótesis de que existe raíz unitaria, el valor de α tendría que ser uno. Si el valor es diferente de uno, podemos decir que no existe raíz unitaria o bien que rechazamos la hipótesis de existencia de raíz unitaria. Para probar la significancia del parámetro α , Perron (1989) calculo sus

propios valores estadísticos. Perron muestra que los residuales son idénticamente e independientemente distribuidos, y la distribución de λ depende de la proporción de observaciones ocurridas antes del quiebre. Esta proporción se denota como $\lambda = \tau/T$, donde T es el número de observaciones.

El valor crítico del estadístico t generado por Perron es -3.76 , cuando $\lambda=0.5$. Las variables dummies, representadas en la ecuación como DL, se determinaron con el corte estructural en los años de 1973 y 1982, cada uno para diferentes variables. Por lo que la proporción λ para el primer caso es de 0.46, y para el caso donde el corte se presenta en 1982, la proporción λ es de 0.61, por lo que nos pareció prudente probar con $\lambda = 0.5$ y 5% de significancia, haciendo la aclaración de que la mayor diferencia entre los valores del estadístico Dickey-Fuller y el del Perron es cuando la proporción λ es igual a 0.5, ya que cuando λ es igual a uno y cero, los valores estadísticos de ambos métodos son los mismos. Si el valor α calculado es mayor que el estadístico de Perron, se rechaza la hipótesis propuesta de existencia de raíz unitaria con corte estructural.

De acuerdo a esta metodología se encontró que todas las series probadas son estacionarias. Para corroborar el planteamiento de Perron, se puede observar la Tabla No. 1, donde se aprecia los resultados de la dicha Prueba y de igual forma se obtienen los valores estadísticos necesarios para confrontar la hipótesis de existencia de raíz unitaria con corte estructural.

Tabla No. 1: Resultados de la Prueba de Perron para Probar Estacionariedad con Corte Estructural

Variable	Denotado por:	Coefficiente α	Error Estándar	t-Statistic	Probabilidad
Inflación	IR (-1)	0.674986	0.105318	6.409013	0
Precio del petróleo	PR (-1)	0.713181	0.100346	7.107208	0
Tasa de crecimiento del	SR (-1)	0.690558	0.104348	6.617812	0

En esta tabla, se muestra como las series examinadas se caracterizan por ser procesos estacionarios, debido a que se rechaza la hipótesis de raíz unitaria planteada por Perron. Los resultados del estadístico t son mayores al valor crítico del estadístico de Perron; -3.76 , por lo tanto, se cumple la condición estadística necesaria para rechazar la hipótesis de existencia de raíz unitaria, con corte estructural.

Anteriormente ya se había mencionado que el crecimiento del salario real, el precio del petróleo y la inflación no son procesos en los que se aprecie visualmente un corte estructural, por ello, se procedió a realizar una prueba de raíz unitaria de Dickey – Fuller, que corresponde con la situación de estos casos.

Para estos tres casos, también se realiza una prueba de hipótesis. Donde la hipótesis nula es, H_0 : existe raíz unitaria, o bien $H_0: \alpha = 1$, la cual se prueba con respecto a la hipótesis alternativa de que $H_1: \alpha \neq 1$. En la Tabla No. 2 se muestra como las series a nivel son un proceso estacionario, pues el valor absoluto del estadístico t es mayor que el valor absoluto del crítico, es decir rechazamos la hipótesis nula de que existe raíz unitaria al 1% de significancia.

Estando seguros de que las primeras seis variables son un proceso estacionario, se procedió a crear el VAR más indicado (un VAR no restringido o sin vector de corrección de errores). Por lo anteriormente señalado, es indispensable determinar el número de rezagos óptimos de nuestro VAR. Para ello, se utilizó la prueba de máxima verosimilitud y el criterio SBC determinándose así, que el número óptimo de rezagos es uno. El procedimiento para hacer la selección de acuerdo al criterio SBC, es seleccionar el valor más pequeño. Como se puede observar el criterio de SBC indica que el valor mínimo es para el primer rezago (Valor de 5.45). De acuerdo a este criterio diremos que el modelo con un rezago es el más adecuado, de acuerdo a los resultados arrojados por la prueba, los cuales se pueden observar en la Tabla número 3. Al comparar con máxima verosimilitud y probar si el rezago uno es el más adecuado que el segundo, el resultado fue el mismo.

Tabla No. 2: Resultados de la Prueba de Raíz Unitaria Dickey – Fuller

Variable	Denotada por:	Estadístico ADF	Valor Crítico al 1%	Resultado
Brecha del PIB	BPIB	-4.9	-3.56	Se rechaza Ho: existe RU
Crecimiento de la tasa de inflación	CTI	-7.009	-3.56	Se rechaza Ho: existe RU
Precios del petróleo	CTE	-3.71	-3.56	Se rechaza Ho: existe RU

Los resultados de esta tabla se pueden interpretar de la siguiente forma: Si el valor numérico del Valor Crítico es diferente a 1, podemos afirmar que en los tres casos se rechaza la hipótesis nula de que existe raíz unitaria. O bien, podemos decir que las tres variables cuentan con procesos estacionarios.

Tabla No. 3: Selección del Número de Rezago Óptimo

Rezago	SBC Value
1	5.45
2	5.89
3	6.09
4	5.92

Para la selección de rezago óptimo de acuerdo a la metodología, lo que procede es seleccionar el número de rezago que arroje el menor valor de máxima verosimilitud (SBC) con un nivel de significancia del 1%, en este caso el resultado menor es el que corresponde al primer rezago.

Esta última prueba, compara los diferentes modelos, con determinado número de rezagos, se obtiene un valor que tiene una distribución similar a una distribución χ^2 . Al comparar con χ^2 de tablas, se encontró que el mejor modelo es el de un rezago, ya que no se rechaza la hipótesis de que el primer rezago es mejor que el segundo, de acuerdo a los valores presentados en la Tabla número 4, la cual se muestra a continuación.

Tabla No. 4: Resultados de Prueba para Determinar Número Optimo de Rezagos

Ho:	Valor de Máxima V.	χ^2	Resultado
$\Sigma 1$ es mejor que $\Sigma 2$	80.97	63.69	No se rechaza Ho

La prueba se aplicó con los siguientes criterios: χ^2 con 36 grados de libertad y 1% de significancia. En esta se evaluó entre dos rezagos para encontrar el óptimo entre ambos. Para ello, se pone a prueba la hipótesis nula de que el primer rezago es mejor que el segundo. La condición necesaria para aceptar dicha hipótesis, es que el valor de máxima verosimilitud se mayor que el de χ^2 , por lo tanto en este caso no se puede rechazar la hipótesis nula, es decir el primer rezago es mejor que el segundo para este modelo.

De igual forma a se utilizó una prueba de máxima verosimilitud para determinar causalidad en bloques. Se corrieron diferentes modelos VAR, donde se restringe a este, considerando que los coeficientes de una variable son nulos o cero. Por lo que el modelo restringido será aquel donde no se incluya esa variable. La prueba de máxima verosimilitud se especifica en la Formula número 5, que se presenta a continuación:

$$(T - C) [\ln |\Sigma_r| - \ln |\Sigma_{nr}|] \approx \chi^2 \tag{5}$$

Donde:

$\ln \Sigma_r$ = logaritmo natural del determinante de la matriz de covarianzas del modelo restringido.

$\ln \Sigma_{nr}$ = logaritmo natural del determinante de la matriz de covarianzas del modelo no restringido.

T = número de observaciones

C = número de parámetros de cada ecuación del sistema no restringido.

Este proceso tiene una distribución semejante a la de una χ^2 , por lo cual se compara el valor calculado con el de una χ^2 con rn^2 grados de libertad. Donde “r” son el número de restricciones al modelo y n es la cantidad de variables en el sistema.

Así, se probó causalidad y los resultados se muestran enlistados más adelante en la Tabla número 5, el cual muestra el valor de máxima verosimilitud correspondiente a cada uno de los bloques formados para probar causalidad. En el primer caso; “PIB no causa inflación”, el bloque esta formado por las variables: salario, tasa de interés, tasa devaluatoria y precios del petróleo, como determinantes de la inflación, es decir, se excluye a la brecha del PIB como variable determinante. Al comparar el valor de máxima verosimilitud con el valor crítico de 36 grados de libertad y 1% de significancia igual a 63.69, se determina que el PIB causa a la inflación, o bien se rechaza la hipótesis nula de que el PIB no causa inflación. Todas las variables examinadas, resultaron causantes del proceso inflacionario. Ya que las hipótesis nulas de que no causan inflación se rechazan. El valor calculado de máxima verosimilitud es mayor en todos los casos que el valor crítico de la χ^2 con valor de 63.69.

De igual forma, se construyeron los bloques para el resto de las variables, donde se excluye en cada bloque a una de ellas. En el segundo bloque se excluye salarios, en el tercero, cuarto y quinto, se excluyeron tasa de interés, tasa devaluatoria y precios del petróleo, respectivamente. Con la prueba de máxima verosimilitud se concluye que las variables explicativas propuestas, en lo general si causan a la inflación. Sin embargo, nos pareció necesario corroborar y contrastar con los resultados de aplicar una prueba de Granger para probar causalidad.

Tabla No. 5: Resultados de Prueba de Causalidad para Bloques de Variables

Hipótesis (Ho):	Valor de Máxima Verosimilitud	Resultado
Brecha del PIB no causa inflación	93.91	Se rechaza Ho
Salario no causa inflación	147.74	Se rechaza Ho
Tasa de interés no causa inflación	190.64	Se acepta Ho
Tasa devaluatoria no causa inflación	197.26	Se rechaza Ho
P. del petróleo no causa inflación	94.19	Se rechaza Ho

Para el calculo de el valor crítico se consideró una χ^2 con 36 grados de libertad y 1% de significancia, la cual arrojo un valor de 63.69, al ser mayor este valor que el de máxima verosimilitud, se rechazo la hipótesis nula de que las variables evaluadas no causan inflación.

En la Tabla número 6, se prueba de acuerdo a la metodología de Granger, si los elementos de la primera columna causan a las variables enfiladas en la parte superior. De acuerdo a una prueba con distribución F, se establecen las hipótesis correspondientes. Para probar si estas causan a inflación, de manera individual o bien si se causan entre ellas mismas.

De los resultados mostrados en la Tabla número 6, es necesario resaltar que las variables en mención no afectan a los precios internacionales del petróleo. Esto era de esperar, ya que los mismos se fijan fuera del proceso interno de nuestra economía. Si bien, no todas las variables causan inflación de acuerdo a esta última prueba, no implica que dentro del proceso de un VAR estas no sean importantes, por lo que se consideraran para como determinantes de la inflación. Así, tenemos todo lo necesario para obtener un VAR; un modelo con un rezago y una determinada relación causal. En el capitulo de resultados se analizarán los valores de los parámetros arrojados por el VAR, además de hacer un ejercicio de simulación con las funciones de impulso respuesta y ver que variables explican los efectos de la inflación ante shocks de la economía, a través de la descomposición de la varianza.

Tabla No. 6: Resultados de Prueba de Causalidad de Granger

	Inflación	t. de Cambio	P. Petróleo	Tasa de Int.	Brecha del PIB	T.C. Salario
Inflación	-	N.S.	N.S.	S ³	N.S.	S ¹
t. de Cambio	S ¹	-	N.S.	N.S.	S ²	S ¹
P.Petróleo	S ²	S ¹	-	N.S.	S ³	S ¹
Tasa de Int.	N.S.	S ²	N.S.	-	N.S.	N.S.
Brecha del PIB	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	-	S ³
T.C.Salario	S ³	N.S.	N.S.	N.S.	S ³	-

En los casos marcados con el número 1 los resultados son significativos al 99% de Confianza; los números 2 y 3 indican un grado de confianza del 95% y 90% respectivamente, de que las variables se causen entre sí. Principalmente se observa que la mayoría de las variables causan a la inflación, exceptuando los casos de la tasas de interés y brecha del PIB.

RESULTADOS

Primeramente, se reportan los resultados de la ecuación inflación en la Tabla No. 7, donde el hecho más notorio, es que el valor de los parámetros de cada una de las variables es significativo (incluyendo las dummies), solo exceptuando la variable precio del petróleo. Considerando que el valor del estadístico t es mayor a 2, para la mayoría de los coeficientes. Lo que nos llevo a la decisión de correr un segundo modelo: donde se exente la participación de los precios de petróleo internacional.

De acuerdo a los resultados, podemos argumentar que el proceso inflacionario responde inicialmente a shocks devaluatorios y cambios radicales en los precios del petróleo, los cuales generaron en el primer caso una crisis de deuda externa y en el segundo alentaron un auge petrolero en la economía mexicana. Recuérdese que las variables dummy D73 y D82 se crearon para capturar los cortes estructurales provocados por los crecimientos abruptos de los precios del petróleo en 1973 y del proceso devaluatorio de 1982. Al considerar el signo de los parámetros de estas dummies, diremos que la relación entre procesos devaluatorios y cambios en los precios del petróleo inesperados y de gran magnitud, contribuyen a incrementar la tendencia inflacionaria.

De manera aislada, el valor de los coeficientes es de 16.33 y 50.8 para D73 y D82, respectivamente. Esto implica que el impacto de un shock devaluatorio tiene mayor incidencia en el proceso inflacionario. Por otro lado, el estadístico de Durbin – Watson, en este caso es cercano a 2, lo que implica que los errores de las ecuaciones no están autocorrelacionados. A continuación se incorporan los resultados del VAR, para la ecuación de inflación.

Tabla No. 7: Resultado del VAR, para la Ecuación de Inflación

Variable	Coefficiente	Error Std.	T - Stad.	Significancia
D73	16.33	6.51	2.5	0.004
D82	50.81	10.24	4.96	0
P (1)	0.22	0.3	0.73	0.53
TCE (1)	0.308	0.085	3.59	0
CTI (1)	-0.4	0.14	-2.83	0
BPIB (1)	0.47	0.41	1.64	0.089
SALR(1)	0.57	0.22	2.53	0.004
INF (1)	-0.11	0.14	-0.78	0.51

Los coeficientes de las variables dummies D73 y D82 son significativos, ya que el estadístico t, correspondiente es mayor a 2. Lo que implica que los shocks o crisis, principalmente devaluatorias y de deuda, tienen un efecto preponderante sobre el proceso inflacionario. Además de que el resto de las variables poseen también coeficientes significativos (excepto precios del petróleo) de acuerdo al valor de t estadístico, los coeficientes de las variables dummy son los de mayor magnitud.

Los valores de los coeficientes, en su mayoría son positivos, lo que implica que las variables tienen una relación directamente proporcional sobre la inflación. Exceptuando a la tasa de interés, que ejerce un efecto negativo sobre el proceso inflacionario, el cual puede ser justificado a través del enfoque que sustenta que la tasa de interés desestimula la inversión y además implica una caída en el nivel de oferta monetaria, para finalmente ser la tasa de interés una herramienta eficaz para contener la inflación.

Como se menciona anteriormente, los resultados de correr un modelo con seis variables, muestran que la variable precios del petróleo no es significativa, por lo que se procedió a generar un modelo donde se excluye a dicha variable. A partir de este momento, los resultados de impulso – respuesta y descomposición de la varianza, se refieren al modelo que excluye a los precios del petróleo internacional. Considerando que las ecuaciones del VAR son una forma estructural compleja, veamos otra forma de interpretar un VAR, a través de la función impulso respuesta y descomposición de la varianza.

Función Impulso - Respuesta

Una forma más clara de interpretar un vector autorregresivo, es a través de las funciones de impulso - respuesta, las cuales muestran como se comportan las variables después de un aplicar un shock o innovación de una desviación estándar en alguna de ellas. A continuación se puede observar como se comporta la inflación al aplicar una innovación al resto de las variables, a través de la Figura No. 2.

Donde TCE es la tasa de devaluación, CTI es el crecimiento de la tasa de interés, BPIB es la brecha del PIB y por último SALR es la tasa de crecimiento del salario real, en la Figura número 2, se presenta la respuesta de la inflación ante un impulso de una desviación estándar en cada una de las variables. La Figura tiene una escala de 10 equivalentes a uno, si desea interpretarse en términos de porcentajes para un mayor y más claro entendimiento y los periodos corresponden a periodos de tiempo de un año.

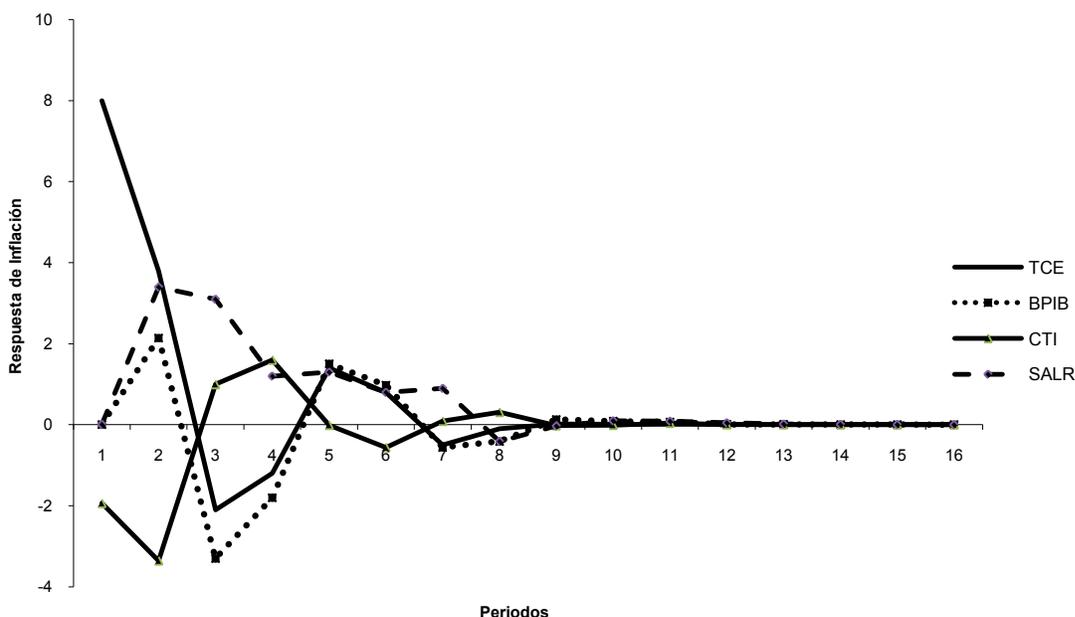
Primeramente hay que hacer notar que tres de las cuatro variables provocan una respuesta positiva por parte de la inflación, siendo la tasa de interés la única que en el primer periodo genera un efecto negativo sobre la inflación. Esta relación negativa entre ambas variables puede explicarse a través del efecto que esta tiene sobre la inversión. Una variación al alza en la tasa de interés reduce, vía demanda, a la inflación en los primeros periodos. Este efecto se ve revertido, vía costos financieros, en años posteriores.

Específicamente en este trabajo se encontró que la tasa de interés tiene un efecto negativo sobre la inflación, solo durante los primeros dos periodos, donde la primera respuesta de inflación alcanza casi el 20% de variación.

Para el caso de la brecha del PIB y el salario real, existe un elemento en común. Ambas variables tienen un efecto nulo sobre la inflación en el primer periodo, lo que implica que políticas de contracción salarial, pocos resultados tendrán en el tiempo inmediato. No obstante, para el segundo periodo, ambas variables tienen un efecto positivo sobre la inflación. En el caso de una innovación sobre la brecha del PIB genera una respuesta de la inflación cercana al 20%, en un segundo momento.

Mientras que la inflación responde con casi un 40% de variación ante un shock o impulso de los salarios reales. Siguiendo con la respuesta provocada por el tipo cambio o tasa de devaluación del mismo, podemos decir que este fomenta una relación positiva por parte de la inflación que alcanza una respuesta de la misma de un 80% inicialmente, para tornarse negativa en el tercer periodo. Esto último puede justificarse, considerando la balanza comercial y exportaciones netas como elemento de la producción y del nivel general de la economía, sobre la inflación. Con el tiempo las respuestas de inflación ante impulsos en todas las variables, tienden a suavizarse a partir del periodo 11.

Figura No. 2: Función Impulso – Respuesta: Respuesta de Inflación Ante un Shock de una Desviación Estándar



En esta Figura se puede observar el efecto que tendría la inflación por parte de las variables analizadas. Por ejemplo, una variación considerable del tipo de cambio (equivalente en el modelo a una desviación estándar) de acuerdo a este análisis, provocaría un aumento en el nivel de inflación del 8% aproximadamente en el primer año, de acuerdo a una situación previa o inicial. Con el paso de los años o periodos, el efecto tiende a estabilizarse.

Descomposición de la Varianza

La descomposición de la varianza nos brinda la posibilidad de explicar como es determinada la inflación, es decir, en que porcentaje afecta cada una de las variables a la inflación.

Tabla No. 8: Descomposición de la Varianza de Inflación

Periodo	E.S.	TCE	CTI	BPIB	SALR	I
1	1.777.098	52,50	2,54	0,017	0,006	44,93
2	2.130.631	47,05	8,24	2,840	7,650	34,21
3	2.345.968	42,48	7,39	7,330	10,940	31,83
4	2.415.501	41,53	8,18	8,320	11,240	30,70
5	2.452.152	40,98	8,01	8,890	11,790	30,31
6	2.464.850	40,84	8,08	9,060	11,820	30,18
7	2.470.258	40,77	8,05	9,140	11,890	30,11
8	2.471.926	40,75	8,06	9,160	11,900	30,10
9	2.472.640	40,74	8,06	9,170	11,920	30,09
10	2.472.898	40,74	8,06	9,180	11,100	30,09
11	2.472.998	40,74	8,06	9,180	11,910	30,09

En un primer momento o en el corto plazo las variables que explican a la inflación son el tipo de cambio y la inversión con un porcentaje de 52% y 44% respectivamente, mientras que en el largo plazo (después de cinco años de acuerdo a esta Tabla) los salarios y la producción toman un papel importante más no determinante en la generación de inflación.

Si bien el crecimiento del producto es un generador de inflación, esto no implica que la capacidad productiva del país, no propicie mejores condiciones, básicamente de empleo y salario, así como generador de los recursos necesarios para el desarrollo de una economía. Lo anterior, se puede apreciar en la Tabla número 8, que se presenta más adelante. El error estándar del pronóstico de la inflación es estable a en un periodo de aproximadamente once periodos. Obsérvese la Figura No. 2, donde también la explicación porcentual de la inflación, se torna estable después de determinado número de periodos.

Más allá de su simple crecimiento, esta la productividad del mismo. Por ello, es necesario incrementar los niveles de productividad vía desarrollo tecnológico, no vía costos, como salarios. Actualmente, el ahorro externo representa recursos adicionales que permiten financiar mayores montos de inversión y por ende incrementar el crecimiento de la economía. Por lo que cambios en la tasa de interés, no necesariamente tienen un efecto negativo sobre el proceso inflacionario.

Dado que la fijación de los precios del petróleo obedece a condiciones económicas internacionales, el proceso inflacionario no puede ser controlado vía precios de este insumo. Sin embargo, bajo el régimen de flotación cualquier ajuste derivado de un cambio en las condiciones internacionales se distribuye en movimientos de las tasas de interés y del tipo de cambio. Por lo que las condiciones internacionales afectan el nivel de inflación vía estas dos variables. Encontrándose aquí, una posibilidad de política económica, para contrarrestar los efectos en la inflación, debido a fluctuaciones de la economía mundial y específicamente en las perturbaciones del tipo de cambio.

Por otro lado, los salarios no tienen un efecto contemporáneo, no obstante, si lo tienen para periodos subsecuentes, por esto, contenciones salariales no necesariamente es la mejor y más rápida salida al problema inflacionario. Así, el elemento de mayor importancia resulto ser el tipo de cambio como variables explicativa del proceso inflacionario.

CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados del modelo VAR construido para explicar las variables más importantes dentro del proceso de determinación de la inflación, se encontró que el tipo de cambio, desde un primer momento afecta a la inflación y los salarios que si bien no tiene efectos contemporáneos sobre la inflación, si los tiene en periodos subsecuentes.

Es necesario reiterar que este estudio es de tipo transversal, ya que se utilizó un periodo de tiempo específico para la construcción del modelo y el estudio de la inflación, no obstante si las condiciones de política monetaria se mantienen es decir, el uso del “corto”, de la tasa de interés o subastas para controlar la inflación, como es el caso de México, no consideramos que exista inconveniente en utilizar los resultados del modelo para explicar actuales y futuras decisiones del Banco de México respecto a metas de inflación.

Otro aspecto importante es el hecho de que en este caso, al igual que en la bibliografía consultada (Ize Alain, 1984; Garcés, 1999; Calvo Guillermo, 1996), el tipo de cambio (tasa de devaluación) representa el principal instrumento generador de inflación en el corto plazo. Mientras que el salario es el segundo elemento más importante en la determinación del proceso inflacionario.

También la producción es un elemento determinante de la inflación, por lo que el modelo de demanda agregada concuerda con el caso empírico de México. En tanto que la demanda agregada del modelo teórico es sustituida por el PIB en el modelo econométrico, es un determinante del nivel de precios de una economía, al igual que la tasa de interés que representaría los movimientos de la oferta agregada. Así, la fijación de precios, incluiría los tres elementos básicos del modelo: Balanza comercial, oferta y demanda agregada (equilibrio externo e interno).

Fomentar el crecimiento de la producción no implica un incremento similar de los precios, por ello, el crecimiento de la productividad aunado a una fijación del tipo de cambio apropiada, puede mantener un buen nivel de los precios generales de la economía mexicana. Además de fomentar el desarrollo tecnológico como vía de crecimiento económico.

Se corroboró que el petróleo es una variable determinante de la inflación. Sin embargo, su significancia no es sustentada por las pruebas estadísticas correspondientes. No obstante, durante los últimos años se ha visto que los precios del petróleo jugaron un papel importante en la determinación de la inflación, ya que hasta principios del año 2008 los precios internacionales del petróleo fueron elevados y a la par la economía mexicana no parecía sufrir tanto los embates de la crisis mundial, curiosamente cuando los precios del petróleo al igual que los montos de exportación bajan (al cierre del año 2008) se empieza a ver los efectos rezagados de la crisis mundial en la economía mexicana.

El modelo al igual que la teoría nos indica que la tasa de interés es un importante instrumento para alentar la producción en sentido inverso, muy a pesar de las nuevas formas de alentar la inversión en la práctica; por ejemplo el banco de México a través de la Junta de Gobierno decidió disminuir las condiciones monetarias en dos ocasiones a lo largo del año 2007, por lo que la tasa de interés se incrementó de 7 a 7.25% y finalmente al 7.5% al cierre del mismo año, es decir prefirió mantener el control de la oferta monetaria y del mercado cambiario.

En este sentido, se puede decir que una de las principales aportaciones de este trabajo radica en que los resultados del modelo justifican las acciones del Banco de México al aumentar las tasas de interés para retener la inversión extranjera, así como incentivar la inversión bursátil, considerando que los efectos de esta variable en el corto plazo no son significativos y en todo caso la respuesta de la inflación es inversa a los incrementos en la tasa de interés.

La economía mexicana se ha caracterizado por ser una economía petrolizada, además dependiente de los factores de economías externas (Sobre todo de la de Estados Unidos, de hecho solo podemos argumentar sobre esta economía, ya que el tipo de cambio del peso fue con respecto a la moneda de este país, la cual es una variable incluida en el modelo) y actualmente de factores financieros. Esta última afirmación, la hacemos basándonos en los resultados arrojados para las variables dummies que contemplan este tipo de eventos. Lo cual quedó demostrado empíricamente después de los efectos inflacionarios provocados en el año 2009 y que se adjudican a la crisis financiera iniciada en los mercados financieros de Estados Unidos y su subsecuente especulación en los mercados financieros mexicanos (principalmente en el mercado cambiario).

No obstante los resultados económicos aparentemente positivos en el 2008 de la economía mexicana, para el año 2009 no se puede decir lo mismo, ya la economía mexicana empieza a vivir de forma rezagada (en comparación con otras economías del mundo) los efectos negativos de la crisis financiera mundial y del mercado estadounidense, lo que coincide con el modelo econométrico planteado; donde la inflación es principalmente determinada por las cinco variables anteriormente mencionadas, pero con un periodo de rezago, el cual recordaran es de un año.

Es necesario mencionar que la política Monetaria por sí sola no es un instrumento que pueda corregir los incrementos en los precios, se requiere de un política económica que fomente el crecimiento, productividad y justifique el crecimiento en los salarios para mejorar el nivel de vida de los trabajadores sin tener un impacto en el corto plazo en los precios de la economía en general. La economía mexicana debe estar encaminada a enfatizar programas y políticas salariales, pero no necesariamente pactos contractuales. Y asegurar un tipo de cambio que mantenga estable el nivel general de precios.

Definitivamente los factores externos, como las expectativas cambiarias o especulaciones financieras, seguirán afectando a la inflación mexicana, en la medida que esta no cuente con bases sólidas en el sector productivo. Lo que implica la necesidad de políticas económicas que fomenten la capacidad productiva de las empresas mexicanas y su desarrollo tecnológico. Al parecer los efectos provocados por factores externos o especulaciones financieras no son simultáneos, tienen un periodo de rezago de acuerdo al modelo econométrico, lo que puede ser favorable, si se usa este criterio como una medida de contención de los precios a través de la política monetaria aplicada por el Banco Central de México.

Los estímulos monetarios y fiscales pueden ser una estrategia para contrarrestar problemas económicos como la inflación, no obstante, hay que recordar que las variables como la estudiada en el presente documento, son resultado de especulaciones generadas por los mismos entes económicos de una sociedad, lo que conlleva a concluir que también se debe tener expectativas positivas de los empresarios y consumidores sobre el funcionamiento de su propia economía y de las instituciones que intervienen en el crecimiento de la misma, para lograr una estabilidad de precios a largo plazo.

Por lo anterior, se sugiere que nuevas investigaciones analicen el comportamiento y toma de decisiones de los inversionistas, empresarios y consumidores en la determinación de la inflación, en el entendido de que su respuesta no es literal y única, como en el caso de las series estadísticas que resultan de estudios transversales, para ello, se puede utilizar modelos más adecuados a través del uso de la teoría de juegos, por mencionar una propuesta.

REFERENCIAS

- Aguilar Alfonso (1995). La inflación en México. Editorial Nuestro Tiempo. México, 1995, página 73.
- Austvik Gunnar Ole (1996). El dólar y los precios del petróleo: Las fluctuaciones de tipo de cambio como fuente de desequilibrio en el mercado del petróleo crudo. Cuadernos sobre prospectiva energética. El Colegio de México, 1996, páginas 232 – 246.
- Banco de México (2008), Informe sobre la Inflación del Trimestre Octubre – Diciembre 2007, Marzo 2008. Dirección URL: www.banxico.org.mx, Consulta: Febrero, 2010
- Banco de México (2009), Informe sobre la Inflación del Trimestre Octubre – Diciembre 2008, Marzo 2009. Dirección URL: www.banxico.org.mx, Consulta: Febrero, 2010
- Banco de México (2008), Resumen de Información Anual 2007 del Banco de México, Abril 2008. Dirección URL: www.banxico.org.mx, Consulta: Febrero, 2010
- Banco de México (2009), Resumen de Información Anual 2008 del Banco de México, Abril 2009. Dirección URL: www.banxico.org.mx, Consulta: Febrero, 2010
- Cadena Arellano Rogelio (1993), Dinámica de la inflación un análisis econométrico del ajuste heterodoxo mexicano. Estudios económicos, volumen 8, número 2, Julio – Diciembre de 1993. Colegio de México.
- Calixto Mateos (1998). Medidas alternativas de inflación. Publicado por la Dirección General del Banco de México.
- Calvo A. Guillermo (1996). Capital Flows and macroeconomic Management tequila Lessons. Working papers in applied economic theory, No.96-02. California: The Federal Reserve Bank of San Francisco.

Cardero Elene Maria y Galindo Miguel Luis (1997). Un modelo econométrico de vectores autorregresivos y cointegración de la economía mexicana, 1980-1996. *Economía Mexicana*, vol. VI, núm. 2, segundo trimestre de 1997, 223-247.

Diaz De León (2001). Política Monetaria y Tasas de Interés: Experiencia reciente para el caso de México. *Revista Economía Mexicana*, volumen X, número 2, segundo semestre de 2001. Centro de Investigación y Desarrollo.

Dornbusch Rudiger – Stanley Fischer (1990). *Macroeconomía* / Cuarta edición. México: Mc Graw Hill.
Enders Walter (1995). *Applied Econometric, time series*. Iowa State University / Jhon Wiley & Sons, Inc, USA.

Fondo Monetario Internacional (2005). *Estadísticas financieras del Fondo Monetario Internacional*: CD, Agosto de 2005. Washington, USA.

Galindo Luis Miguel (2006). Banco de México: Política monetaria de metas de inflación. *Revista Economíaunam*, volumen 3, número 9. Universidad Autónoma de México. Recuperado: <http://journals.unam.mx/index.php/ecu/article/view/2887/2447>

Garcés Díaz Daniel G. (1999). Determinación del nivel de precios y la dinámica inflacionaria en México. Documento de Investigación No. 9907, Banco de México. Diciembre de 1999.

Guarderas Albornoz Vicente (1994). Análisis de la inflación ecuatoriana 1980-1993 en base a la técnica de vectores autorregresivos. Quito, Ecuador: CORDES, documento No. 5, septiembre de 1994.

Hall y Taylor (1992). *Macroeconomía*, Tercera Edición. Barcelona: Antoni Bosch Editor.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Banco de Información Económica. Base de datos recuperada: www.inegi.gob.mx. Consulta: Febrero de 2010.

Ize Alain Vera Gabriel (1984). *La inflación en México: Ensayos*. El Colegio de México.

Johnston Jack (1997). *Econometric methods* / Cuarta edición. New York: The McGraw-Hill.

Reyes Guzmán Gerardo (2004). El tipo de cambio flexible y la política monetaria en México: 1995 – 2003. *Revista Latinoamericana de Economía*, volumen 35, número 136. Recuperado: www.ojs.unam.mx/index.php/pde/article/view/7514.

Zeas Flores Jaime (1995). *Devaluación e inflación en El Ecuador: 1984 – 1995* / Guayaquil, Ecuador: Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Diciembre de 1995.

BIOGRAFIA

M.C. Erika Olivas Valdez, es egresada de la licenciatura en Economía por la Universidad de Sonora, estudio la maestría en Economía Aplicada en el Colegio de la Frontera Norte en Tijuana, Baja California, México. Es profesora de tiempo completo del Centro de Estudios Superiores del Estado de Sonora y actualmente estudia el Programa de Doctorado en Ciencias de lo Fiscal del Centro de Especialización para Ejecutivos. Se le puede contactar vía correo electrónico: eolivas14@hotmail.com.