

**DEL RIGOR... ¿EN LA ECONOMÍA?:
UNA DISCUSIÓN SOBRE EL MÉTODO EN ECONOMÍA**

ÓSCAR EDUARDO RAMÍREZ VALLECILLA

**UNIVERSIDAD DEL VALLE
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y ECONÓMICAS
DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA
PROGRAMA DE ECONOMÍA**

2016

**DEL RIGOR... ¿EN LA ECONOMÍA?:
UNA DISCUSIÓN SOBRE EL MÉTODO EN ECONOMÍA**

ÓSCAR EDUARDO RAMÍREZ VALLECILLA

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE ECONOMISTA

DIRECTOR:

BORIS SALAZAR TRUJILLO

PROFESOR DEL DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA

UNIVERSIDAD DEL VALLE

UNIVERSIDAD DEL VALLE

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y ECONÓMICAS

DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA

SANTIAGO DE CALI

2016

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo de grado ha sido el resultado del apoyo y ayuda de muchas personas, que de una u otra forma se involucraron en el proceso a través de discusiones, comentarios, consejos, regaños, entre muchas cosas. Creo profundamente que por más pequeña que haya sido la situación, ello tuvo implicaciones en este trabajo. Quiero que este espacio sea una constancia del aprecio y de la gratitud que les tengo a estas personas por el apoyo. Antes, cabe resaltar que cualquier equivocación u omisión es responsabilidad única y exclusiva del autor y no de alguna persona aquí mencionada.

En principio, tengo que agradecer a mis amigos/as, compañeros/as y profesores/as de la Facultad de Ciencias Sociales y Económicas de la Universidad del Valle por las diferentes charlas, discusiones y comentarios con respecto al trabajo o temas relacionados a él.

Segundo, quiero agradecer a Diego Vargas, Juan Sebastián Strazzeri, José Fernando Díaz y Carlos Andrés García, porque fueron mi grupo de trabajo a lo largo del pregrado. Sin el proceso previo junto a ellos, este trabajo no habría sido terminado. Además, agradezco a Diego Vargas y Ana María Ospina por habernos unido para que los tres acabáramos nuestros trabajos de grado.

Tercero, agradezco a la profesora Diana Marcela Jiménez por su apoyo en el Seminario de proyecto de trabajo de grado, porque escuchó mis dudas y me dio vía libre para trabajar sobre estos temas. Agradezco al profesor Leonardo Raffo porque escuchó ideas que tuve para el trabajo de grado y me aconsejó en diferentes ocasiones. Al profesor Jorge Mario Uribe por su atención con mis dudas y el apoyo que me dio en el curso de Tópicos de Econometría Avanzada; las discusiones de dicho curso impulsaron muchas ideas plasmadas en este trabajo. Al profesor Boris Salazar, especialmente, por ser el tutor de este trabajo y porque sin el curso de metodología de la economía este trabajo habría sido improbable. También, por su dedicación en la lectura y corrección constante de los borradores de este trabajo, además del constante direccionamiento y guía en el proceso.

Cuarto, quiero agradecer a Ana María Cardona Saldarriaga, porque con ella encontré motivos mucho más fuertes para avanzar. Sus consejos y su escucha a mis cavilaciones o dudas hicieron que el proceso de escribir fuera increíblemente ameno. Cumplir con este trabajo es en buena parte responder al apoyo y comprensión que encontré en ella. Son pocas palabras, pero, por las

repercusiones en este trabajo y el impulso para realizarlo, ella tiene mi amor y mi eterno agradecimiento.

Por último, y más importante, agradezco a mi padre Édgar Ramírez Núñez, a mi madre Luz Stella Vallecilla Narváez y a mi hermana Nathalia M. Ramírez Vallecilla, porque sin el apoyo de ellos no habría llegado hasta estas instancias. Gracias a su apoyo logré cursar mi educación superior. Con apoyo y comprensión esperaron lo mejor y me hicieron sentir cómodo con mi estudio. No puedo imaginar el camino que he transcurrido sin la participación de ninguno de ellos. Ellos tienen mi gratitud, y espero estar a la altura de sus expectativas.

Al final, a todos y todas, ¡muchísimas gracias!

La canción que cantaban las sirenas, o el nombre que adoptó Aquiles cuando se escondió entre las mujeres, son cuestiones enigmáticas, pero que no se hallan más allá de toda conjetura.

Sir Thomas Browne

*It matters not how strait the gate,
How charged with punishments the scroll,*

I am the master of my fate:

I am the captain of my soul.

William Ernest Henley

DEL RIGOR... ¿EN LA ECONOMÍA?:

UNA DISCUSIÓN SOBRE EL MÉTODO EN ECONOMÍA

Óscar Eduardo Ramírez Vallecilla¹

RESUMEN

Este trabajo de investigación busca ahondar sobre uno de los problemas de la metodología de la economía: el método económico o cuál es el método en economía. Para abordar esta problemática se procede a través de tres preguntas fundamentales que pueden dar cuenta de dicho método: (1) ¿Cuál es el uso adecuado de los modelos? (2) ¿Por qué se equivocan los economistas? Y (3) ¿cuál es el papel de la causalidad en economía? Al final de la discusión, los diferentes enfoques de causalidad resumidos por Hoover (2008) se proponen como criterio de trabajo en economía. El trabajo hace énfasis en la importancia de los problemas metodológicos y se plantea un caso práctico donde se pueda discutir este criterio de trabajo a partir de la causalidad.

Palabras clave: Método, Causalidad, Modelos, Metodología de la economía.

ABSTRACT

This research seeks to work on one of the problems of the methodology of economics: economic method or what is the method in economics. To address this problem we proceed through three foundational questions that they can account for this method: (1) What is the proper use of the models? (2) Why economists are wrong? And (3) what is the role of causality in economics? At the end of the discussion, the different approaches of causality summarized by Hoover (2008) are proposed as a criterion for work in economics. The work emphasizes the importance of the methodological problems and proposes a practical case where it can discuss this approach of causality.

Key words: Method, Causality, Models, Methodology of economics.

JEL: B41, C10

¹ Oscar.ramirez@correounivalle.edu.co

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	8
I. DE LA IMPORTANCIA DE LOS PROBLEMAS METODOLÓGICOS	9
II. DE LOS MODELOS Y POR QUÉ SE EQUIVOCAN LOS ECONOMISTAS: HIPÓTESIS 1 Y 2	11
III. DE LA CAUSALIDAD EN ECONOMÍA: HIPÓTESIS 3	19
IV. LA CONDICIÓN MARSHALL-LERNER: ANÁLISIS PARA COLOMBIA.....	30
V. CONCLUSIONES	36
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	38
VII. ANEXOS.....	41

DEL RIGOR... ¿EN LA ECONOMÍA?:

UNA DISCUSIÓN SOBRE EL MÉTODO EN ECONOMÍA

INTRODUCCIÓN

La fábula *Del rigor en la ciencia*, de Jorge Luis Borges (1999), narra la historia del avance de la cartografía y de cómo los cartógrafos terminaron construyendo un mapa del tamaño del mismo Imperio que intentaban representar. Si bien pueden haber muchas interpretaciones para este cuento (como que la ciencia tiene que ser simple y útil, o que la ciencia tiene limitaciones y no puede ser completa y precisa (Ribeiro, 2007)), Borges incita a pensar sobre la temática de la rigurosidad de la ciencia, es decir, qué significa hacer ciencia y qué consecuencias trae ser riguroso. En este sentido, rigor se puede entender como la capacidad autorreflexiva y crítica sobre lo que se hace y se piensa. Por ejemplo, la reflexión filosófica sobre la ciencia discute y piensa los diferentes procesos de la ciencia y aquello que puede parecer una práctica común e irrefutable en la ciencia, la filosofía la pone a prueba en el ánimo de alimentar la ciencia en sus desarrollos posteriores. Piénsese un momento en el ejercicio de los cartógrafos, y de cómo se debería evaluar su trabajo. Si se hubiera dejado sin crítica, si las nuevas generaciones de cartógrafos no habrían abandonado estas ideas o estos métodos iniciales quizá no se habría llegado (a manera de ficción) a avances en la cartografía. Podría pensarse que el ejercicio de la ciencia acrítico sería como navegar en un barco a la deriva, sin claridad en el camino. Se debe mencionar que aquí no se quiere ni engrandecer el ejercicio metodológico, ni minimizar el trabajo científico, y no hay *garantía* o *necesidad* de que las reflexiones metodológicas lleven a mejoras en el trabajo científico. Sin embargo, aquí se quiere salvar la reflexión y darle su lugar en el proceso de investigación. En el ejemplo del barco que navega, puede que la metodología no lleve con mejor éxito un barco a la deriva, pero hay una posibilidad importante de que lo haga, esto es, aprendiendo y siendo conscientes de las decisiones que se toman y adjudicando razones y no arbitrariedades.

Así pues, cabe la pregunta en el marco de la economía, como disciplina, ¿qué es ser riguroso en economía?, ¿qué es hacer economía?, y ¿por qué es importante ser riguroso? A pesar de la importancia de estas preguntas, la amplitud de las problemáticas y de las discusiones subyacentes supera con creces los alcances de este trabajo y, por tanto se trabajará sobre esta temática, pero a

partir de concepciones o hipótesis puntuales. Por lo anterior, en este texto se pretende discutir el problema del método en economía a partir de diferentes hipótesis que pueden responder a la pregunta ¿cuál es el método, si lo hay, en economía?

Siguiendo lo anterior, el trabajo también tiene como objetivo dar cuenta de los problemas metodológicos y de la importancia de la metodología de la economía como disciplina. Es decir, se mencionarán los diferentes temas que trata la metodología de la economía. En este sentido, el trabajo se divide como sigue: **I.** una introducción a la importancia de los problemas metodológicos; **II.** Una aproximación al problema del método de la economía por la vía de los modelos y de las razones de por qué se equivocan los economistas; **III.** La discusión metodológica de la causalidad; **IV.** Un caso práctico donde se implementa la metodología de los VAR para poner a prueba la condición Marshall-Lerner de comercio internacional para el caso de Colombia; y **V.** Las conclusiones finales del trabajo.

I. DE LA IMPORTANCIA DE LOS PROBLEMAS METODOLÓGICOS

La metodología de la economía puede relacionarse con la filosofía de la economía en el sentido en que, en ambas, se realizan reflexiones conceptuales, metodológicas, argumentativas, entre otras, de los fenómenos económicos y del quehacer de la economía como disciplina. Al igual que la relación de la filosofía con la ciencia (Guerrero, 2009), determinar el carácter de la metodología con respecto a la economía es una tarea compleja, ya que es difícil sostener que esta primera da las bases de la economía o que la metodología es la que da los instrumentos o los conceptos para la economía. Por ello, aquí se piensa que ambas tienen un diálogo que da frutos recíprocos. En este sentido, la metodología de la economía es un campo que ayuda a la economía a hacer autoconciencia de la forma como trabaja y de lo que ello conlleva (Vivas, 1995). Además, la metodología tiene un amplio espectro de trabajo que resulta de la búsqueda de soluciones a conflictos que van más allá del quehacer diario de la disciplina:

La reflexión metodológica es característicamente una respuesta a las perplejidades o desacuerdos que no pueden ser dirimidos por medios rutinarios de control dentro del cuestionamiento económico común y corriente de cada día, tal como la derivación matemática o las pruebas econométricas. Surgen cuestionamientos sobre las metas y los estándares de investigación, la orientación de la investigación y la apropiabilidad de las técnicas empleadas, los significados de conceptos clave y la

interpretación de los resultados producidos, las cosmovisiones subyacentes y las agendas políticas a las que sirven, y muchas cosas más. (Mäki, 2008, p. 4)

En este sentido, lo planteado por Mäki (2008) implica que la investigación *sobre* el trabajo económico, o las preguntas sobre los conceptos, métodos y demás preguntas metodológicas sobre la economía están enmarcadas en un contexto de anormalidad o de problemas no rutinarios de la disciplina económica. Luego, la discusión metodológica se da en un marco de crítica y de innovación y de indefinición filosófica, en el cual se pueden proponer formas distintas de trabajo, al igual que los alcances de las actuales metodologías. Esto genera discusiones y enriquecimiento del propio conocimiento de la economía como disciplina.

Ahora bien, las diferentes líneas o temáticas de la metodología de la economía responden preguntas como: ¿cómo evaluar los modelos económicos?, ¿cómo justificar los supuestos de los modelos?, ¿qué es la economía?, ¿cuál es la naturaleza de la investigación económica: normativa, predictiva, explicativa?, ¿cuál es la transformación de los conceptos de la economía?, ¿existen revoluciones científicas en economía?, ¿la economía es una disciplina objetiva?, ¿qué tan imparcial es el carácter de las decisiones económicas? Y existen muchos aspectos más que la metodología tiene como preguntas de estudio. Sin embargo, estas preguntas están fuera de esta investigación. La pregunta que se quiere debatir aquí, como se mencionó anteriormente, es la siguiente: ¿cuál es el método en economía?²

La metodología de la economía tiene un amplio espectro de temas estudio que la hacen una disciplina muy rica en problemas de investigación, pero pretender resolver todos los problemas o siquiera uno sólo de ellos en un único trabajo de investigación es demasiado ambicioso. Como se dijo al principio del trabajo la pregunta por el método en economía o por la forma adecuada de hacer economía excede los alcances de este trabajo. Sin embargo, se puede delimitar la temática de estudio, trabajando sobre hipótesis que resuelvan o se acerquen parcialmente a la pregunta por el método en economía. Por ello, la temática se abordará con tres hipótesis fundamentales: 1) el método en economía está explicado por el uso *adecuado* de los modelos, 2) el método en economía se infiere respondiendo a la pregunta de por qué se equivocan los economistas. 3) el

² Si se quiere tener un panorama más detallado de los diferentes temas de la metodología de la economía, se recomienda revisar el artículo completo de Mäki (2008). Allí se da un balance de cada línea de investigación y cuáles son los trabajos canónicos que se deberían revisar.

método en economía se clarifica si se encuentra la causalidad en economía. Estas hipótesis están buscando dar respuesta a la pregunta por el método y en lo que sigue del trabajo se intentará abordar las tres hipótesis privilegiando la última, dada su robustez frente a críticas donde caen la hipótesis 1 y 2.

Cabe aclarar, antes de pasar al siguiente apartado, que mi objetivo es que el lector pueda ver el paso de un problema metodológico a otro y reconozca cuál fue la transformación del problema de investigación o por qué se están tomando estas hipótesis de trabajo. No es meramente que se parte de una pregunta como la causalidad en economía, sino que esta pregunta está enmarcada en un contexto de problemas metodológicos que responde a la naturaleza de otras hipótesis. En otras palabras, la pregunta por la causalidad hace referencia a preguntas por modelos y el uso adecuado de los mismos; y la respuesta a la pregunta por la causalidad puede dar respuestas a la pregunta por el método adecuado de investigación.

II. DE LOS MODELOS Y POR QUÉ SE EQUIVOCAN LOS ECONOMISTAS: HIPÓTESIS 1 Y 2

Después del preámbulo sobre la importancia de los problemas metodológicos, la pregunta por la forma o el *cómo* hacer economía se considera como un problema básico de la disciplina, es decir, es una pregunta que busca hallar los elementos más característicos del trabajo en economía y responde a preguntas como cuál es la esencia del quehacer económico y cuál es la forma de trabajo subyacente a todas las demás. Una primera respuesta termina siendo la **hipótesis 1**: un problema sobre la utilización de los modelos económicos. Así pues, esto es lo que sigue.

La economía, como disciplina que aspira a ser científica, ha venido implementando un modo de realizar sus investigaciones, de tal forma que éste permita entender la realidad (o el constructo propuesto por la economía). Este modo o forma se conoce como *modelo*, elemento de la economía desde hace unos 200 años (Morgan, 2012; Koopmans, 1957), siendo la base o la columna vertebral del quehacer en economía, más o menos desde 1950 y 1960. Sin embargo, difícilmente puede darse una definición sobre lo que es un modelo³. Es más, parece que tampoco

³ Esta idea se extrae del prólogo de Morgan (2012). La autora asegura que su investigación no plantea una definición sobre lo que es un modelo, pero trata de mostrar cuáles son las características de los modelos en los casos que estudia y da una muestra sobre la diversidad de modelos y la utilidad de los mismos. Para entrar en el problema sobre la definición de un modelo se puede revisar la discusión de la filosofía de la ciencia, principalmente la de la concepción semántica de las teorías científicas o de otros autores que discuten en economía qué es un modelo; estos últimos se verán más adelante.

es claro si existen diferentes tipos de modelos, y de sus formas de ser evaluados. En otras palabras, parece que los economistas trabajaran bajo el supuesto de que los modelos son abstracciones que permiten entender el mundo, sin recaer en detalles o dudas propias de una reflexión metodológica.

Ahora bien, podría pensarse que el problema es irrelevante en tanto que las investigaciones avanzan y existen progresos técnicos, acceso de datos, y demás; pero la cuestión puede ser crucial: si la base de la economía son los modelos, entonces de ellos, y del uso que se les dé, depende el entendimiento de los fenómenos económicos. Es decir, eventos relevantes como la Gran Depresión de 1929 y la crisis mundial de 2008, que traen consigo implicaciones sociales, económicas, políticas, podrían ser entendidos (y quizá evitados) si comprendiéramos en qué consisten los modelos económicos y cómo son usados. Piénsese la situación de una política económica que está sustentada en un modelo que restringe, conceptualmente, la aparición de burbujas económicas, trampas de pobreza, desempleo involuntario, y trata a su vez de contrarrestar estos fenómenos. El resultado puede terminar siendo una capacidad limitada para reaccionar ante ello. No se dice que los modelos, que tienen estas simplificaciones o concepciones, estén errados, sino que, más bien, su uso es pertinente en otros contextos de investigación o bajo condiciones distintas. En cierto sentido, lo anterior se puede relacionar con lo que dice Rosenberg (2012) sobre las leyes en ciencias sociales, ya que los modelos, al igual que las leyes, estarían restringidos espacio-temporalmente, luego no son infinitamente aplicables. Así pues, puntualmente, la justificación de una investigación sobre los modelos económicos es, precisamente, el mejoramiento de las investigaciones y sus consecuencias, dado que se entendería el *adecuado* uso de los mismos.⁴

Ahora bien, lo anterior no quiere dar a entender que todos los sucesos indeseables son producto de decisiones de política mal tomadas. Hay escenarios, como los planteados por Silver (2012), que tienen problemas de predicción mayores que otros. Puede llegarse hasta el extremo de Hendry (2011) para quien la “impredictibilidad” intrínseca de los fenómenos económicos

⁴ Entiéndase “adecuado” en el sentido contextual. Los modelos nacen para ciertos fines y determinados contextos por los que se quieren dar cuenta. Esta visión puede limitar la riqueza de los modelos para hablar sobre diversidad de situaciones y podría estar en contra de la universalidad y la simplicidad de modelos, pero usar modelos en función de una idea como que no se deben usar modelos fuera de contexto podría evitar descuidos en su uso. Esta idea es una discusión que se da ampliamente en filosofía de la ciencia sobre modelos y representaciones. Puede verse Giere (2004).

puede hacer que, por más que se sofisticuen los modelos y por más buenas intenciones por hacer una utilización adecuada, los resultados no sean los esperados. Por lo tanto, lo que se quiere resaltar es que se debe tener en cuenta que hay situaciones donde están estos problemas de predicción y otros donde la utilización adecuada de modelos juega un papel preponderante.

A pesar de lo dicho anteriormente, realizar una investigación que determine de manera normativa lo que son los modelos económicos está lejos de ser sencilla y, aún más, de ser desarrollada satisfactoriamente en un solo trabajo de investigación. Piénsese que si hubiera una guía que diera las indicaciones para el uso de modelos se podrían prever situaciones donde se use injustificadamente un modelo, como se dijo anteriormente, por las limitaciones conceptuales. Sin embargo, nótese que el problema de la pregunta por el método en economía, que se trasladó al problema del uso de los modelos, tiene una discusión de normatividad, esto es, que parece ser demasiado arbitrario para ser determinado. Es decir, sostener qué son los modelos económicos y cómo usarlos estaría sugiriendo cómo trabajar en economía y es exactamente ese el punto de partida: *no parece haber alguien capaz de dar ese tipo de respuesta*. Parece más bien un caso de programas de investigación o ramas de investigación donde cada economista maneja unas formas de trabajo. Por ello se vuelve difícil (y casi imposible) esperar que alguien tenga la autoridad para justificar una única visión del trabajo en economía.

Por lo anterior, el problema de investigación vuelve a entrar en una encrucijada. Inicialmente se tomó la idea de buscar un método científico de la economía por la vía de los modelos. Luego, la respuesta a la pregunta por el método se traslada a responder cómo deberían ser usados los modelos económicos, asumiendo que estos son la columna vertebral de la economía. Pero esta pregunta tiene la misma dificultad inicial: hay una diversidad de modelos y de visiones distintas, luego la respuesta no sería definitiva. En este sentido se puede buscar un camino alternativo para encontrar respuestas sobre cómo llegar a un trabajo adecuado en economía. La otra pregunta que puede referirse a este problema del método sería la otra cara del problema, la **hipótesis 2**. Ya no es preguntar cómo trabajar correctamente, sino ¿por qué se equivocan los economistas?

Aquí se debe precisar que equivocarse es, en esencia, la no correspondencia entre lo que se espera que pase y lo que pasa realmente⁵. Esto, al final, tiene muchas interpretaciones o razones.

⁵ La hipótesis 2, la búsqueda del método por la vía de comprender la equivocación del trabajo económico, está asociada con los eventos de predicción que no coinciden con la realidad, aunque no necesariamente; también

Por ejemplo, Krugman (2009) tiene respuestas para explicar la crisis del 2007 y no lo adjudica a choques económicos inesperados, sino a negligencia por parte de quienes deciden las políticas económicas. Aquí la visión no es exactamente del uso inadecuado de modelos por un desconocimiento de las restricciones conceptuales propias, sino por la adhesión a una escuela de pensamiento o por razones externas a las limitaciones del modelo. Ormerod (2010) también considera que hay una culpabilidad del uso de la teoría con respecto a fenómenos económicos, como la crisis del 2007.

Ahora bien, dada la importancia de la noción de modelo en la disciplina económica (que también estaba en la **hipótesis 1**) el análisis de los errores de los economistas (**hipótesis 2**) está enmarcado en el uso adecuado de los modelos, que estaría relacionado con aspectos internos (digamos positivos) a la construcción de modelos y aspectos externos (digamos negativos) a los mismos, que más adelante se explicará.

Por todo lo anterior, en primera instancia, se prefiere una vía indirecta para entender la búsqueda del método en economía, dado que, como se mencionó anteriormente, la imposición de una definición general de modelo sería, si bien dispendioso, muy arbitrario. Por ello, la investigación se encamina o tendría como hipótesis (2) que los economistas pueden equivocarse por: 1) el mal uso de modelos, por el abuso realizado al desconocer las condiciones internas con las cuales nacen dichos modelos, y 2) el inadecuado uso de modelos al seguir prácticas acríticas con respecto a la escuela o comunidad académica a la que se pertenece.⁶

pueden considerarse fenómenos que no son únicamente de carácter predictivo, sino explicativo, entre otros. Esto requeriría de una reflexión subyacente sobre el carácter de la economía. En este trabajo no se le da uno en particular, pero el ejemplo de la predicción ilustra el caso de una equivocación, aunque no es el único error posible. En este sentido, se podría pensar que hay discrepancias entre formas de trabajo y sobre cómo debe ser tanto el trabajo empírico como teórico, pero hay acuerdos sobre fenómenos sociales que, desde programas de investigación o comunidades científicas específicas, son equivocaciones o cosas que no deberían pasar. Un caso de esto es, por ejemplo, la desigualdad económica y la visión de centro periferia que la CEPAL desarrolló por largo tiempo, ya que sostener que la desigualdad no existe o promulgar políticas que profundicen la desigualdad serían una equivocación en este sentido; o la casi unanimidad en que las burbujas económicas y las depresiones son perjudiciales para la economía y las personas.

⁶ Estas son razones posibles, pero no exhaustivas, del problema. Esto quiere decir que pueden haber otras razones para equivocarse a parte de la visión interna y externa de un modelo. También cabe aclarar que el abuso con respecto al uso de un modelo no discrimina por comunidad o individuo, es decir, este error puede cometerse conjunta o individualmente. Además, cabe aclarar que no se da un carácter a los modelos propiamente, es decir, no se piensa un modelo en sí mismo como malo o bueno. Se piensa un modelo bueno, en principio, si representa o da cuenta de la realidad que quiere representar. Luego, es bueno *en función de o relativo a* el propósito que tiene. Ahora bien, un modelo o una representación no es exhaustiva. Un modelo es

Ahora bien, los modelos económicos, como un tema de estudio, tienen una vasta literatura que se puede abordar, y que, sin embargo, dificulta una revisión exhaustiva de la misma. Por ello, en primera instancia, la visión de Morgan (2012) da un marco general sobre la economía como una ciencia o disciplina basada en modelos. Cabe aclarar que la pregunta sobre qué son los modelos o si existen diferentes tipos de modelos queda fuera del trabajo de Morgan, que es en cambio una propuesta o un estudio de casos que sustentan la idea de que los modelos se han convertido en la base de la actividad científica de los economistas. A esto puede agregarse que Backhouse (2010) estudió el estado de la economía, y se preguntó por la relevancia de la disciplina actualmente. Es decir, después de la crisis del 2008, miró los esfuerzos que había hecho la economía para ser científica y la relevancia que esta tiene en la sociedad, ya que pone en cuestión si la disciplina tiene el rigor para resolver los problemas sociales actuales y de si puede responder al estado de crisis en la que está por la incapacidad de ver venir fenómenos tan importantes como las crisis financieras. Backhouse dice que hay que resolver el enigma detrás de esto, relacionado fuertemente con los modelos y el uso que se da de estos. En esta línea, Krugman (2009) hace una reflexión sobre las falencias de la economía actualmente relacionadas con la crisis. Critica fuertemente el estado actual de la economía al ser incapaz, siquiera, de ver la crisis económica, y asegura que es una falta o carencia de postura crítica de los economistas con respecto a las teorías que aprenden y con el uso que le dan.

En últimas, la preocupación de esta investigación es la búsqueda del método en economía, cuya solución puede ser dada con la no equivocación de los economistas (hipótesis 2), y puede haber varias formas de dar o conseguir una respuesta⁷. La vía “positiva” sería la de definir los abusos o las restricciones con las que cargan los modelos, esto se puede lograr comprendiendo las características o formas de comprender qué es un modelo. En esta línea, Koopmans (1957) en su segundo ensayo realiza una revisión del estado del conocimiento económico o la forma como este se construye, determinando el uso de los modelos formales como la base para la economía. Gibbard y Varian (1978) sugieren tres tipos de modelos: 1) aproximaciones a la realidad

sólo una construcción de una parte de la misma. No se puede pedir que el modelo responda a todas las preguntas posibles, si no ha sido construido para eso. En general, de estos aspectos se pueden dar discusiones aparte.

⁷ Esto se asume de manera hipotética, es decir, sin ser redundante, la hipótesis 2 puede ser una alternativa que supere la hipótesis 1 y lleve a un mejoramiento en la práctica de la economía, pero que no garantiza ser el único medio de explicación. Como el problema del método no tiene un camino claro, el manejo de hipótesis es la opción que aquí se defiende.

(fuertemente relacionados con la econometría), 2) dibujos o caricaturas de la realidad, aún menos realistas que los anteriores, y 3) la caricatura distorsionada, que busca comprender teóricamente, el funcionamiento de la economía.

Sugden (2000) se distancia un poco de Koopmans (1957) y dirá que son “mundos creíbles” lo que realmente interesa, defendiendo además un proceso inductivo de inferencia, en contravía a la deducción prominente en los modelos. Gilboa et al. (2014) sostienen una visión sobre los modelos relacionada con las analogías, como herramientas que permiten entender el comportamiento real de la economía. Esta alternativa, la “positiva”, para los casos citados anteriormente, aunque es una muestra de esfuerzo enorme, puede terminar siendo un despropósito o una investigación demasiado pretenciosa como para lograr dar luz sobre las fallas de los economistas. Como se dijo anteriormente, determinar de forma normativa cómo se desarrollan las investigaciones en economía termina siendo problemático, ya que a cada propuesta se le puede preguntar, por ejemplo, ¿esta regla o esta característica esencial de los modelos aplica para todas las ramas de la economía o para cada problema económico? Aquí la problemática es que pueden haber muchos modelos, tantos como problemas económicos, ¿cómo se garantiza que las reglas antes dichas se cumplan para todos? O mejor, ¿por qué un modelo estaría equivocado si no sigue las reglas de un modelo en otra rama de la economía; cada una por ser distinta no tendría modelos distintos?

La segunda alternativa, o la vía “negativa”, es entender las razones por las cuales se equivocaron los economistas, refiriéndose no a cuestiones propias de los modelos, sino a aspectos más de tradición de pensamiento o las razones subyacentes de por qué se usan unos modelos y no otros. Higgs (2015), Sumner (2015) y Randazzo y Haidt (2015) sostienen a su manera una visión sobre el papel que juega, de una u otra forma, la ideología y las construcciones o visiones del mundo, propias de los seres humanos, sobre el quehacer de los economistas. Son interpretaciones de cómo la pertenencia a una comunidad o a una escuela en particular determina el uso o las herramientas para afrontar problemas. Cabe aclarar que aquí se busca dar una explicación a los errores o equivocaciones, aunque difícilmente se puede garantizar que sea un único factor el que explique tajantemente los errores del trabajo económico. En últimas, los modelos económicos son un tema de amplio espectro, de detalles que

faltan profundizar y de un debate mucho más amplio. Abordar esta problemática o reconocerla como tal ya representa un progreso para el mejoramiento de la labor de los economistas.

En este punto de la discusión la pregunta inmediata es: ¿dónde está la causalidad, por qué es un problema relevante la casualidad si ya hay dos posibles formas (hipótesis 2 dividida en la visión interna y externa) para alcanzar una metodología económica? La respuesta se divide en dos: 1) para la explicación interna de los modelos se requiere una guía de cómo o cuál sería la concepción unánime de modelo ante una situación determinada, esto para dilucidar cuándo se acierta en una predicción/explicación económica y cuándo no. El problema es que no hay garantía, en principio, de que acertar sea producto del modelo utilizado, puede que una predicción haya acertado por azar, más que por conocimiento conceptual; y el caso contrario, puede que un modelo no haya tenido una buena predicción, debido a choques estadísticos imprevisibles y siendo sin embargo un buen modelo.

Segundo, pueden haber tantas clases de modelos como problemas económicos, ¿cuál sería el criterio para unificarlos o para elegir entre ellos? Nuevamente, sería arbitraria esta selección. Tercero, la determinación de una guía le quita libertad al trabajo de investigación. El proceso de entendimiento de fenómenos sociales no parece ser acabado o último, antes bien requiere de creatividad y de un proceso constante de trabajo con aproximaciones mucho mejores, más que el arraigo a modelos o formas determinadas de investigación.

2) Para la explicación externa se necesita la pertenencia a una comunidad científica o una lógica de empatía con esta comunidad carente de objetividad para resolver problemas de investigación que una persona va a tratar de resolver. Sin embargo, eso puede terminar siendo arbitrario y especulativo. ¿Qué evidencia hay de que alguien que estudió en determinada escuela de pensamiento usa un modelo por afinidad o empatía y no porque realmente crea que es un buen modelo? Puede que la pertenencia haya determinado el gusto y la creencia de su efectividad, pero nuevamente ¿qué evidencia hay de que no es lo contrario? Segundo, el manejo de ciertas herramientas e ideas puede necesitar tiempo y trabajo, ¿hasta qué punto se le puede reclamar el uso de un modelo a alguien que sabe manejar mejor un modelo que otro? Decir que una persona no usó el modelo adecuado porque tiene afinidades con una escuela, y terminar la discusión tajantemente, nubla la posibilidad de otras explicaciones como el desconocimiento de las herramientas alternativas o la no experticia en el uso de estas.

En general, para ambas visiones hay críticas y puntos que quedan en el aire, que no demeritan el intento de explicar un método adecuado en economía y quizá con una discusión más a fondo se lleguen a conclusiones importantes. Sin embargo, aquí la posición es que las dos visiones (**hipótesis 2**) quedan en deuda con una solución a este problema y, se cree, que la discusión de la causalidad viene a resolver estas disparidades.

Cabe resaltar que en este punto se ha renunciado tanto a la hipótesis 1 como a la 2, ya que ambas contenían limitaciones y críticas que en este trabajo se consideran infranqueables. En la **hipótesis 1** la problemática que estaba presente era que, si se quería determinar cuál era la modelación adecuada o el uso adecuado de modelos, se debía sustentar qué se consideraba como modelo y esto tenía una carga fuerte de arbitrariedad. Determinar qué es un modelo, dentro de los diferentes matices de investigación sería un problema difícil de resolver. Para la **hipótesis 2** se debe mencionar que se dividió en dos la visión de la equivocación en la visión interna y la visión externa. La primera se parece mucho a la hipótesis 1, pero con la salvedad de que no debía determinarse qué es un modelo, sino referirse a las condiciones contextuales de un modelo en particular para saber cómo se equivoca dicho modelo en su aplicación. El modelo usado estaría en condiciones adecuadas no en el sentido de un único modelo o de reglas para todos los modelos, sino de características muy singulares. El problema en este enfoque es la delimitación y la arbitrariedad en torno a la actividad científica. Puede que un modelo en particular con ciertas características dé un avance en un área poco estudiada o pensada. Además, el proceso de invención y de creatividad estaría restringido si se determina que un modelo es exactamente como sus condiciones históricas lo caracterizaron. Ahora bien, para la visión externa el problema se refiere a que no se puede asegurar que la explicación de una equivocación sea necesariamente a una falta de crítica en torno a la comunidad a la que se pertenezca. Puede que una persona que se ha formado en determinadas herramientas y enfoques crea que esas son efectivamente las mejores para abordar un determinado problema, y no por falta de juicio crítico. También, no se puede asegurar que no use otras herramientas porque no quiere, sino porque quizá las desconozca o de hecho no las sepa usar. En últimas, se abandonan las dos hipótesis y se pasa a la **hipótesis 3** de causalidad.

III. DE LA CAUSALIDAD EN ECONOMÍA: HIPÓTESIS 3

Partiendo de lo que se dijo en el apartado anterior, a pesar de haber dos hipótesis para alcanzar a dilucidar un método en economía, se vio que las visiones interna y externa de por qué se equivocan los economistas no están ausentes de problemas importantes a la hora de explicar o determinar la forma como se hace economía. Esto ocurre porque, como se mencionó, no parece haber una regla objetiva o superior aceptada por todos que abarque la diversidad de enfoques o formas de trabajo o modelos utilizados para entender la realidad (visión interna), y porque no hay fundamento psicológico o prueba de que el uso de ciertos modelos o ciertas prácticas sea una elección acrítica.

Con el panorama anterior, lo que queda es buscar otra forma de acercarnos al problema del método en economía, pero que no cargue con el peso de las problemáticas antes mencionadas. La solución que aquí se propone es la de usar y confrontar la idea de la causalidad en economía, ya que, de poder reconocerse la causalidad y la forma efectiva de debatirla, se podría llegar a una claridad de si lo que se hace tiene un sentido riguroso, independiente del modelo o herramienta utilizada. Las otras vías intentaron acercarse, pero aquí se sostiene que la causalidad puede ser la mejor, o si bien, la que más se acerca a responder por el problema del método en economía.

Uno de los autores clásicos que ha mencionado el problema de la causalidad, quizá de forma negativa, es el filósofo David Hume (1988). Hume trata a la causalidad como uno de los elementos del entendimiento humano y es el único que no la plantea como ideas meramente sino que está relacionada con la experiencia de las personas. En este sentido, la causalidad se enmarca en saber que una cosa ocurrirá después de otra con necesidad. El problema que Hume menciona, y que es el problema subyacente, es que no hay forma de garantizar que se sepa en términos causales y restrictivos que una cosa cause otra o que de un fenómeno A siga un fenómeno B. Esto ocurre porque se puede pensar y puede ocurrir que dado el fenómeno A es lógica y físicamente posible que ocurra no-B. La explicación de que usemos coloquialmente el conocimiento de causa-efecto en diferentes momentos, según Hume, es más una prueba de la psicología con la que se forman creencias y de cómo se reconocen ciertos fenómenos como causales cuando pueden no serlo, que el reconocimiento de los mecanismos subyacentes de la naturaleza. La asociación causal parece terminar siendo una asociación psicológica por la

cantidad de veces que se repite el fenómeno ante el espectador, y no una extracción del mecanismo por el cual un fenómeno produce otro. En el esquema de Hoover (2008) sería:

Although Hume was an economist and historian, physical illustrations serve as his paradigm causal relationships. A (say, a billiard ball) strikes B (another ball) and causes it to move. Any analysis must address two key features of causality: First, causes are asymmetrical (in general, if A causes B, B does not cause A). Hume sees temporal succession (the movement of A precedes the movement of B) as accounting for asymmetry. Second, causes are effective. A cause must be distinguished from an accidental correlation and must bring about its effect. Hume sees spatial contiguity (the balls touch) and necessary connection (the movement of B follows of necessity from the movement of A) as distinguishing causes from accidents and establishing their effectiveness. (Hoover, 2008, p. 720)

Según Hoover (2008), hay dos elementos en el análisis de causalidad en Hume: las causas son asimétricas y efectivas. La crítica fuerte de Hume es que no hay garantía de que el golpe de una bola A, que se mueva hacia una bola B, produzca el movimiento de la bola B. Que veamos constante este fenómeno y que lo adoptemos como una creencia no significa, por lo tanto, que ahí haya una relación causa-efecto y no una mera asociación contigua de fenómenos. En este sentido, a pesar de la crítica de Hume y de la importancia que esta tiene en el quehacer científico, los economistas desarrollaron una discusión para superar el escepticismo de Hume y llegaron a diferentes interpretaciones de la causalidad en economía.

Ahora bien, de aquí en adelante y siguiendo a Hoover (2008)⁸, si se quiere empezar a hablar de causalidad en economía se puede mencionar que ha sido un problema ampliamente mencionado desde obras como las de Adam Smith, Karl Marx, John Stuart Mill, entre otros. En principio, Hoover (2008) menciona que la perspectiva de la causalidad en el siglo XIX está influenciada por las ideas de que el modelo a seguir es la física como ciencia. En este sentido, lo que se buscaba era encontrar información experimental que fuera capaz de dar cuenta de la relación entre fenómenos, donde se den dos momentos: uno donde se dé un factor y otro donde no se dé. La razón subyacente de que el fenómeno en los dos contextos haya sido distinto es la causa en cuestión. Aquí la relación de una cosa con otra tenía que ser una relación causal, en el sentido de ser abstraído del razonamiento experimental.

⁸ Es importante mencionar que hay otros autores que han tratado el tema de la causalidad y que sigue habiendo mucha literatura disponible para ahondar sobre los diferentes enfoques de causalidad en economía como LeRoy (2004) y Heckman (2005).

En el siglo XX el problema de la causalidad pasó a ser una cuestión distinta a los experimentos del siglo XIX. En principio, se desarrolló la significancia estadística y la regresión estadística. Lo que se dijo fue que los coeficientes de una regresión, los valores que dan la relación entre variables, no son los mismos si se cambia la dirección de la regresión, esto es, si se regresa Y con respecto a X o X con respecto a Y. Sin embargo, el uso de las regresiones fue de ecuaciones simultáneas que se determinaban conjuntamente, más o menos en el sentido de Walras (1954). Esto producía un problema, porque no hay forma de determinar cuál es el sentido de la regresión a partir de la observación y lo que se tiene son relaciones simultáneas que no representan efectivamente una relación causal. Este se conoce como el problema de la equivalencia de la observación. Así, lo que queda es preguntarse por cómo diferenciar una ecuación de la otra, lo que tradicionalmente se conoce como el problema de identificación en econometría.

La alternativa para diferenciar o identificar la o las regresiones econométricas era el uso de variables exógenas o variables que se relacionaran con las variables del sistema sin que se diera el problema de simultaneidad anterior y resolver el problema de la equivalencia de la observación. El problema que se dio aquí es que el concepto de causalidad desaparece al ser reemplazado por el de identificación. No hay términos de causalidad de los sistemas sino sólo de cómo se puede identificar el sistema en cuestión. Todo lo anterior se planteó como la búsqueda de las ecuaciones estructurales del sistema las cuales daban relaciones causales en el sentido que la identificación les daba. Esta visión de la causalidad se conoce como *Cowles Commission* o el enfoque estructural *a priori*, con trabajos representativos de Haavelmo (1944), Tinbergen (1951), Koopmans (1950), Hood y Koopmans (1953).

Ahora bien, como se puede ver en la tabla 1 construida por Hoover (2008), hay diferentes enfoques de causalidad y el anterior es el primero de ellos. Se puede denotar que la clasificación de estos cuatro enfoques está relacionada con dos aspectos: 1) si se determina la relación de variables de manera *a priori* o si se realiza un procedimiento inferencial. 2) El segundo aspecto tiene que ver con la concepción de que existen ecuaciones estructurales para el proceso de identificación o si lo que se busca es un proceso de identificación de causas distinto al anterior en el sentido de casualidad temporal y asimétrica de Hume. Ahora se dará paso a los otros enfoques de causalidad.

TABLA 1. CLASIFICACIÓN DE LOS ENFOQUES DE CAUSALIDAD EN ECONOMÍA

	Estructural	Proceso
<i>A priori</i>	Cowles Commission: Koopmans (1950); Hood y Koopmans (1953)	Zellner (1979)
Inferencial	Simon (1953) Hoover (1990, 2001) Favero and Hendry (1992) Natural Experiments: Angrist and Krueger (1999, 2001)	Granger (1969) Vector Autoregressions: (Sims, 1980)

Fuente: Hoover (2008)

Otro de los enfoques de causalidad en economía sería el estructural inferencial, que es en un amplio sentido similar al de la Cowles Commission. Piénsese en lo siguiente, si se tienen dos sistemas de ecuaciones que relaciona simultáneamente las variables X_t y Y_t como sigue:

$$(1) Y_t = \theta X_t + \varepsilon_{1t}$$

$$(2) X_t = \varepsilon_{2t}$$

$$(3) Y_t = \omega_{1t}$$

$$(4) X_t = \delta Y_t + \omega_{2t}$$

El primer sistema es el comprendido por las ecuaciones (1) y (2), y el segundo sistema el de las ecuaciones (3) y (4). Ahora bien, la situación que se presenta es que si se toma el primer sistema la conclusión, según Simon (1953), X causa a Y de manera recursiva, lo que significaría que el cambio en (2) tiene efectos sobre (1) y no al contrario. Sin embargo, si se parte del sistema de ecuaciones (3) y (4) la interpretación sería lo contrario a lo dicho anteriormente: Y causaría X recursivamente. El caso crucial aquí es que no hay forma de saber, por observación cuál de los dos sistemas hay que elegir. Nuevamente, es el problema de la equivalencia de la observación.

La propuesta de la Cowles Commission para solucionar lo anterior es imponer restricciones teóricas que permitan escoger entre uno y otro sistema, de tal forma que se halle un único sentido de causalidad. Sin embargo, las críticas a esta visión es que tienden a ser irreales o son imposiciones muy fuertes para que el análisis sea riguroso. Luego, el enfoque estructural inferencial adoptó una postura más experimental, en donde se parte de dos conjuntos de

parámetros posibles de elección: 1) θ y ε_{it} , 2) δ y ω_{it} . De estos dos conjuntos se debe escoger uno que satisfaga la estabilidad en un sistema y la no estabilidad en el otro (Hoover, 2001). Esto significa que, por ejemplo, si se plantea un experimento y la distribución condicional de X se afecta sin alterar la distribución marginal de Y, eso significa que Y causa X y el sistema de ecuaciones que lo representa es el de (3) y (4). Sin embargo, si ocurre lo contrario, se afecta la distribución condicional de Y sin alterar la distribución marginal de X, luego X causa Y, teniendo el sistema de ecuaciones (1) y (2).

Lo que propone el enfoque estructural inferencial es abandonar la idea del uso de imposiciones teóricas fuertes, como las de la Cowles Commission, para dar paso a un proceso más experimental. Dentro de esto Favero y Hendry (1992) trabajaron sobre la superexogeneidad y Angrist y Krueger (1999, 2001) sobre los “experimentos naturales” para hallar o inferir las relaciones causales entre las variables. Esta búsqueda de la causalidad a través de experimentos ha sido uno de los factores claves del regreso de lo empírico en economía. Otros trabajos sobre estos experimentos han sido los de Romer y Romer (1989, 2004, 2008) y Ramey y Shapiro (1998).

Otro de los enfoques de causalidad es el que representa Zellner (1979). Este enfoque se podría entender como un proceso *a priori*, en el sentido de que la causalidad se entiende como la predictibilidad o la capacidad predictiva bajo una ley. La cuestión aquí es que este enfoque busca alejarse de la Cowles Commission por su falta de realismo, en el sentido de que no le da peso a las relaciones o a lo que los datos pueden ofrecer, pero que sí asume o comparte la idea de que la teoría debe dar el esquema de trabajo de esos datos. Ese es el caso importante aquí, mientras la teoría es la que ayuda a diferenciar una ley real de una regularidad espuria.

Ahora bien, hay otro enfoque (el inferencial de procesos) y otras discusiones sobre las variaciones de estos enfoques de causalidad que faltan por tratar. Cabe resaltar que en lo que sigue se procura tener en cuenta los elementos de Hoover (2008), de Sims (1972) y de la propuesta de Pearl (2000). Se expondrá el resto del esquema de Hoover y se dirá cuál es la

transformación de la concepción del VAR a los SVAR⁹ y la relación con el trabajo práctico de la sección IV.

Siguiendo a Hoover (2008), se puede seguir con el esquema que propone sobre los diferentes enfoques de causalidad en economía. Lo que falta por plantear es el enfoque inferencial de procesos. Este está sustentado en el trabajo de Granger (1969, 1980), el cual es el más cercano, según Hoover (2008), a la perspectiva de Hume. Granger define la casualidad como una cuestión de comparación de probabilidades. Por ejemplo, A causa a B en el sentido de Granger si $P(B|A) > P(B)$, donde la primera probabilidad es una probabilidad condicionada. Lo anterior significa que la relación de A como causa de B está dada por el aumento de probabilidad, y se garantiza la asimetría de la que habla Hume (que A cause B y que no se dé que B cause A) planteando que el fenómeno A debe ocurrir antes que B.

Hay que mencionar que este enfoque se distancia de los otros porque busca en los datos la inferencia de una causalidad, procurando que sean estos los que determinen la relación causal de las variables y no una suposición teórica. Además, no es una visión estructural sino de procesos de tiempo y de predicción. Un ejemplo de esto, según Hoover (2008), se puede ver en Sims (1972) quien usa la causalidad de Granger (1969) para determinar la relación causal entre ingreso y dinero.

Ahora bien, se debe resaltar que, como se profundizará más adelante, a pesar de la relación inicial entre Granger y Sims, el trabajo de este último termina tomando un curso distinto al que Granger tuvo en mente. Es decir, Sims aplica la metodología de Granger hasta cierto punto, pero se desliga de esta al comenzar a implementar ciertas prácticas propias de la Cowles Commission y no de Granger. Por esta separación se pueden mencionar que hay diferentes usos incluso para una metodología de series de tiempo como lo es el VAR, aunque a su vez cada uso tiene sus propias repercusiones en las investigaciones o el trabajo de la disciplina económica. En este sentido se podría mencionar, por un lado, el auge de la relevancia de Granger en diferentes

⁹ Los VAR son modelos econométricos que se caracterizan por representar procesos temporales y fueron desarrollados inicialmente por Sims para resolver problemas de causalidad recíproca de las variables macroeconómicas. Sin embargo, como se tratará en el resto del texto, hay una distinción entre el VAR o el VAR en forma reducida, y el VAR en forma estructural o SVAR. Esta distinción se refiere a que el VAR no tiene una carga teórica, relacionada con la concepción de Granger, y el SVAR un VAR con carga teórica, más por la línea de la *Cowless Commission*.

programas de investigación, dado el regreso del trabajo empírico en economía, o si se quiere, el enfoque inferencial y no *a priori* de la causalidad.

La distinción con los otros enfoques se puede apreciar en un sistema de ecuaciones en su forma reducida y en su forma estructural:

$$(5) Y_t = \pi_{11}Y_{t-1} + \pi_{12}X_{t-1} + \vartheta_{1t}$$

$$(6) X_t = \pi_{21}Y_{t-1} + \pi_{22}X_{t-1} + \vartheta_{2t}$$

$$(7) Y_t = \theta X_t + \beta_{11}Y_{t-1} + \beta_{12}X_{t-1} + \varepsilon_{1t}$$

$$(8) X_t = \gamma Y_t + \beta_{21}Y_{t-1} + \beta_{22}X_{t-1} + \varepsilon_{2t}$$

El sistema de ecuaciones (5) y (6) representa el sistema reducido y las ecuaciones (7) y (8) representa el sistema estructural, donde se puede ver un VAR con claridad. Para el enfoque de Granger la causalidad se determina con X_t causando Y_{t+1} si $\pi_{12} \neq 0$, y lo contrario si $\pi_{21} \neq 0$. Se distancia de la perspectiva estructural *a priori* porque para que en el sistema (7)-(8) X cause estructuralmente a Y, basta con que $\theta \neq 0$, $\beta_{12} \neq 0$, mientras que para que X cause a Y en el sentido de Granger hace falta que $\pi_{21} = \frac{\beta_{12} + \theta\beta_{22}}{1 - \theta\gamma} \neq 0$. De esto se puede inferir que pueden darse varios casos: 1) puede que haya causalidad estructural y no causalidad en el sentido de Granger, puesto que puede darse el caso de que $\beta_{12} = \beta_{22} = 0$, pero que $\theta \neq 0$. Luego, hay causalidad estructural, pero no causalidad en el sentido de Granger. Causalidad estructural no implica causalidad de Granger. 2) Tampoco se da lo contrario: si no hay causalidad de Granger no hay causalidad estructural. Puede darse que $\theta, \beta_{12}, \beta_{22} \neq 0$, pero $-\frac{\beta_{12}}{\beta_{22}} = \theta$. Luego, se sigue que $\pi_{12} = 0$. Un tipo de causalidad no determina la otra en ningún sentido.

Ahora bien, en este punto de la discusión cabe preguntarse si hay otros enfoques a parte de estos. La respuesta es afirmativa. A pesar de que el enfoque de Granger se aplica multivariadamente a los VAR en forma reducida, hay otro enfoque que se puede ubicar en la tabla 1 entre la Cowles Commission y el enfoque de procesos *a priori*. Este enfoque lo que da a entender es que se utilizan las metodologías de procesos y de predicción, pero con recursos teóricos importantes, abandonando en cierto sentido esa búsqueda de la causalidad a partir de la observación. ¿Por qué ocurre esto si Sims pensó inicialmente este enfoque para inferir la

causalidad? El propósito que se le comenzó a dar al VAR estaba enfocado a ver de manera independiente cuál era la dinámica de las variables macroeconómicas y el efecto de un choque inesperado de una de las variables sobre el resto del sistema, lo que sería como el desarrollo dinámico de la economía. El problema es que si se parte del sistema de ecuaciones (5)-(6) no se puede ver estos choques estocásticos, ya que los errores de las ecuaciones son errores combinados o que tienen en consideración los errores de las variables del sistema. Luego, lo que se necesita es hallar (identificar) los errores estructurales del sistema (7)-(8). Para esto se pueden usar diferentes caminos que más adelante se mencionarán.

Una de ellas, como lo menciona Hoover (2008), es la descomposición de Choleski. Esta descomposición se refiere a un cierto orden de exogeneidad de las variables del sistema, de tal forma que la variable más exógena no dependerá del resto de variables de manera *contemporánea*, y la variable más endógena dependerá de estas variables contemporáneamente. Sin embargo, Sims (1980) pensaba que no importaba esta ordenación y seguía habiendo una distancia entre este enfoque y los enfoques *a priori*. Pero Leamer (1985) y Cooley y LeRoy (1985) mostraron que el ordenamiento de Cholesky tiene importancia y genera resultados distintos. Aquí cabe mencionar que puede generarse un ordenamiento de Cholesky generalizado, luego puede que realmente no interese el orden de exogeneidad de las variables, pero eso no quita la condición *a priori* que se ha tomado.

Después de esto, el enfoque de Granger, sobre el uso de los VAR de forma inferencial y de procesos, se transforma en el enfoque de Sims: SVAR o VAR estructural con imposiciones teóricas parecidas a las de la Cowles Commission. En el caso práctico de este trabajo se utilizó una de las formas de identificar el VAR teóricamente, de tal forma que se pudieran inferir las funciones impulso respuesta.

Para dar claridad sobre esto se pasará ahora a mencionar las formas para identificar el VAR y obtener el SVAR, siguiendo a Stock (2008):

Identificación por restricciones de corto plazo: Se puede identificar el VAR imponiendo restricciones sobre los coeficientes, en el sentido de la descomposición de Cholesky, para identificar el sistema, o se pueden imponer restricciones para identificar los choques. Nótese que los choques también están dentro de la posibilidad de identificarse y, en últimas, son los que

sirven para representar las funciones impulso respuesta. Otro comentario es que esta identificación puede ser parcial, es decir, no tiene que identificarse todo el sistema si sólo se quiere ver cuál es el efecto de un choque inesperado de una variable con respecto al resto del sistema.

Identificación por restricciones de largo plazo: Un VAR bivariado se puede representar como un proceso de medias móviles bivariado (BMA). En esta representación se puede imponer una restricción en sentido teórico que garantice la identificación del sistema. Un ejemplo de esto es el trabajo de Blanchard y Quah (1989) asumiendo que los choques de demanda, por ejemplo, no tienen efectos en el largo plazo.

Identificación por restricciones de signo: Las restricciones de signo son formas de identificación basados en matrices con determinados signos de coeficientes. Esto se consigue con el algoritmo de Uhlig, el cual lo que hace es plantear diferentes ordenamientos teóricos o rotaciones de matrices con ordenamientos de Cholesky que coinciden con las imposiciones de signo. Esto da funciones de impulso respuesta con intervalos de confianza teóricos y no estadísticos.

Identificación a través de heterocedasticidad: Lo que se busca con este camino es identificar un quiebre o un cambio en la varianza estructural del sistema de tal forma que se consigan dos varianzas. El proceso al final permitiría identificar el sistema en el sentido de que el número de incógnitas del sistema es igual al número de ecuaciones del sistema.

Hay mucho más que se puede decir de cada forma de identificación y hay desarrollos importantes para este enfoque de causalidad. Sin embargo, aquí no se ahondará más en ello y se procederá a plantear el último enfoque de causalidad.

Se puede mencionar un último enfoque que es una alternativa situada entre el enfoque de procesos de Granger y el enfoque estructural de Simon. Este enfoque es el de la representación gráfica de los modelos para hallar en ellos las relaciones teóricas entre las variables. Uno de los exponentes de este enfoque es Judea Pearl (2000).

Judea Pearl es un ingeniero de sistemas y filósofo dedicado al estudio de la causalidad, los sistemas de inteligencia artificial, al igual que es considerado uno de los pioneros en el desarrollo

y uso de las redes bayesianas. Una de las razones para mencionar a este autor en esta discusión es que él logra dar una enunciación sistemática de la causalidad en un sentido distinto al que se viene dando, es decir, plantea la pregunta por las causas de los fenómenos de una manera puntual. No se argumenta aquí que el trabajo de Pearl sea el único o el más importante, ya que eso acarrearía una revisión por parte de los trabajos desarrollados por otros autores, al igual que habría que hacer una recopilación de los diferentes aportes al tema, cuestión que supera los límites de los objetivos de este trabajo. En este sentido, Pearl (2000) hace una recolección o sistematización importante de los principales puntos que se discuten en el problema de la causalidad, entre los cuales se encuentran: 1) los modelos causales, 2) los modelos de ecuaciones estructurales, 3) la representación gráfica de los modelos, 4) los contrafactuales, 5) la paradoja de Simpson y 6) los criterios para evaluar la causalidad en los modelos de ecuaciones estructurales.

Ahora bien, el enfoque de Pearl está basado en el uso de redes bayesianas. Las redes bayesianas son conocidas como grafos acíclicos dirigidos, es decir, grafos compuestos por nodos y vínculos, los cuales pueden ser hechos, personas, hipótesis, en general, variables que interactúan entre ellas en un determinado sentido y en los que no se genera una situación en la que un nodo tenga un camino hacia sí mismo, es decir, no hay ciclos. Estas redes se caracterizan por entender las causas relacionadas con algún fenómeno, teniendo en cuenta la condición de aleatoriedad del mundo, asumiendo las variables o nodos como estocásticos.

La utilización de los algoritmos para extraer las relaciones causales de los sistemas no se limita a ecuaciones estructurales clásicas, sino que se están haciendo trabajos que pasen a revisar la red subyacente de los VAR, como es el caso de Demiralp y Hoover (2003). En esta aproximación de las redes bayesianas lo que se busca es reconstruir en grafos dirigidos acíclicos la causalidad subyacente y a partir del algoritmo PC afirmar la validez o la coherencia de esta red causal. Esta búsqueda para reconstruir la red podría traer una especie de unión de enfoques más que la exclusión de uno con respecto al otro. Podría pensarse que el enfoque de Pearl se encargue de hallar la red causal subyacente, y esta se puede utilizar para determinar las imposiciones teóricas adecuadas e identificar el VAR adecuadamente. Puede que la red estructural realmente no plantee relaciones causales de fondo entre las variables y las imposiciones teóricas de Cholesky no darían resultados efectivos. Esto último son especulaciones y comentarios que son más un estímulo para preguntas y problemas futuros.

Después de esta presentación de diferentes enfoques de causalidad en economía hay que volver al contexto de la pregunta por el método en economía. En principio, el reconocimiento de diferentes enfoques de causalidad da cabida a formas distintas de abordar los problemas económicos, independientemente del modelo que se trate. En otras palabras, piénsese en el problema práctico que se tratará más adelante: la condición Marshall-Lerner. Esta condición se puede derivar tanto del modelo Mundell-Fleming, como de otros modelos teóricos que se diferencian entre sí. ¿Por qué nos ayuda pensar en la causalidad para hallar el método en economía? La respuesta está asociada a que si bien puede haber muchos modelos teóricos, la forma como se contrastan llevan un enfoque de causalidad subyacente, esto es, que el enfoque econométrico está ligado a una forma de causalidad.

Lo que se sostiene aquí es que mientras la hipótesis 1 y 2 caen por arbitrariedades, la hipótesis 3 resulta en una lista de enfoques que pueden dar claridad sobre el alcance y las limitaciones de la forma como se trabaja en economía. Si se quiere, puede pensarse en estos enfoques como un criterio de trabajo en el cual las diferentes formas de causalidad pueden darle forma a una causalidad subyacente mucho más compleja. Puede que no se den luces sobre las reglas a seguir para una modelación adecuada o sobre la pertenencia a una comunidad científica, pero si se tiene en cuenta la concepción de causalidad, puede darse una mejora en la contrastación de la investigación económica. Lo anterior sería el resultado de que diferentes enfoques de contrastación pueden dar diferentes pistas (buenas o malas) de cuál es el resultado o los fenómenos que se pueden explicar. En otras palabras, acercarse con diferentes formas de causalidad significa asegurarse de abarcar posibles formas en que la realidad se desenvuelve. Sin embargo, si se asumiera que se debe escoger una única forma de causalidad, esto se volvería la falencia más marcada de la hipótesis 3, ya que encontrar el método de la economía por medio de la causalidad asumiendo que se debe hallar un criterio de selección entre las distintas causalidades o entre las distintas metodologías llevaría al mismo problema de arbitrariedad de la hipótesis 1 y 2.

La solución al último problema sería que, como se mencionó al principio, si se puede ahondar desde diferentes enfoques de causalidad en un mismo problema sería más efectivo que si sólo se trabajara con uno. Esto es una visión integral del problema. Este planteamiento es similar a lo que propone Feyerabend, siguiendo a Carman (2007). Feyerabend estaría en contraposición a un

método rígido de trabajo en las ciencias, ya que considera el desarrollo histórico de esta como un resultado muy rico de procesos distintos y complejos. En este trabajo no se niega que pueda alcanzarse un método, pero sí se está de acuerdo con que el método puede ser moldeable y adaptable, puesto que, en consonancia con Feyerabend, la ciencia tiene desarrollos que no se pueden prever, es la creatividad la que no se puede restringir con un método inamovible.

Ahora bien, la aplicación de este criterio o de esta forma de trabajo requiere cierto esfuerzo o compromiso con el aprendizaje de técnicas distintas y variadas y que a veces pueden estar en disonancia unas de otras. Sin embargo, esto no sería un problema desde la justificación del criterio, puesto que, si consideramos que hay una causalidad subyacente a los fenómenos económicos, las distintas formas de aproximación serían más completas que si sólo nos quedáramos con una forma de causalidad. Piénsese en un mirador, a lo alto de una montaña, que puede divisar un valle de amplitud suficiente para que una cámara no sea capaz de captar la totalidad de dicho valle. Si se tomase una única foto, el resultado sería que se elige qué parte del valle se verá en la foto, luego el resto del valle no sería tomado en cuenta. Ahora bien, si se toman distintas fotos, como si se armara un rompecabezas con dichas fotos, puede que se tenga, de hecho, la visión completa del valle. Esto es lo mismo que se quiere sostener con el criterio de causalidad: diferentes formas de trabajo pueden dar un panorama más amplio y, quizá, más acertado.¹⁰

Por lo anterior, se quiere dar paso a un posible ejemplo de la utilización de esta visión de causalidad. Este problema o caso de estudio es el de la condición Marshall-Lerner. La condición establece que un cambio del tipo de cambio tiene una relación positiva con la balanza comercial. Esta condición, teóricamente derivable, puede ser contrastada por varias vías. Por ejemplo, si se sigue la visión de la *Cowles Commission* con una aproximación por Mínimos Cuadrados Ordinarios, no tendría un efecto adecuado ya que se daría un problema conocido en econometría como causalidad recíproca o la violación del supuesto de exogeneidad estricta. Aquí una forma

¹⁰ Aquí se debe resaltar la idea de que la especialización tiene sus propias ventajas, como un tipo de aproximación distinta a la que aquí se defiende. Estas son caracterizadas por la capacidad de llegar, desde un único enfoque, a una explicación profunda sobre un problema, o quizá sobre la claridad que es capaz de dar en torno a un único o ciertos aspectos. Sin embargo, se puede preguntar si, dada la naturaleza de los fenómenos económicos, estos son abordados acertadamente desde la especialización, o mejor desde un enfoque multifacético, o si el mejor enfoque varía con respecto al contexto del fenómeno. Puede haber escenarios donde un enfoque especializado sea mucho más eficiente que un multifacético, pero, igualmente, puede haber un escenario donde se dé lo contrario. La discusión sigue abierta en este sentido.

de sobrellevar este problema es la utilización de los SVAR, cuya metodología usa imposiciones teóricas como la *Cowles Commission*, pero no carga con estos problemas anteriores. Al final, lo que se quiere mostrar es que, a pesar de los problemas de un enfoque, la visibilidad que se alcanza con todos puede ser más fructífera que con uno sólo. A la larga, este criterio puede dar un avance en la forma de trabajo económico que no es más que un acercamiento al método en economía.

IV. LA CONDICIÓN MARSHALL-LERNER: ANÁLISIS PARA COLOMBIA¹¹

La decisión de incluir un caso práctico en este trabajo, aparentemente teórico, tiene como razón la búsqueda del quehacer o la utilización de lo discutido en un caso puntual. Es decir, lo que se planteó al inicio del texto sobre la búsqueda de la causalidad en economía no puede o no debería ignorar la parte práctica de los mismos o los procesos que se realizan en una investigación. Además, es ampliamente visto que las críticas a las reflexiones metodológicas están asociadas a la falta de investigaciones prácticas de lo que en principio se habla. En otras palabras, se critica a la persona que se dedica a la metodología porque se queda en el plano del método y no de los problemas que acarrea la aplicación del método. Si bien aquí no se asume como válida esta crítica (ya que de ser así cada trabajo en metodología debería ir ligado con un trabajo en el área), sí se busca evitar dicha crítica. Otra alternativa viable podría ser la utilización de trabajos clave de la disciplina y desmenuzar su desarrollo con amplia claridad, es decir, como si se desarmara el trabajo y se volviera a reconstruir.

En últimas, el siguiente trabajo es un resultado de la aplicación de los VAR que puede dar un contexto preciso para la discusión anterior. Cabe resaltar que este trabajo seguirá el esquema de un artículo. Por último, hay que señalar que no hay una razón especial para abordar el problema de la condición Marshall-Lerner. Si bien se abordó este tema porque el autor tuvo un contacto anterior a este. Sin embargo, sin objeciones se puede usar como ejemplo otro contexto o tema de investigación.

¹¹ Este apartado es el trabajo final del curso de Tópicos de econometría avanzada con algunas variaciones. Para propósitos de lo que se quiere en esta propuesta metodológica, se dejará de lado algunas secciones del trabajo y se anexarán al final del documento en caso de querer revisar dicha información.

A. INTRODUCCIÓN AL PROBLEMA DE LA CONDICIÓN MARSHALL-LERNER

La concepción de la economía abierta trae consigo una serie de reflexiones en términos de política económica, ya que la oportunidad de intercambiar bienes y servicios entre países puede traer beneficios generales del comercio (en el sentido de las ventajas comparativas) o una mejora del ingreso nacional por la vía del mejoramiento de la balanza comercial. Ahora bien, el intercambio entre naciones sugiere una preocupación sobre la competitividad de los países que interactúan en el comercio, y aquí se vuelve relevante el papel del tipo de cambio, que sería en términos generales, el precio por excelencia en una economía abierta. Dicho de otra forma, uno de los temas más relevantes, especialmente para las economías emergentes ligadas a la exportación de materias primas, es el del comercio internacional y la mejora de la balanza comercial.

Sin embargo, hay una amplia discusión sobre las condiciones en las cuales se da una mejoría de la balanza comercial. Principalmente, hay dos aproximaciones sobre este punto: 1) se plantea que la balanza comercial se ve beneficiada sólo si se cumple la condición Marshall-Lerner y 2) la balanza comercial se ve beneficiada en el largo plazo, pero perjudicada en el corto plazo ante una depreciación del tipo de cambio, lo que sería el fenómeno de la curva J.

El punto central de este apartado es el efecto de una devaluación del tipo de cambio en las exportaciones netas de Colombia. De esta manera, la hipótesis de trabajo de este caso práctico es que se cumple la conocida condición Marshall-Lerner (para Colombia), la cual garantiza un efecto positivo de una devaluación con respecto a las exportaciones netas. Ahora bien, para poner a prueba esta hipótesis se utilizará un vector autorregresivo cointegrado. Las variables utilizadas son: datos mensuales de la balanza comercial, el tipo de cambio, el índice de producción industrial de Colombia y el de Estados Unidos, para el período de diciembre de 1991 hasta septiembre de 2015. El apartado consta de cinco secciones incluida esta introducción. La sección B se centra en definir el marco teórico del problema, la sección C una revisión de literatura sobre el tema, la sección D explica la metodología implementada y la sección E se centra en los resultados y conclusiones de este caso práctico.

Hay que mencionar que, relacionado con la discusión de causalidad y del método en economía, el criterio que se propuso está ligado a la parte metodológica de la investigación.

Como se dijo anteriormente, la discusión del método parece ser relevante sólo en el ámbito del método de contrastación y no tanto en el modelo teórico ni en el resto del trabajo. Quizá como ejercicio crítico es importante realizar un estado del arte que reconozca las diferentes formas de abordar el problema, aunque en este caso parece más un estado del arte sobre la misma técnica utilizada y no tanto las diversas formas que convienen en utilizar para encontrar la causalidad subyacente. Por lo anterior, la sección B, C y E se anexarán al final del documento y se procederá a comentar la metodología.

D. METODOLOGÍA

La aplicación metodológica del criterio de aproximación de causalidad se da en este apartado. Cabe resaltar que este trabajo considera hipotéticamente el uso de varios enfoques de causalidad y sólo unos pocos se discuten en términos puntuales, como se hizo al final de la sección anterior cuando se mencionó el uso de los MCO y las facilidades del VAR que son una muestra del enfoque de la *Cowles Commission* y de la visión de Sims y los SVAR.

Ahora bien, el modelo teórico de referencia es: $XN(E, Y, Y^*)$. Las exportaciones netas (variable independiente) se encuentran en función del tipo de cambio, el ingreso nacional y el ingreso externo. El efecto del tipo de cambio sobre las exportaciones netas se considera positivo (condición Marshall-Lerner); el ingreso nacional afecta negativamente; el ingreso externo tiene un efecto positivo. Ahora bien, la metodología que se usará para abordar este problema será la estimación de un vector autorregresivo (VAR). Este modelo permite evitar problemas de endogeneidad que se presentarían en una regresión de mínimos cuadrados ordinarios, ya que, por ejemplo, las variables de la balanza comercial y el ingreso nacional tienen una íntima relación, puesto que al aumentar las exportaciones netas incrementa el ingreso nacional, y al aumentar el ingreso nacional esto aumentará las importaciones y disminuirá la balanza comercial. Este tipo de endogeneidad sería un grave problema para la estimación por MCO. Sin embargo, los VAR nacieron precisamente para resolver estos inconvenientes y realizar estimaciones confiables de las variables macroeconómicas, las cuales se caracterizan por estar interactuando unas con otras constantemente. Además, otra facilidad que brinda este tipo de modelos es la posibilidad de ver la dinámica en el tiempo de un choque aleatorio, lo que permitiría observar, tanto la presencia de la curva J, como la contrastación de la condición Marshall-Lerner.

Dado lo anterior, el modelo a estimar será:

$$(9) Y_t = A_0 + A_1 Y_{t-1} + e_t$$

Donde Y_t es un vector cuyos componentes son la balanza comercial, el tipo de cambio, el ingreso nacional y el ingreso extranjero, donde todas las variables son endógenas. A_0 es una matriz de coeficientes. Y_{t-1} es un vector que reúne los rezagos de las variables endógenas. A_1 es la matriz de los coeficientes parciales de los rezagos de las variables. e_t es un error aleatorio compuesto. Cabe aclarar que la presentación anterior es la versión que permitirá realizar la estimación, y esta se conoce como el modelo en forma reducida. Esta forma es el resultado de una transformación del sistema de ecuaciones de un modelo estructural, en el cual sólo nos enfocamos en la relación que existe de la balanza comercial para contrastar la condición Marshall-Lerner y revisar la presencia de la curva J. También, es necesario mencionar que todo el proceso de estimación se llevará de la siguiente manera: 1) revisión gráfica de las series para revisar su comportamiento individual, 2) buscar si las series son estacionarias, 3) buscar relaciones de cointegración entre las variables, 4) estimar el VAR, revisando los rezagos óptimos y que no exista problemas de autocorrelación en el modelo. 5) Por último, se obtendrán las funciones impulso respuesta (IRF) del VAR.¹²

Por último, es necesario recalcar un punto crucial en la interpretación del VAR que, más allá de los aspectos de la estimación, está ligado a la identificación del modelo. En este sentido, el anterior sistema de ecuaciones (modelo reducido) permite estimar, pero se necesita imponer restricciones teóricas que permitan ir del modelo reducido al modelo estructural. Así pues, existen distintas alternativas que se pueden utilizar para identificar el modelo: 1) identificación parcial del sistema al identificar únicamente el choque que nos interesa, 2) experimentos naturales que necesitarían de variables instrumentales para ello, 3) ordenamientos o descomposición de Cholesky. Para el caso de este trabajo se usará un ordenamiento de Cholesky, con base en la concepción teórica de exogeneidad contemporánea: el ingreso extranjero sería la

¹² Con respecto a los datos, todas las series son datos mensuales desde diciembre de 1991 hasta septiembre del 2015. Para la balanza comercial, el tipo de cambio y el índice de producción industrial de Colombia se tomaron los datos del Banco de la República, tomando las importaciones en millones de dólares CIF y las exportaciones en millones de dólares FOB, el tipo de cambio nominal y el índice de tasa de cambio real, y el índice industrial como proxy del ingreso nacional. Para el ingreso extranjero se tomó el índice de producción industrial de Estados Unidos, el cual es el principal socio comercial de Colombia. Este último dato se obtuvo de la Reserva Federal de Estados Unidos (FED).

variable más exógena, seguida del ingreso nacional, seguida de la balanza comercial y la variable más endógena el tipo de cambio. Hasta aquí, va de la mano con la presentación del enfoque de causalidad de los SVAR propuesto por Sims. Sin embargo, el criterio planteado en la sección anterior, en el sentido de la hipótesis 3, requiere que se aplique otra serie de enfoques de causalidad.

Piénsese en la versión del VAR pero en el sentido de Granger. Ahí el tema de qué podemos entender por causalidad es distinto, ya que, a pesar de haber utilizado el SVAR, no hay garantía de que no exista causalidad en el sentido de Granger. Causalidad estructural no implica causalidad de Granger y viceversa. Hacer el ejercicio puede resultar interesante para los propósitos de investigación, ya que los resultados del SVAR dieron no significativos, pero, a pesar de que no se pueden inferir relaciones entre las variables con el SVAR, el VAR de Granger puede ser distinto.

Ahora bien, siguiendo lo anterior, otra forma de interpretación serían las redes bayesianas de Pearl. Estas redes pueden partir de reconocer empíricamente un grafo dirigido acíclico que dé cuenta de la causalidad de este fenómeno de la condición Marshall-Lerner, algo en el sentido de Demiralp y Hoover (2003). Por ejemplo, podrían determinarse cuáles son las relaciones del tipo de cambio con las exportaciones e importaciones y se construiría la red que se liga a estas y de ahí aplicar el algoritmo PC, que consiste en una serie de pasos para rectificar una red bayesiana como la que representa un sistema de causas.

Por otro lado, se podría pensar tanto en la propuesta de Zellner (1979) como en la de los experimentos naturales. Ambos enfoques son contrarios en las preferencias que dan a su trabajo. Mientras Zellner prefiere un trabajo *a priori* y de procesos, los experimentalistas buscan la causalidad estructuralmente pero de manera inferencial. Lo interesante es que al aplicar estos enfoques disímiles se puede llegar a conclusiones relevantes sobre el fenómeno.

Ahora bien, hasta aquí se debe hacer especial énfasis en el “pueden” o “podrían”, ya que no es posible asegurar que haya un resultado distinto al obtenido hasta ahora con los SVAR. Sin embargo, sí se asegura que la causalidad es una forma adecuada de aproximarse al método en economía y que es una forma de enfrentar la naturaleza cambiante y la fluidez de los fenómenos económicos. Esto se alcanza a dilucidar con el ejemplo al principio del trabajo. Si se piensa en

un barco que trata de encontrar un rumbo o una ruta de navegación, las distintas formas de causalidad pueden dar evidencias sobre diferentes aspectos de la realidad y diferentes formas de causalidad de los fenómenos económicos, en otras palabras, varias formas de navegación pueden llevar a encaminar al barco por un trayecto seguro. No hay garantía, como se dijo anteriormente, pero los distintos enfoques pueden corregir el rumbo del barco y darle un mejor desarrollo en el transcurso del viaje. Lo mismo para la economía: diferentes formas de causalidad pueden generar una investigación más rigurosa en economía, y tal es el caso también de la condición Marshall-Lerner. No hay una única y exhaustiva forma de resolver los problemas económicos. Por ello, es pertinente usar diferentes formas de corroborar o estudiar esta condición de comercio internacional.

Este ejemplo puede dar un marco puntual de cómo la discusión de causalidad puede incorporarse en las investigaciones en economía. En este sentido las otras visiones de causalidad que no son la del SVAR, tienen posibilidad de dar respuesta a este problema particular y da un ejemplo de que, para casos de investigación económica, se puede ver un método de trabajo riguroso que considere diferentes formas de trabajar en economía, o lo que es lo mismo diferentes metodologías de causalidad.¹³

V. CONCLUSIONES

El problema de la causalidad ha sido ampliamente tratado en disciplinas como la filosofía y estas discusiones han tenido sus frutos en la economía. Como se mostró, ha habido una discusión extensa sobre el tema entre los mismos economistas y entre estudiosos de la metodología de la economía. No deja de ser un tema importante para abordar preguntas como ¿qué es hacer economía? O ¿cuál es el método para hacer economía?

Ahora bien, este trabajo fue en cierta medida monográfico, por ejemplo buena parte del trabajo está basado en Mäki (2008) y Hoover (2008). Sin embargo, se propone un criterio de trabajo, relacionado con los diferentes enfoques de causalidad. Lo que se intentó mostrar es que la aplicación de diversos enfoques puede traer mejores resultados que si sólo uno de ellos se usa. Además, aquí lo que se defendió fue el papel fundamental de la metodología de la economía

¹³ Habría sido ideal aplicar los diferentes enfoques de causalidad en este problema, pero ciertamente eso excede con creces los alcances de este trabajo. En un futuro trabajo se esperaría hacer la respectiva aplicación y llevar a cabo la discusión consecuente.

como disciplina que enriquece a la economía, y que permite pensar nuevos caminos de trabajo. El aporte de este trabajo es una reflexión en torno al problema del método en economía a través de distintas hipótesis, derivando en un criterio de trabajo a partir de la causalidad. En otras palabras, se mostró cuál es el marco de trabajo de preguntas como por qué se equivocan los economistas (**hipótesis 2**) o el uso adecuado de modelos (**hipótesis 1**), y se dieron razones para pensar que no son las mejores hipótesis para aproximarse a la pregunta por el método en economía, y que la causalidad es la mejor forma de abordar el problema del método en economía (**hipótesis 3**).

La causalidad, entonces, toma un papel fundamental en el quehacer de los economistas, puesto que se toma como criterio de trabajo que es transversal a teorías y modelos. Aquí se trató de sostener esta visión y de justificar por qué puede ser la mejor forma de trabajar, de manera rigurosa, en economía. En esencia, como se partió de una idea de los modelos o la pregunta por los modelos, se vio que las arbitrariedades no permiten dar luz sobre un método claro. Lo mismo pasó la pregunta por las equivocaciones de los economistas, siguió siendo ambiguo el ámbito de los errores de los economistas. La causalidad resuelve esto porque los modelos tienen una forma subyacente de causalidad y porque la causalidad, vista integralmente, se distancia de los errores de los economistas vistos anteriormente. Por ejemplo, la condición Marshall-Lerner podía ser derivada de diferentes teorías, pero a su vez podía ser vista como distintas formas de causalidad. Al dejar el criterio de trabajo en el campo de la causalidad se libera a la disciplina de las cargas arbitrarias y de las ambigüedades que se señalaron en la hipótesis 1 y 2. En últimas, se salva a la causalidad, y se evita la ambigüedad, dando un criterio multifacético o integral, dando mejores reflexiones que con un sólo enfoque de investigación.

También, hay que recalcar las limitaciones de este trabajo. Se podría haber optado por un trabajo clave en economía y reconstruirlo, en vez de hacer un trabajo propio empírico, esto es, que se reconozca un trabajo canónico en la economía y pensar, cómo desde el criterio de varias causalidades podría mejorarse la investigación económica. Además, a pesar de intentar profundizar en todos los aspectos, el trabajo se queda corto en reflexiones teóricas de cada autor. Por ejemplo, el problema de causalidad de Hume merece un tratamiento mucho más amplio, al igual que cada enfoque de causalidad en economía, tanto en cuestiones de técnica como de la naturaleza y forma de cada enfoque. Probablemente, el orden y las ideas presentadas serían más

comprensibles al estudiar la interacción de los textos y las ideas que los autores quisieron plasmar. Todas estas son limitaciones y pendientes que este trabajo no cubrió, pero que se reconocen como importantes.

Finalmente, entre los comentarios finales que se quieren mencionar están:

- Este trabajo buscó ahondar sobre la causalidad en economía y quedan caminos interesantes por recorrer. Por ejemplo, aplicar el criterio de causalidad sobre la condición Marshall-Lerner sería una investigación interesante y que queda pendiente. Además, en el proceso de aplicación se puede dar cuenta con mayor claridad de los inconvenientes propios de cada enfoque y de las diferentes necesidades de trabajo.
- Todavía hay que trabajar y profundizar sobre estos temas y pulir la idea de un uso integral de enfoques en economía, ya que hay muchos más autores que puede debatir y enriquecer lo expuesto en el trabajo. Por ejemplo, Mario Bunge (2003) presenta una visión de la causalidad en sentidos distintos a los mostrados en el trabajo. Plantea la emergencia de fenómenos a partir de la interacción de las partes de un sistema complejo que interactúan de forma distinta, algo así como el todo no es igual a la suma de las partes. Hay muchas referencias bibliográficas que hay disponibles para revisar en este sentido.
- La importancia de debatir estos temas para el avance de la economía se considera importante. Como se dijo al principio, estos trabajos tienden a ser rechazados por su falta de practicidad o pertinencia. Sin embargo, la crítica se enfoca a que aquellos que se dedican a la metodología, olvidan los elementos básicos del trabajo económico y no se comprometen con los quehaceres más directos de la disciplina entrando en diferentes arbitrariedades. Aquí se trató de superar esa crítica aludiendo a las formas de trabajo y mostrando que en ningún momento se desvirtúa el trabajo económico. En este sentido, aquí se defiende al igual que el trabajo práctico o el aprendizaje de las herramientas básicas, la necesidad de la reflexión y la crítica en economía.
- Al final, este trabajo deja un criterio o método para las investigaciones en economía, asociado a la causalidad. Si bien no puede sustentarse que es una visión exhaustiva de lo que la economía puede hacer, sí puede ser un marco más claro de trabajo. Puede que en

un futuro un criterio como este sea obsoleto, pero actualmente puede beneficiar la diversidad de investigaciones en economía.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Angrist, J. D. & Krueger, A. B. (1999). Empirical Strategies in Labor Economics. En: Orley Ashenfelter & David Card, editors. Handbook of Labor Economics, vol. 3A. Amsterdam: Elsevier, pp. 1277-1366.

Backhouse, R. (2010). The Puzzle of Modern Economics, Cambridge: Cambridge University Press.

Bahmani-Oskooee, M. & Niroomand, F. (1998). Long-run price elasticities and the Marshall-Lerner Condition Revised. Economics Letters, 61, 101-109.

Blanchard, O. J. & Quah, D. (1989). The Dynamic Effects of Aggregate Demand and Supply Disturbances. American Economic Review, 79: 655-673.

Borges, J. L. (1999). El Hacedor. Madrid: Alianza Editorial.

Bunge, M. (2003). Emergencia y convergencia: Novedad cualitativa y unidad del conocimiento. Barcelona: Gedisa.

Carman, C. C. (2007). La filosofía de la ciencia en el siglo XX, en <http://josemramon.com.ar/wp-content/uploads/Carman-Filosofia-de-La-Ciencia-Sxx.pdf>.

Cooley, T. F. & LeRoy, S. F. (1985). Atheoretical Macroeconomics: A Critique. Journal of Monetary Economics vol. 16(3), 283-308.

Favero, C. & Hendry, D. F. (1992). Testing the Lucas Critique: A Review. Econometric Reviews 11(3), 265-306.

Gibbard, A. & Varian, H. (1978). Economic models, Journal of Philosophy, vol. 75(11), pp. 664-77

Giere, R. (2004). How models are used to represent reality. Philosophy of Science, 71 (December 2004) pp. 742-752.

Gilboa, I., Postlewaite, A., Samuelson, L. & Schmeidler, D. (2014). Economics Models as Analogies. The Economic Journal, 124 (August), F513-F533.

Granger, C.W.J. (1980). Testing for Causality: A Personal Viewpoint. Journal of Economic Dynamics and Control 2(4), 329-352.

Granger, C.W.J. (1969). Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-Spectral Methods. Econometrica, 37(3), 424-438.

Guerrero, G. (2009). Introducción a la filosofía de la ciencia. Documentos de trabajo (Tercera Edición). Programa Editorial de la Universidad del Valle ISBN: 978-958-670-733-6.

- Haavelmo, T. (1944) The Probability Approach in Econometrics. *Econometrica* 12 (supplement), July.
- Heckman, J.J. (2005). The Scientific Model of Causality. *Sociological Methodology* 35(1):1–97.
- Hendry, D. (2011). Unpredictability in Economic analysis, Econometric modeling and forecasting. Oxford: Department of Economics, Discussion Paper Series, 551.
- Higgs, R. (2015). Two Ideological Ships Passing in the Night. *Econ Journal Watch* 12(1): 36-14.
- Hood, W & Koopmans, T. (ed.). (1953). *Studies in Econometric Method*, Cowles Commission Monograph 14. New Haven: Yale University Press.
- Hoover, K. D. (2008). Causality in Economics and Econometrics En: Durlauf, S. (ed.) *The New Palgrave Dictionary of Economics*, 2nd edition. Palgrave Macmillan.
- Hoover, K. D. & Demiralp, S. (2003). Searching for the Causal Structure of a Vector Autoregression. Working Papers 33, University of California, Davis, Department of Economics.
- Hoover, K. D. (2001). *Causality in Macroeconomics*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Hume, D. (1988). *Tratado de la naturaleza humana*. (Trad. De Duque, F.). Editorial Tecnos, Madrid.
- Koopmans, T.C. (1957). *Three Essays on the State of Economic Science*. New York: McGraw-Hill Book Company.
- Koopmans, T. (ed.). (1950) *Statistical Inference in Dynamic Economic Models*, Cowles Commission Monograph 10. New York: Wiley.
- Krugman, P. (2009). How Did Economists Get It So Wrong? *New York Times*, Septiembre 9. Disponible en: http://www.nytimes.com/2009/09/06/magazine/06Economic-t.html?pagewanted=all&_r=0
- Lacalle, J. J. (2009). *Política Cambiaria y Balanza Comercial: Verificación de la Condición Marshall-Lerner y Presencia de la Curva J en la Economía Uruguaya*. Tesis de pregrado no publicada. Universidad de la República, Montevideo D. C., Uruguay.
- Leamer, E. E. (1985). Vector Autoregressions for Causal Inference. En: Karl Brunner & Allan H. Meltzer, editors. *Understanding Monetary Regimes*. Carnegie- Rochester Conference Series on Public Policy, Vol. 22, Spring. Amsterdam: North-Holland, pp. 225-304.
- LeRoy, S. (2004). *Causality in Economics*. MS, University of California, Santa Barbara.
- Mäki, U. (2008). Filosofía y metodología de la economía. En: Juan José Jardón Urrieta (ed.), *Temas de Teoría Económica y su Método*. Universidade de Santiago de Compostela.

- Montano, E. (2007): Efectos del Tipo de Cambio en la Balanza Comercial del Sector Manufacturero: La Condición Marshall-Lerner y la Curva “J”. El caso de México 1990-2005. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Instituto de Ciencias Sociales y Administración.
- Morgan, M. (2012). *The World in the Model How Economists Work and Think*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Ormerod, P. (2010). La crisis actual y la culpabilidad de la teoría económica, *Economía Institucional* 12: 111-128.
- Pearl, J. (2000) *Causality: Models, Reasoning, and Inference*. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Ramey, V. A. & Shapiro, M. (1988). Costly Capital Reallocation and the Effects of Government Spending. *Carnegie Rochester Conference on Public Policy*.
- Randazzo, A. & Haidt, J. (2015). The Moral Narratives of Economists. *Econ Journal Watch* 12(1): 49-57.
- Rendón, H. & Ramírez, A. (2005). Condición Marshall-Lerner: una aproximación al caso colombiano, 1980-2001. *Ecos de Economía* No. 20. Medellín, abril 2005, pp. 29 – 58.
- Ribeiro, F. (2007). El mapa no es el territorio: Un análisis de las limitaciones del conocimiento científico. *Journal of Management for Value*, v. 2, pp71-89.
- Rincón, H. (1998). *Testing the Short-Long-Run Exchange Rate Effects on Trade Balance: The Case of Colombia*. University of Illinois at Urbana-Champaign, 1998.
- Romer C. D. & Romer, D. H. (2008). The FOMC versus the Staff: Where Can Monetary Policymakers Add Value? NBER Working Papers 13751, National Bureau of Economic Research, Inc.
- Romer C. D. & Romer, D. H. (2004). A New Measure of Monetary Shocks: Derivation and Implications. *American Economic Review*, American Economic Association, vol. 94(4), pages 1055-1084, September.
- Romer C. D. & Romer, D. H. (1989). Does Monetary Policy Matter? A New Test in the Spirit of Friedman and Schwartz. NBER Chapters, En: *NBER Macroeconomics Annual 1989*, Volume 4, pages 121-184 National Bureau of Economic Research, Inc.
- Rose A. & Yellen J. (1989). Is there a J-curve? *Journal of Monetary Economics*, 24, 53-68. North-Holland.
- Rosenberg, A. (2012). Why do Spatiotemporally Restricted Regularities Explain in the social Sciences? *British Journal for the Philosophy of Science*; Mar2012, Vol. 63 Issue 1.
- Sastre, L. (2005). Simultaneidad Exportaciones e Importaciones, Curva J y Condición de Marshall-Lerner, en España. *Tribuna de Economía*, Julio-Agosto 2005, No 824.
- Silver, N. (2012). *The signal and the noise: Why so many predictions fail –but some don’t*. New York: Penguin.

- Simon, H. A. (1953). Causal Order and Identifiability. En: Hood & Koopmans. (1953), pp. 49-74.
- Sims, C. A. (1980). Macroeconomics and Reality. *Econometrica* 48, 1-48.
- Sims, C. A. (1972). Money, Income and Causality. *American Economic Review* 62(4), 540-552.
- Stock, J. H. (2008). Recent Developments in Structural VAR Modeling, Lecture 7. En: What's New in Econometrics-Time Series. NBER's Summer Institute.
- Sugden, R. (2000). Credible worlds: the status of theoretical models in economics, *Journal of Economic Methodology*, vol. 7(1), pp. 1-31.
- Sumner, S. (2015). Ideological Differences in Economics: Why Is the Left-Right Divide Widening? *Econ Journal Watch* 12(1): 58-67.
- Tinbergen, J. (1951) *Econometrics*. New York, NY: The Blakiston Company.
- Vivas, H. (1995). Metodología de la economía y la filosofía de la ciencia. *Boletín Socioeconómico* ISSN: 0120-5242. Ed: Universidad del Valle. Vol.26 fasc. p.93 – 110.
- Walras, L. (1954) *Elements of Pure Economics*. London: Allen and Unwin.
- Zellner, A. A. (1979). Causality and Econometrics. Karl Brunner and Allan H. Meltzer, editors. *Three Aspects of Policy Making: Knowledge, Data and Institutions*, Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy, vol. 10. Amsterdam, North- Holland, pp. 9-54.

VII. ANEXOS

B. MARCO TEÓRICO

El artículo base para este caso práctico es el estudio realizado por Lacalle (2009) para el caso de Uruguay. Lo que buscó este autor fue probar la condición Marshall-Lerner para el período de 1983 a 2003, y ver si se comprobaba la Curva J. En este punto, este fenómeno empírico consiste en que una devaluación del tipo de cambio tendrá un efecto positivo, pero sólo post-devaluación, es decir, en el mismo momento del tiempo donde ocurre dicha devaluación no provocará un aumento de las exportaciones netas. Esto sólo se ve en un momento posterior, por esto el nombre de este efecto, se plantea una curva en forma de J donde primero se presenta el déficit (relación negativa) y luego el superávit (relación positiva). Los resultados fueron que se comprobaba la condición, pero para una submuestra del período escogido, y no se daba un soporte empírico para la Curva J. Cabe resaltar que el punto de partida teórico de Lacalle (2009) es el modelo teórico de Rose y Yellen (1989), quienes desarrollan una serie de reflexiones teóricas sobre la

dependencia de las exportaciones e importaciones donde $X = X(E, Y^*)$ y $M = M(E, Y)$, que llevan a definir la balanza comercial como: $XN = XN(E, Y, Y^*)$. La anterior expresión plantea que la balanza comercial depende positivamente del tipo de cambio (E), negativamente del ingreso doméstico (Y) y positivamente del ingreso extranjero (Y^*). Lo anterior se justifica en que las exportaciones aumentan si el país al cual se exporta (extranjero) aumenta su nivel de ingreso; las importaciones del país doméstico aumentan si su nivel de ingreso aumenta; y las exportaciones aumentan y las importaciones disminuyen ante una depreciación del tipo de cambio porque los productos nacionales se vuelven, en términos relativos, más competitivos.

Se debe plantear, además, que existen otras aproximaciones teóricas como la de Sastre (2005) donde se plantea cierta endogeneidad entre las exportaciones e importaciones, de tal forma que, teóricamente, existe una mutua dependencia entre ellas. Este enfoque, si bien puede ser abordado con metodologías como los vectores autorregresivos, la fundamentación teórica o la argumentación detrás de la relación entre las variables no resulta tan convincente como la que plantean Rose y Yellen (1989), puesto que la intuición detrás es mucho más sencilla y más aceptada en la literatura. De hecho, la versión de economía abierta del modelo IS-LM (modelo Mundell-Fleming) también asume $XN = XN(E, Y, Y^*)$ como la relación entre las variables, siendo este uno de los modelos clásicos que intenta representar los mecanismos de transmisión de las variables económicas.

Ahora bien, la condición se puede expresar como sigue:

$$(10) \quad \frac{dXN}{dE} > 0$$

O se puede expresar en elasticidades:

$$(11) \quad |e_X + e_M| > 1$$

Que representa que la elasticidad de las exportaciones con respecto al tipo de cambio más la elasticidad de las importaciones con respecto al tipo de cambio, en valor absoluto, debe ser mayor que 1, para que haya un efecto positivo en la balanza comercial ante una devaluación del tipo de cambio.

C. ESTADO DEL ARTE

Siguiendo la revisión realizada por Lacalle (2009), la mayoría de los autores trabajan, al igual que Lacalle, con el método de cointegración de Johansen. Rose y Yellen (1989), hacen un estudio (en general, se dice que el primero) con respecto a la balanza comercial de Estados Unidos, donde no se encuentra evidencia empírica que respalde la existencia de una curva que toma una forma de J, es decir, que la relación de corto plazo sea negativa entre el tipo de cambio y la balanza comercial, y luego pase a ser una relación positiva de largo plazo. Desde este momento se comienzan a realizar otro tipo de estudios donde se conoce este efecto. Bahmani-Oskooee y Niroomand (1998), realizan la primera aplicación con el método de cointegración de Johansen para comprobar la condición Marshall-Lerner en 30 países, en los cuales encontraron que la condición se cumplía efectivamente. Montaña (2007), analiza los efectos del tipo de cambio sobre la balanza comercial del sector manufacturero de la economía mexicana en el periodo 1990-2005, teniendo como resultado la confirmación de la condición, al igual que la existencia de la curva J. Para el caso colombiano, Rincón (1998) encuentra que, para el período de 1979 a 1995, se cumple la condición Marshall-Lerner, a la par que sostiene que el tipo de cambio sí tiene efectos importantes en el corto y largo plazo en la determinación de la balanza comercial. Rendón y Ramírez (2005) encuentran, también para Colombia, que la condición se satisface para el período 1980 a 2001. Todo esto, nuevamente, se sigue de la revisión de literatura de Lacalle (2009).

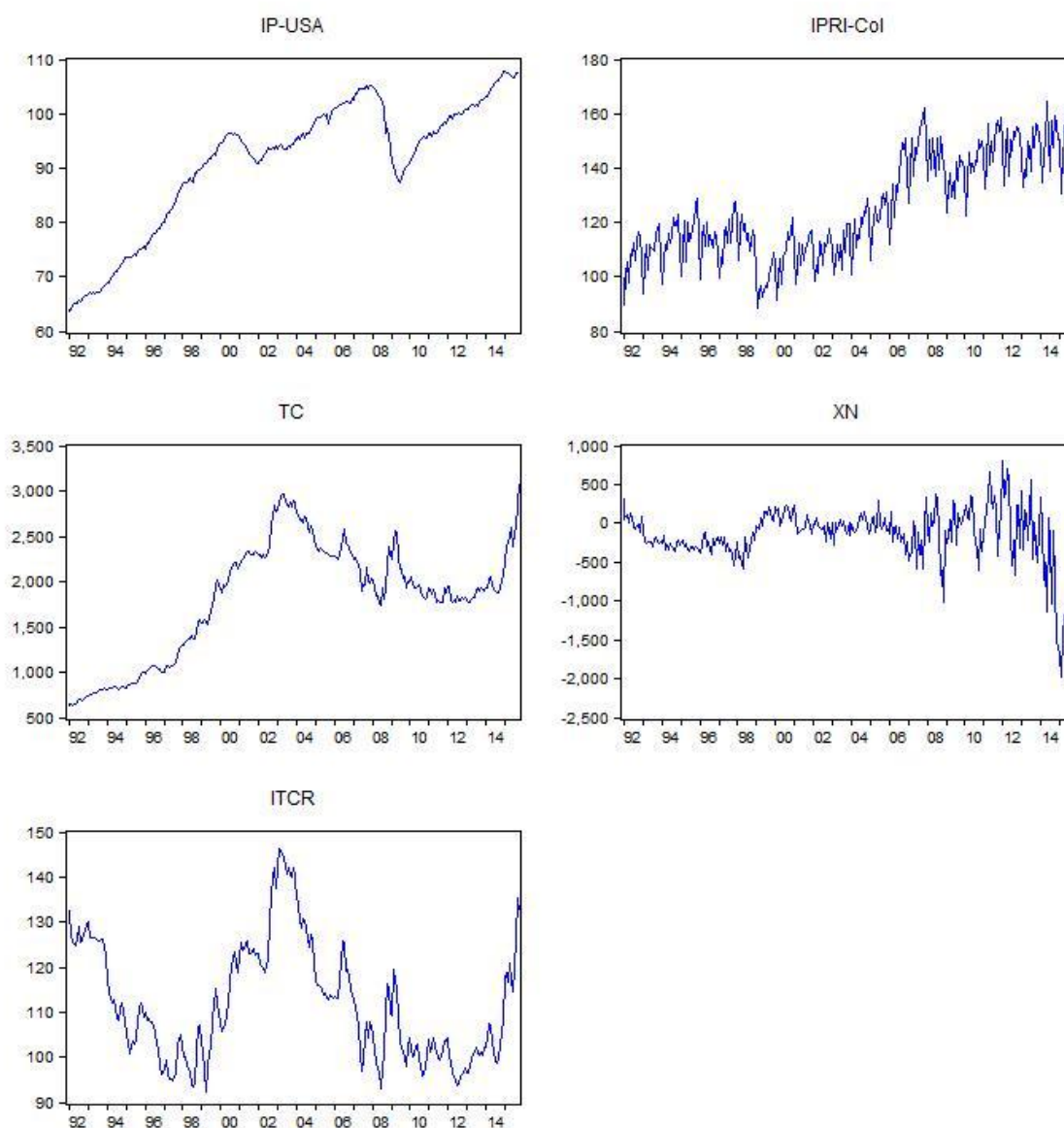
E. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

A partir del tratamiento de los datos, no se puede concluir que se cumple la condición Marshall-Lerner para Colombia en el período de diciembre de 1991 hasta septiembre de 2015. Esto tiene graves implicaciones para las políticas económicas del mercado exterior para Colombia, ya que políticas devaluativas no tendrían sentido sin cumplirse la condición. Cabe resaltar que la función impulso respuesta de la balanza comercial con respecto al tipo de cambio sólo refleja en los primeros meses un efecto estadísticamente significativo, pero este efecto es negativo. Podría tratarse de justificar el fenómeno de la curva J, sin embargo, los datos están mostrando que difícilmente este fenómeno se cumple. Además, un punto que se debe recalcar es que el VAR sólo recoge los efectos que tiene un impacto sorpresivo del tipo de cambio. Este trabajo no puede dar cuenta de un efecto donde se conozca de antemano algún tipo de política.

Quizá deba revisarse el período de estudio y hacer hincapié en el cambio de régimen que ocurrió en el tipo de cambio. También, a esta discusión puede agregarse un tema que no se desarrolló aquí y es el de la enfermedad holandesa. Podría ligarse al problema todo un análisis de las implicaciones que trae la correspondencia de esta condición de la balanza comercial con un fenómeno como la enfermedad holandesa. Por último, realizar este ejercicio para sectores económicos y determinados productos de intercambio internacional podría llegar a ser fructífero.

1. REVISIÓN GRÁFICA DE LAS SERIES:

GRÁFICO DE LAS SERIES



Fuente: Banco de la República, FED. Elaboración propia.

El comportamiento de las series es muy variado y difícilmente se puede saber si estas son series estacionarias o no. Podría plantearse algunos puntos sobre algún posible quiebre estructural de las series, pero no se abordará este punto.

2. REVISIÓN DE ESTACIONARIDAD

TEST ADF

Serie	Test ADF			
	None	Intercepto	Tendencia e intercepto	No estacionaria
IPRI-Col			X	
ITCR				I(1)
TC				I(1)
XN	I(0)			
IP-USA				I(1)

Fuente: Banco de la República, FED. Elaboración propia.

El índice de producción industrial terminó siendo estacionario en tendencia y con intercepto, el índice de tipo de cambio real es integrado de orden 1 al igual que el tipo de cambio nominal y el índice de producción industrial de Estados Unidos. Sólo las exportaciones netas resultaron ser integradas de orden cero, o estacionaria.

3. COINTEGRACIÓN

TEST DE COINTEGRACIÓN DE JOHANSEN

Date: 12/15/15 Time: 23:27
Sample (adjusted): 1993M01 2015M09
Included observations: 273 after adjustments
Trend assumption: Linear deterministic trend (restricted)
Series: XN TC IPRI_COL IP_USA
Lags interval (in first differences): 1 to 12

Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)

Hypothesized No. Of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.139589	64.14954	63.87610	0.0474
At most 1	0.042180	23.10535	42.91525	0.8739
At most 2	0.022072	11.34020	25.87211	0.8551
At most 3	0.019037	5.247069	12.51798	0.5613

Trace test indicates 1 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level

* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

Unrestricted Cointegration Rank Test (Maximum Eigenvalue)

Hypothesized No. Of CE(s)	Eigenvalue	Max-Eigen Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.139589	41.04419	32.11832	0.0031
At most 1	0.042180	11.76515	25.82321	0.8868
At most 2	0.022072	6.093126	19.38704	0.9518
At most 3	0.019037	5.247069	12.51798	0.5613

Max-eigenvalue test indicates 1 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level

* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

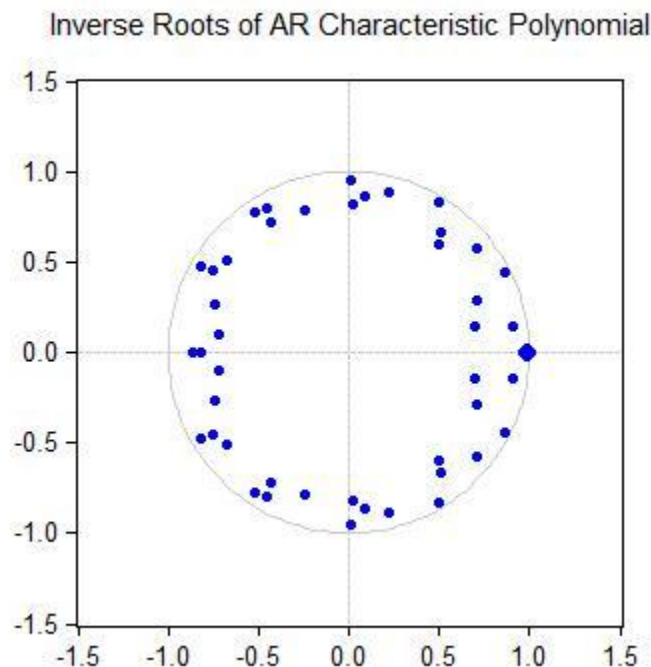
**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

Fuente: Banco de la República, FED. Elaboración propia.

Se plantea que al menos hay un vector de cointegración para las series, esto indicaría una relación de largo plazo de las series.

4. ESTABILIDAD, REZAGOS Y AUTOCORRELACIÓN

ESTABILIDAD DEL VAR



Fuente: Banco de la República, FED. Elaboración propia.

Para plantear la estabilidad del VAR cointegrado se plantea el círculo unitario, de tal forma que todos los inversos de las raíces se encuentran dentro.

REZAGOS ÓPTIMOS

VAR Lag Order Selection Criteria

Endogenous variables: XN TC IPRI_COL IP_USA

Exogenous variables: C

Date: 12/15/15 Time: 23:42

Sample: 1991M12 2015M09

Included observations: 270

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-6091.080	NA	4.76e+14	45.14874	45.20205	45.17015
1	-4581.816	2962.629	7.48e+09	34.08753	34.35408*	34.19456
2	-4543.937	73.23345	6.36e+09	33.92546	34.40525	34.11812
3	-4506.160	71.91712	5.42e+09	33.76415	34.45717	34.04244*
4	-4485.033	39.59306	5.22e+09	33.72617	34.63244	34.09009
5	-4454.966	55.45607	4.70e+09	33.62197	34.74148	34.07152
6	-4445.911	16.43442	4.96e+09	33.67341	35.00616	34.20859
7	-4425.645	36.17765	4.81e+09	33.64182	35.18780	34.26262
8	-4409.699	27.99467	4.82e+09	33.64221	35.40144	34.34864
9	-4398.442	19.42822	5.00e+09	33.67735	35.64982	34.46941
10	-4387.307	18.88913	5.20e+09	33.71338	35.89909	34.59107
11	-4353.531	56.29296	4.57e+09	33.58171	35.98066	34.54502
12	-4306.118	77.61730	3.63e+09	33.34902	35.96121	34.39796
13	-4257.510	78.13223	2.87e+09	33.10748	35.93291	34.24205
14	-4227.557	47.25840	2.60e+09	33.00413	36.04280	34.22433
15	-4203.452	37.31821	2.46e+09	32.94409	36.19600	34.24992
16	-4182.647	31.59395*	2.39e+09*	32.90849*	36.37364	34.29995

* indicates lag order selected by the criterion

LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)

FPE: Final prediction error

AIC: Akaike information criterion

SC: Schwarz information criterion

HQ: Hannan-Quinn information criterion

Fuente: Banco de la República, FED. Elaboración propia.

AUTOCORRELACIÓN

VAR Residual Portmanteau Tests for Autocorrelations

Null Hypothesis: no residual autocorrelations up to lag h

Date: 12/15/15 Time: 23:42

Sample: 1991M12 2015M09

Included observations: 274

Lags	Q-Stat	Prob.	Adj Q-Stat	Prob.	df
1	17.28419	NA*	17.34750	NA*	NA*
2	49.79177	NA*	50.09411	NA*	NA*
3	71.79379	NA*	72.33969	NA*	NA*

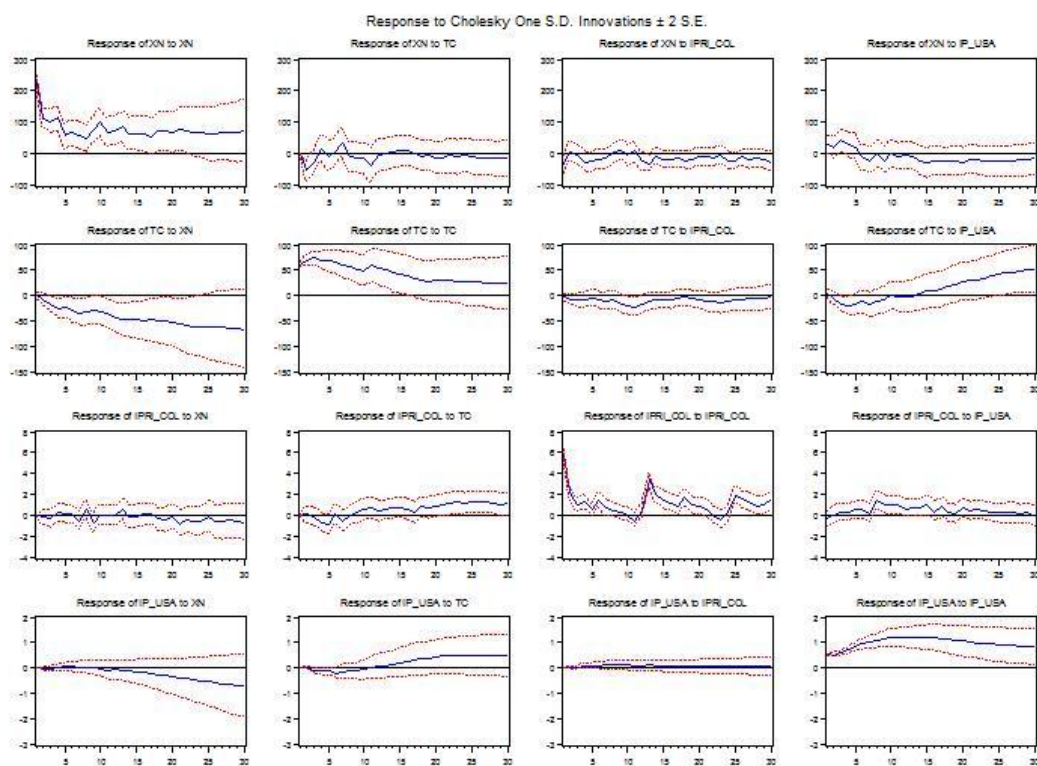
4	87.78905	NA*	88.57192	NA*	NA*
5	92.95501	NA*	93.83390	NA*	NA*
6	98.59605	NA*	99.60124	NA*	NA*
7	101.3685	NA*	102.4464	NA*	NA*
8	111.3255	NA*	112.7029	NA*	NA*
9	116.0326	NA*	117.5698	NA*	NA*
10	126.6963	NA*	128.6374	NA*	NA*
11	133.1254	NA*	135.3354	NA*	NA*
12	148.1171	NA*	151.0138	NA*	NA*
13	161.0886	0.0000	164.6313	0.0000	29
14	180.5524	0.0000	185.1432	0.0000	45
15	211.3891	0.0000	217.7658	0.0000	61
16	233.8536	0.0000	241.6234	0.0000	77
17	259.7275	0.0000	269.2089	0.0000	93
18	282.4669	0.0000	293.5472	0.0000	109
19	300.1923	0.0000	312.5932	0.0000	125
20	317.1928	0.0000	330.9323	0.0000	141

*The test is valid only for lags larger than the VAR lag order.
df is degrees of freedom for (approximate) chi-square distribution

Fuente: Banco de la República, FED. Elaboración propia.

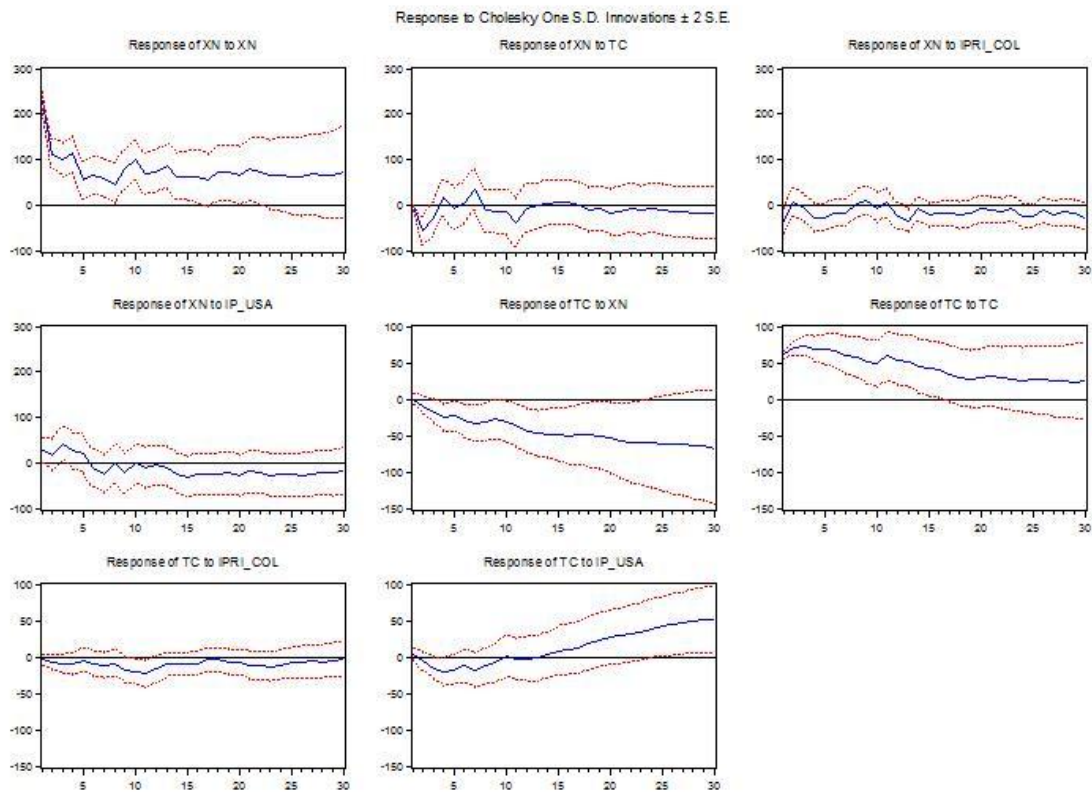
5. IRF

FUNCIONES IMPULSO RESPUESTA DE TODAS LAS VARIABLES



Fuente: Banco de la República, FED. Elaboración propia.

FUNCIONES IMPULSO RESPUESTA DE XN Y TC



Fuente: Banco de la República, FED. Elaboración propia.