

María Isabel Rojas-Triana*
Jeisson Gabriel Parra-Mariño**
Jhancarlos Gutiérrez-Ayala***

Recibido: 15 de enero de 2020

Concepto de evaluación: 21 de julio de 2020

Aprobado: 13 de agosto de 2020

Artículo de investigación

© 2020 Universidad Católica de Colombia.

Facultad de Ciencias
Económicas y Administrativas.
Todos los derechos reservados

* Doctora en Ciencias Económicas y Administrativas. Docente de la Escuela de Economía, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (Tunja, Colombia). Correo electrónico: maria.rojas03@uptc.edu.co.

<https://orcid.org/0000-0002-6931-445X>

** Economista. Temático sectorialista en el DANE Colombia. Maestrando en Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Colombia (Bogotá, Colombia). Correo electrónico: jeparra@unal.edu.co.

<https://orcid.org/0000-0002-8494-1531>

*** Economista. Joven investigador de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Maestrando en Economía de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (Tunja, Colombia). Correo electrónico: jean-car77@hotmail.com.

<https://orcid.org/0000-0002-4756-7683>

Teoría y empírica de los espíritus animales e incidencia en la inversión: caso Colombia¹

Resumen

El presente artículo muestra un enfoque de la racionalidad desde la perspectiva de Keynes, ampliado en el concepto de *espíritus animales* y su interacción con las expectativas de los inversores. Asimismo, tal concepto se ilustra mediante un modelo econométrico VEC, en el que se determina que las expectativas de inversión, en particular para Colombia, se tornan positivas ante choques de la inversión de periodos pasados y del ingreso; y negativas, ante choques del índice de confianza y la tasa de interés. Además, sugiere cambios para la economía del comportamiento a favor del bienestar financiero proyectado en políticas públicas.

Palabras clave: confianza, espíritus animales, expectativas, inversión.

JEL Classification: A13, C32, E12, B16, B23, C51, E70.

¹ Artículo resultado de la tesis de investigación "Identificación teórica y empírica de los espíritus animales para la inversión colombiana en el periodo 1990-2016", del Pregrado en Economía de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (Tunja, Colombia).

Animal spirits theory and empirics and impact on investment: Case of Colombia

Abstract

This paper presents an approach to rationality from Keynes' perspective, broadened in the concept of *animal spirits* and their interaction with investors' expectations. It is exemplified by a VEC econometric model, which shows that investment expectations, in particular for Colombia, become positive in the face of past-year investment and income shocks; and negative, in the face of confidence index and interest rate shocks. It suggests changes for behavioral economics in favor of financial well-being projected in public policies.

Keywords: Confidence, animal spirits, expectations, investment.

INTRODUCCIÓN

Una interpretación keynesiana acerca de los *espíritus animales* expuesta por Winslow (2006), Crespo (2005) y Akerlof y Shiller (2009) circunscribe la racionalidad desde la irracionalidad, las creencias y el comportamiento del individuo. Se apoya en las buenas razones del conocimiento directo manifestado en la experiencia, la comprensión, la prospección y las sensaciones, según la forma de los objetos. También considera las ideas o significados, hechos o características, y la relación de lo sentido o de las relaciones sociales, distinguiendo las creencias racionales de las irracionales. De modo que, si la creencia es absurda, desconocida o carente de sentido, se trata de una no racional; por el contrario, si se tienen buenas razones para sostenerla, es racional.

El conocimiento directo se explica en la contemplación de los objetos, y el conocimiento indirecto en las creencias de los individuos, diferenciándose por la composición lógica y probabilística, definida sobre el grado de certeza o duda (Keynes, 1921). Esto implica que lo que es racional para un individuo no lo es para el otro, por lo que la creencia irracional es perfectamente racional. Entonces, el individuo puede convertir una creencia irracional en racional, según su conocimiento directo lo justifique. Esta característica, es decir, la parcialidad del conocimiento, también fue destacada por Keynes, economista que observó que las probabilidades numéricas forman solo un pequeño subconjunto de todas, ya que las probabilidades, mayormente no son numéricas y a menudo no son comparables; tampoco están sujetas al capricho del hombre y no son probables porque se piense que así es.

Según Gerrard (2006), las acciones se consideran probables cuando la lógica está relacionada con el grado de creencia, que es racional, y no solo con las opiniones particulares reales de los individuos, que pueden ser o no racionales. Para el agente racional, el problema es la racionalidad vista en términos instrumentalistas, es decir, cuando busca optimizar una función objetivo en la consecución de algunos fines. Esto, a pesar de su estatus axiomático, no está fuera de críticas, en particular con respecto a su relevancia empírica, que es cuestionada por muchos, principalmente en situaciones simples de elección.

Winslow (2006) presenta una de las premisas ontológicas de Keynes sobre la condición moral del hombre, fundamentada en la economía: “Como ciencia moral y no natural, se emplea la introspección y juicios de valor” (p. 70). La acción del individuo es ocasionada por causas puramente psicológicas. Por ejemplo, en la inversión extranjera se anticipa el tratamiento de las expectativas en la economía: el inversor se ve afectado no por el ingreso neto que recibirá de su inversión en el largo plazo,

sino por sus expectativas, que comúnmente se reflejan en la moda, la publicidad o el estado de ánimo. Dichos juicios suelen estar motivados por una creencia racional o valor verdadero, pero en la mayoría de los casos se basan en creencias irracionales, a las que presta verdadera atención en su economía general. Son las que conducen a la motivación del amor por el dinero, o de la preferencia por la liquidez y los rendimientos de capital futuro.

Según Ocampo (1983), las circunstancias y las decisiones de producir e invertir dependen siempre de las expectativas que se forma el empresario acerca de su rentabilidad. Cuando no es posible conocer verdaderamente qué va a ocurrir, las expectativas se forman sobre la base de lo que ha ocurrido en el pasado o en el presente. Se asume que continuará sucediendo en el futuro, a no ser que se espere un cambio definitivo en alguna dirección. Es así que las expectativas entran como convención respecto a cómo lo que ha ocurrido en la economía va a continuar. Entonces, en la toma de decisiones, el inversionista se verá afectado y condicionado con relación al monto real de su inversión. Asimismo, las expectativas en función del *stock* pueden ser determinadas por el estudio de experiencias del pasado, como argumenta Keynes (1936). No cabe duda de que, cada vez que se tenga que llegar a una decisión, se tendrá en cuenta un *stock* a la luz de las expectativas actuales, según los costos y productos de las ventas previstas.

El objetivo en este estudio, por tanto, es captar en el campo experimental los efectos o cambios producidos por las decisiones de los individuos, con herramientas de econometría, para conocer el comportamiento de algunas variables en sus valores pasados. Esto es posible a través de la estimación de los coeficientes de las expectativas adaptativas, ajustando los efectos generados por las variables explicativas y estableciendo su corrección periódica, cerrando la brecha entre el valor actual y su valor anterior esperado (Gujarati y Porter, 2010).

Respecto a la inversión, de acuerdo con Keynes (1936), las expectativas tienen un efecto marginal; presentan cuantías diferentes en el tiempo, acercándose a los planteamientos de las expectativas de Koyck¹ a corto plazo. Aun cuando exista sobrecarga de información, el análisis es semejante al juego del ajedrez, donde se sugiere que los agentes utilicen reglas generales comparativamente simples. Considerando un comportamiento *satisfactorio* y teniendo en cuenta que la información inadecuada es demasiado difícil para realizar cálculos —incluso si la

1 “Los agentes económicos adaptarán sus expectativas a la luz de la experiencia pasada y, en particular, aprenderán de sus errores” (Gujarati y Porter, 2010, p. 610)

información relevante estuviera disponible—, esto conducirá a una victoria o, al menos, a un empate en caso de tener una estrategia óptima (Hodgson, 2006).

Ahora bien, según Crespo (2005), antropológicamente definir *espíritu animal* equivale al pensamiento galeano. El comportamiento humano, en lo tradicional, primero se justifica con los espíritus animales biológicos: el hígado produce espíritus naturales que se llevan por las venas y el corazón, produciendo espíritus vitales que pasan por las arterias y el cerebro a través de los nervios. Estos expresan la sensación y el movimiento, manifestado por el furor en la vitalidad del hombre. En este sentido, el comportamiento del inversor implica que este se entregue a su mecanismo sensorial, el cual define el riesgo como una perpetración de su fogosidad ante la ganancia probable y la suerte. Por tanto, la inversión no sería consumada si el resultado dependiera únicamente de los cálculos ponderados (Crespo, 2005).

Una segunda caracterización, siguiendo a Keynes, son *las condiciones mentales*: sentimientos, miedos, expectativas, confianza, temor, entre otros. Estos, a pesar de tener una explicación racional, son transformados en acciones irracionales, debido a la exageración de las consecuencias futuras. En el caso particular del inversionista, estos factores tienen una influencia más pronunciada. Las proyecciones de su ingreso, por ejemplo, dependen de la influencia psicológica que ejerza la magnitud de la depreciación involuntaria del equipo sobre el consumo, y de la dinámica del equilibrio del mercado, como la intención o acción mental de los individuos que ofertan y demandan. Por consiguiente, el consumo, la tasa de interés, los salarios, entre otros aspectos, no son más que el producto de las condiciones psicológicas de quienes lo integran (Crespo, 2005).

En una tercera categorización, Keynes define *los espíritus pasionales* haciendo referencia a las pasiones profundas y vulgares del hombre. Entre ellas, la que influye directamente en la economía es el amor por el dinero. La inestabilidad del ciclo económico depende de la moneda, pero no en su función de herramienta de inyección ante la crisis, sino por el temor que su falta genera en la sociedad. El dinero, ante los ojos del hombre, es deseado como fin en sí mismo, más que como medio. La inclinación por dicho espíritu animal es un problema moral que radica en la falta de control de esta pasión; se evidencia malignidad, envidia y odio por aquellos que ostentan riqueza y poder. Por lo tanto, los efectos en la economía pueden variar dependiendo de la perspectiva del dinero que tenga el individuo; teoría con la que Bidder y Smith (2012) hacen un análisis empírico, en la cual se apoya el presente estudio.

Factores que identifican los espíritus animales en el sentido económico

Keynes rechaza la condición de racionalidad pura en la naturaleza humana y señala que la irracionalidad depende de la visión orgánica de la interdependencia social, adoptada por las circunstancias en las que los individuos se desarrollan y viven. Además, objeta las premisas de la motivación utilitarista de la escuela neoclásica, ya que no son lo suficientemente realistas para proporcionar un fundamento psicológico adecuado para el análisis económico: "la característica esencial del capitalismo es la dependencia de un intenso atractivo hacia los instintos de *hacer dinero*, y *amar al dinero*, los individuos son la principal fuerza motriz de la máquina económica" (Keynes, 1930, p. 329).

Así, el capitalismo motiva el ahorro y el consumo, de ahí que la causa es el instinto de acaparamiento en relación con las expectativas hacia futuro. Por su parte, el ahorro vislumbra dos factores subjetivos: a) el gozo de un gasto gradualmente creciente, ya que satisface una inclinación de protección y mejora del bienestar, a pesar de que la capacidad de ocio disminuya; y b) la satisfacción de la avaricia o acaparamiento del dinero; las inhibiciones no son razonables, sino insistentes contra los actos de los gastos (Winslow, 2006).

Por otro lado, los factores psicológicos también afectan el rendimiento futuro de los bienes de capital, lo cual da sentido a que las expectativas sean inciertas. Esto ocurre cuando las pruebas pertinentes disponibles son de bajo peso o cantidad mínima; cuando las expectativas están respaldadas por probabilidades no numéricas, o cuando son plenamente inciertas, es decir, aquellas que no son posibles de definir como probables o no probables (Winslow, 2006).

Estos modos en los que los individuos elaboran sus expectativas respecto a los posibles rendimientos de capital cumplen requisitos de no racionalidad. Así, los resultados reales en la inversión —según Keynes— provienen del desacuerdo entre aquellos y la expectativa preliminar en un largo periodo. A esto se sumaría la imposibilidad de racionalizar la creencia sobre la no existencia de la razón ante la espera de cambios, o la ignorancia del individuo a causa de que la expectativa se realice en este tiempo. Por ello, la valoración del mercado se modifica, en gran medida, por las expectativas de quienes lo integran, explícitamente por el conjunto de influencias excesivas de las fluctuaciones de cada creencia. Esto tiene gran peso en los resultados de las inversiones de bienes de capital y, en el sentido psicológico, representa una exageración de tendencia u optimismo por los rendimientos de

capital, por lo que es posible tomar decisiones de inversión no racionales, sin tener certeza de una tendencia hacia futuro (Winslow, 2006).

La inversión es propiciada por individuos que se engañan a sí mismos en cuanto a su poder de ver el futuro. A propósito, Keynes (1921) explica lo siguiente:

El futuro nunca se parecerá al pasado, como bien se sabe [...], se tiende a reemplazar el conocimiento que es inalcanzable por ciertas convenciones, la principal causa es de suponer, contrario a toda probabilidad, de que el futuro se parecerá al pasado. Los inversores siguen una convención social y aprovechan los sucesos presentes para el pronóstico del futuro, a pesar de que dichas conjeturas no demuestren, en casos particulares, su efectividad.
(p. 309)

Otro aspecto destacado por Keynes es la incertidumbre. Mientras la ortodoxia considera el cálculo racional en las consecuencias de cada elección y determina una jerarquización de preferencias racionales entre las diferentes alternativas, la incertidumbre no se demuestra por el conocimiento directo, su evaluación es desconocida. Si se dispone una inversión a largo plazo, se debe precisar que la motivación es irracional, ya que el inversionista carece de interés en la evaluación de sus consecuencias y estas se definen, más bien, por los deseos, las preferencias, la voluntad u otra forma irracional (Winslow, 2006).

Desde la economía positiva, se requiere de la racionalidad para representar al pasado en la predicción del futuro; se trata simplemente la suposición de consistencia. Así como en cualquier área de discusión científica, el investigador debe, necesariamente, tomar algo como dado; es imposible no presuponer consistencia en la aplicación de algún tipo de test o investigación empíricos (Hey, 2006). Según Crespo (2005), Keynes pone de manifiesto la imprescindibilidad de los *espíritus animales*, pues se reflejan principalmente en los negocios; corresponden a una serie de datos, teorías, experiencia, lógica, que se han hecho carne. El inversionista los lleva consigo inconscientemente y le sirve para actuar de un modo más o menos adecuado. En términos de Keynes (1936), este aspecto se explica así:

Si la fogosidad [*animal spirits*] se enfría y el optimismo espontáneo vacila, deja como única base de sustentación la previsión matemática, la empresa se marchita y muere. [...] Gran parte de nuestras actividades positivas dependen más del optimismo espontáneo que de una previsión matemática.
(p 164)

La iniciativa individual solamente será adecuada cuando el cálculo razonable esté apuntalado y soportado por la energía animal. El economista toma ciertas cosas como dadas, pero no existen garantías reales, del mismo modo que si fuera un científico; por tanto, da la racionalidad por sentada. En consecuencia, cuando estamos haciendo economía positiva, la racionalidad es simplemente consistencia. Este comportamiento racional no se trata de nada más que personas intentando hacer lo que ellos consideran lo mejor que pueden hacer para ellos mismos (Hey, 2010), y las expectativas —como las expone Keynes (1936) en sus dos escenarios posibles: positivos y negativos— influyen en los rendimientos futuros de capital y el nivel de ocupación. Dichas previsiones dependen, en gran medida, del carácter autorreflexivo del individuo y del contagio de las perspectivas futuras automodificables de la sociedad. En suma, las expectativas del inversor se fundamentan en razones racionales o irracionales, y su cambio es proveído por la síntesis y/o canjes de las razones sociales.

Además, se concluye que las expectativas son autorreforzadas. Si se empieza a actuar con depresión, se producen fluctuaciones débiles o, por el contrario, se provoca prosperidad económica, dependiendo del bienestar social y político que favorezca al agente económico (Keynes, 1936). Ahora bien, en la situación de la economía positiva, cuando se trata de predecir económicamente, ¿por qué preocuparse sobre la racionalidad si lo que se quiere es influir o destacar al agente económico consistente? Cuando el economista predice los comportamientos de ahorro agregado, estima una relación o función usando observaciones pasadas, y utiliza dicha relación para predecir observaciones futuras. De este modo, se asume que la relación se mantiene constante y que el comportamiento que sirvió de base para su construcción, es decir, con lo que ocurrió en el pasado, será consistente en el futuro (Hey, 2010).

En la economía, Crespo (2005) ilustra lo anterior cuando se refiere a las “burbujas” causadas por el excesivo positivismo o negativismo, y la enfermedad mortal del individualismo. Señala que el poder dialéctico y creativo del ser humano es importante para operar ante la crisis, por medio de las expectativas positivas a través del convencimiento de la sociedad; para tomar decisiones benéficas y posibilitar la salida de la depresión económica de largo plazo. Además, es clave para influir en las decisiones económicas, mediante el control de la confianza y el límite de las expectativas relacionadas por Keynes.

La interacción entre la inversión y los *espíritus animales* en la economía de Keynes corresponde a la perspectiva del libre mercado y la intervención del Estado. Se trata de un circuito de decisiones económicas liberales desarrolladas por sí mismas, pero intervenidas o protegidas por los *espíritus animales* que causan recesión u otros efectos inesperados. Contrasta con la llamada síntesis neoclásica, ya erradicada y catalogada como un error por su excesiva simplificación. En otros escenarios, el porqué de los acontecimientos económicos negativos se halla en una teoría económica que brinda seguridad y equilibrio. Sin embargo, la historia parece haberla desvirtuado en la gran depresión de 1930 y la recesión del 2008, debido a la omisión del papel de los *espíritus animales* y su constante inestabilidad, reflejada en la economía (Akerlof y Shiller, 2009).

Lo dicho obedece, preponderantemente, al planteamiento hipotético de la teoría clásica: el egoísmo racional. Este concepto es criticado por Keynes, dejando en evidencia su fallo en la interpretación de las motivaciones del ser humano, pues no siempre son económicas ni racionales. Por el contrario, los estudios de problemas complejos de toma de decisiones sugieren que, en la práctica, los agentes simplifican la tarea adoptando reglas de decisión relativamente poco sofisticadas. Es el caso de la mayoría de los sistemas que tienen prioridad sobre otros. De este modo, se crea un algoritmo para la decisión y la elección (Hodgson, 2006).

En consecuencia, algunas aproximaciones económicas a los *espíritus animales*, como ocurre con la de Akerlof y Shiller (2009), se interpretan con un tinte diferente al tradicional. Por ejemplo, el *espíritu de la confianza* está ligado a la palabra *fe*, que va más allá de lo racional. La gente con auténtica fe puede rechazar la información o procesarla, pero no actúa conforme al pronóstico, sino de manera irracional o de acuerdo con lo que se cree; omite parte del significado y solo muestra una *confianza no racional*. Esto se debe a que las personas procesan la información del entorno para construir pronósticos y luego toman decisiones no racionales con base en ella.

Para Keynes, las decisiones de inversión se justifican en la confianza, aunque la economía clásica indique lo contrario y describa un proceso formal en el que el individuo evalúa las posibles alternativas y elige racionalmente una de ellas. En la teoría clásica, se supone que el agente se encuentra en una situación de elección, reconoce qué hacer y considera alternativas para elegir la mejor. Esto exceptúa el comportamiento no deliberado y, por tanto, se mantiene el habitual, sin que se evalúe lo apropiado de forma no racional y no óptima excluyente (Gerrard, 2006).

El *espíritu de la equidad* considera poco importantes las motivaciones económicas; exalta la orientación de la ciencia diferente a la psicología, antropología, sociología, filosofía o cualquier otra rama del conocimiento que trate aspectos de orden valorativo o prescriptivo. Además, apela exclusivamente a la teoría racional para expresar, en términos más estilizados, los fenómenos económicos, sin mencionar factores que se aparten de la formalidad en la disciplina, porque eso sería como “eructar durante una cena de gala: sencillamente no se hace” (Akerlof y Shiller, 2009).

El *espíritu de la corrupción y la mala fe* preside los comportamientos no deseados o antisociales de las personas en sus acciones o elecciones económicas. Estas dependen de un código moral (lo bueno y lo malo) establecido por la sociedad, y se entiende que en las leyes o decretos expedidos puede predominar la mala fe, aunque teórica y legalmente sean correctos (Akerlof y Shiller, 2009). En la rama de la economía, se considera al ser humano exclusivamente desde la racionalidad. Asimismo, se da por sentado que el egoísmo propio satisface un código moral bueno en las decisiones de bienestar individual, subyacente en lo social.

La anterior condición no se da en el hombre. Conociendo una naturaleza dotada de moral del mal, el egoísmo afecta negativamente las condiciones económicas y sociales de las demás personas. Este hecho se evidencia en estudios recientes que afirman que la corrupción está disminuyendo en los países latinoamericanos, sin contemplar el efecto perturbador del egoísmo y los actos de mala fe que alteran las condiciones del mercado, generando brotes de inconformismo, pérdida de confianza y afectación del bienestar social (Vásquez y Reyes, 2019).

El *espíritu de la ilusión monetaria* fue conceptualizado por Keynes en el comportamiento de las personas y, por ende, de la economía. En las primeras páginas de la *Teoría general del empleo, el interés y el dinero* se argumenta que los trabajadores se guían por el velo de la inflación. Esto significa que consideran únicamente el valor nominal del dinero, representado en la cantidad de billetes y monedas, sin contar con el aspecto más importante, que es el salario real, el poder adquisitivo del dinero frente a las mercancías. Según Fuentes (2010), se habla de *ilusión monetaria* cuando las decisiones se basan en el valor nominal del dinero, dejando de lado la idea del ingreso real y los efectos de la inflación. Hay multitud de ejemplos que demuestran que sí existe ilusión monetaria. Gran parte de los convenios sindicales y contratos financieros no indexan los salarios con la inflación real. En el caso de los bonos de deuda pública, el tipo de interés no varía, aunque la inflación lo haga (Fuentes, 2010).

El *espíritu de las historias de tradición oral* está guiado por la aptitud cooperativa en la solución de problemas y la comunicación con la misma especie. De hecho, Gerrard (2006) afirma que la mente humana está hecha para pensar en términos de narraciones, como secuencias de acontecimientos que presentan una lógica interna y de conjunto unificado. Fuentes (2010) y Akerlof y Shiller (2009) concuerdan en que las motivaciones de las personas —en especial, las económicas— se basan en narraciones traducidas en historias —tanto individuales como colectivas— que mueven los mercados. Aunque no correspondan a datos objetivos, tienen un efecto económico real, pueden contagiar confianza o desconfianza a gran velocidad. Asimismo, imparten reglas de decisión utilizadas por el agente, que son específicas del contexto y del resultado de una experiencia social, considerando que muchos *booms* económicos memorables de la nueva era están precedidos o acompañados de historias. Con las historias, el uso de las herramientas *big data*, los modelos estructurales y la neurociencia, la economía del comportamiento ha tenido cabida para hacer que la economía descriptiva sea más precisa, influyendo en los responsables de las políticas públicas a nivel mundial, en el sector privado y otras personas (Thaler, 2018).

METODOLOGÍA

Para estudiar los *espíritus animales* de forma empírica se utilizan metodologías de abstracción, que hacen posible que el científico social tenga un sustento comprobatorio basado en los principios lógicos, históricos y estadísticos. Estos le permiten al empirismo una explicación de la ciencia (Cuevas, 2004). Al aplicar pruebas empíricas, se obtiene la validación o refutación de la teoría (Lorente, 2018), lo cual conduce al objetivo de la ciencia. Cuando el test contradice la teoría, existen otras vías para buscar una teoría alternativa que describa de la mejor manera el comportamiento de los agentes; de manera que, al cambiar los criterios de evaluación, reinterpreta la evidencia o cambia los objetivos de la ciencia (Anand, 2006).

En este escenario de construcción matemática, se pretende obtener una noción empírica del comportamiento de los inversores colombianos para el periodo 1995-2015. Así, se procede al análisis de la variable fundamental *formación bruta de capital fijo* (FBCF), en función de las variables concebidas como *espíritus animales*. Para este cometido, se parte de la formulación clásica de la inversión, planteada en función positiva del ingreso y negativa de la tasa de interés, como se expresa en la siguiente ecuación:

$$I_t = \beta_0 + \beta_1 Y_t - \beta_2 i_t + u_t \quad [1]$$

Donde $I_t =$ inversión; $Y_t =$ ingreso; $i_t =$ tasa de interés; $u_t =$ error.

Las variables proxy de los *espíritus animales* se introducen de manera lineal y aditiva, con su respectivo parámetro, lo cual responde a lo planteado por Bidder y Smith (2012). Dicha relación es entendida dentro de la simplificación del análisis matemático de la causalidad directa, en correspondencia con los *espíritus animales* y las variables macroeconómicas. Esto permite observar las fluctuaciones endógenas probables de los individuos sobre las variaciones del ciclo económico. En este sentido, los *espíritus animales* se conectan a las acciones, y se demuestra que los choques de volatilidad (pesimismo) introducen cambios en el consumo, la inversión y la producción en el tiempo.

Se supone que los efectos se deben a que los choques de la volatilidad inducen el miedo a la persistente debilidad económica, y que la interacción de esta se torna estocástica para explicar una pequeña pero sustanciosa fracción de las fluctuaciones del ciclo económico. Luego, la volatilidad económica tiene una tendencia estrechamente relacionada con el estado anímico de los individuos, puesto que las familias generalmente tienen un punto de vista pesimista del mundo. Este varía con el nivel general de volatilidad en la economía, generando una ampliación de los efectos de los choques de volatilidad (Bidder y Smith, 2012). Asimismo, el pesimismo varía con el nivel de volatilidad: cuando la volatilidad es alta, el pesimismo es mayor, y viceversa; cuando los cambios en la volatilidad son persistentes, también lo son las oscilaciones en los sentimientos que esta induce (Bidder y Smith, 2012). De este modo resulta la agregación de variables proxy *espíritus animales*, transformando la ecuación [1] en la que sigue:

$$I_t = \beta_0 + \beta_1 Y_t - \beta_2 i_t + \beta_3 IC_t + \beta_4 CO_t + \beta_5 G_t + \beta_6 \pi_t + u_t \quad [2]$$

Donde $I_t =$ inversión; $Y_t =$ ingreso; $i_t =$ tasa de interés; $IC_t =$ índice de confianza; $CO_t =$ índice de corrupción; $G_t =$ coeficiente de Gini; $\pi_t =$ inflación.

A efectos de estimar el modelo de la ecuación [2], se examina el comportamiento de las variables descritas en la Tabla 1 y se verifica el cumplimiento de los supuestos expuestos en el anexo. Para cada una de las series, se realiza la prueba de raíz unitaria, el análisis de estacionalidad, la prueba de causalidad, el número de rezagos óptimos, la prueba de endogeneidad y la prueba de cointegración (Gujarati y Dawn, 2010, pp. 754-788), como se muestra en las Tablas 3 a 6.

Tabla 1.

Variables del modelo y fuente de los datos

Variable	Descripción	Fuente y obtención datos
Inversión de formación bruta de capital (FBKF) ($I t$)	Valor total de las adquisiciones, menos las disposiciones de activos fijos efectuadas por las unidades de producción residentes durante el periodo contable (DANE, 2019). Describe el comportamiento de la industria nacional, conforme la producción y las expectativas de los inversionistas. Se usa como referente el índice de producción manufacturera IMACO, diseñado por el Banco de la República de Colombia (BanRep, 2019) y Lora y Prada (2016).	Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE, 2019) Se registra trimestralmente a precios corrientes y se deflacta con base en el año 2005. Datos mensuales deflactados, según DANE.
Ingreso o producto interno bruto (PIB) ($Y t$)	Es el total de bienes y servicios producidos en un país durante un período determinado (BanRep, 2019a).	Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) BanRep
Tasas de interés de colocación ($t t$)	Aplica para diferentes tipos de créditos: vivienda, consumo, comerciales (ordinario, preferencial y tesorería), microcrédito, tarjetas de crédito, sobregiros, productos que otorgan las diferentes entidades financieras a sus clientes.	Banco de la República (BanRep, 2019c)
Confianza ($IC t$)	Índice mensual que recoge la opinión de los directivos empresariales sobre la situación económica del país y sus empresas (Fedesarrollo, 2019).	Encuesta de Opinión Empresarial (EOE) Centro de Investigación Económica y Social (Fedesarrollo)
Índice de percepción de la corrupción ($IPC-CO$)	Utilizado para medir las percepciones sobre corrupción. El IPC 2015 registra la percepción de corrupción en el sector público en 168 países, en una escala de 0 (percepción de altos niveles de corrupción) a 100 (percepción de ínfimos niveles de corrupción) (Transparencia Internacional, 2015).	ONG Transparencia Internacional. Datos anuales transformados en valores mensuales, mediante el método Montecarlo, con distribución normal, a un nivel de confianza del 95% entre 100.000 casos.
Equidad o coeficiente de Gini (G_t)	Medida de concentración del ingreso entre los individuos de una región, en un determinado periodo (González <i>et al.</i> , 2010, pp. 5-18).	Banco Iberoamericano de Desarrollo (BID). Los datos se transforman con el mismo proceso que en el índice de corrupción.
Inflación (πt)	Aumento sustancial, persistente y sostenido del nivel general de precios, a través del tiempo. En algunos casos, puede ser lesivo para el desarrollo de un país (BanRep, 2019b).	Banco de la República (BanRep, 2019b)

Fuente: elaboración de los autores.

Especificación del vector de corrección de errores y aplicación de la teoría de las expectativas adaptativas

El sistema presenta una serie de vectores en su especificación. El primero es el vector cointegración, contiene las tres ecuaciones de cointegración que afectan los valores estimados por los coeficientes, corrigiendo los desequilibrios a largo plazo. El segundo es el vector de las endógenas rezagadas, que cuenta con 18 rezagos y 4 variables endógenas (*inversión, ingreso, confianza y tasa de interés*). Las variables exógenas sin rezagos corresponden al tercer vector. El cuarto corresponde a los residuos (o error estocástico), denominados “innovaciones” en los modelos VEC, como afirman Novales (2017) y Bidder y Smith (2012).

En este tipo de modelos se asegura que las innovaciones cuenten con un comportamiento estocástico y propiedades de ruido blanco. Según Arias y Torres (2014), la técnica VAR es relativamente flexible y está dominada por la endogeneidad de las variables. Por tal motivo, no se acostumbra analizar los coeficientes de regresión estimados ni sus significancias estadísticas, tampoco la bondad del ajuste de las ecuaciones individuales (R^2 ajustado). Sin embargo, es usual que se verifique el cumplimiento de la ausencia de correlación serial de los residuos de las ecuaciones individuales del modelo y la distribución normal multivariada de estos.

El coeficiente de expectativas adaptativas de Koyck expresa un ajuste de los efectos generados por las variables explicativas, que se definen de forma específica. Al estimarlo, se establece que las expectativas se corrigen cada periodo por una fracción γ de la brecha entre el valor actual de la variable y su valor esperado anterior. La aplicación de las expectativas de Koyck se hará para cada variable explicativa, pues —desde la perspectiva general de los individuos— cada una de ellas es considerada en toda elección económica. Por lo anterior, el sistema de ecuaciones se modifica y se soluciona mediante el coeficiente de expectativas, el cual afecta los coeficientes de regresión. De modo que se expresa con el sistema de ecuaciones [3], [4], [5] y [6].

$$D(LFBKF)_t = \gamma\beta_0 + \gamma\beta_1D(LPIB)_t + \gamma\beta_2D(LINT)_t + \gamma\beta_3D(LCONF)_t + \gamma\beta_4D(LCOR)_t + \gamma\beta_5D(LGINI)_t + \gamma\beta_6D(LINF)_t + (1 - \gamma)D(LFBKF)_{t-1} + u_t \quad [3]$$

$$D(LPIB)_t = \phi\alpha_0 + \phi\alpha_1D(LFBKF)_t + \phi\alpha_2D(LINT)_t + \phi\alpha_3D(LCONF)_t + \phi\alpha_4D(LCOR)_t + \phi\alpha_5D(LGINI)_t + \phi\alpha_6D(LINF)_t + (1 - \phi)D(LPIB)_{t-1} + v_t \quad [4]$$

$$D(LCONF)_t = \eta\delta_0 + \eta\delta_1 D(LFBKF)_t + \eta\delta_2 D(LPIB)_t + \eta\delta_3 D(LINT)_t + \eta\delta_4 D(LCOR)_t + \eta\delta_5 D(LGINI)_t + \eta\delta_6 D(LINF)_t + (1 - \eta)D(LCONF)_{t-1} + w_t \quad [5]$$

$$D(LINT)_t = \omega\lambda_0 + \omega\lambda_1 D(LFBKF)_t + \omega\lambda_2 D(LPIB)_t + \omega\lambda_3 D(LCONF)_t + \omega\lambda_4 D(LCOR)_t + \omega\lambda_5 D(LGINI)_t + \omega\lambda_6 D(LINF)_t + (1 - \omega)D(LINT)_{t-1} + z_t \quad [6]$$

RESULTADOS

Dado el cumplimiento de los supuestos de no autocorrelación del modelo, los valores del estadístico *LM* de las innovaciones del sistema superan el valor crítico de tablas, con una probabilidad del 5% de cometer el error de tipo I (probabilidad mayor al 5%), en cada uno de los rezagos. Por tal motivo, no existe suficiente evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula y se afirma que el sistema no presenta autocorrelación en sus 18 rezagos (Tabla 6A del anexo). La prueba de normalidad de Jarque-Bera y Kolmogorov observa la propiedad de ortogonalidad de las innovaciones, dado que los valores de probabilidad del estadístico son mayores que 0,05, el nivel de significancia al cual se comparan (Tabla 7A del anexo).

Otro supuesto es que las innovaciones (errores) tienen la misma varianza. Si este supuesto se satisface, entonces se dice que los errores del modelo son homocedásticos; de lo contrario, son heterocedásticos. Tanto el valor de Chi cuadrado como el de la probabilidad 0,35 de cometer el error tipo I son superiores al 5%, por lo que la evidencia estadística no es suficiente para rechazar la hipótesis nula. Entonces, se afirma que no existe heterocedasticidad en el sistema de ecuaciones, es decir, la varianza es igual a través del tiempo (Mata, 2004).

Por otro lado, en el proceso de normalización de los coeficientes estimados (Tabla 2), se convierte el vector dado a otro proporcional con un módulo en común, que se obtiene dividiendo el módulo por sí mismo. Siguiendo el procedimiento tradicional en la literatura de la cointegración, el vector normalizado se multiplica por -1 y se reordenan los términos, de modo que el vector se interprete como una función (Mata, 2004).

Luego de la normalización de estimadores y de la aplicación del coeficiente de expectativas, se obtiene la estimación de la ecuación [7]:

$$\begin{aligned} D(LFBKF)_t = & -0,0049 + 1,635D(LPIB)_t - 0,123D(LINT)_t \\ & + 0,246D(LCONF)_t - 0,0009D(LCOR)_t - 0,0008D(LGINI)_t \quad [7] \\ & +: 0,0039D(LINF)_t + 0,849D(LFBKF)_{t-1} + u_t \end{aligned}$$

Tabla 2.

Normalización de las variables y aplicación de las expectativas de Koyck

Inversión	C	D(LPIB)	D(LINT)	D(LCONF)	D(LCOR)	D(LGINI)	D(LINF)	D(LFBKF)
Valor	0,03	-10,854	0,819	-1,631	0,005	0,005	-0,026	-0,849
Normalización	-0,03	10,854	-0,819	1,631	-0,005	-0,005	0,026	0,849
Reales	-0,004	1,635	-0,123	0,245	-0,0008	-0,0007	0,0039	0,1506

Fuente: elaboración de los autores implementando el software EVIEWS.

En los resultados de los estimadores obtenidos, se presta más atención al valor encontrado para el coeficiente de expectativas de Koyck en la inversión. Se puede observar que las decisiones de los inversores nacionales se ven afectadas por el valor de expectativas del 15%, que representa el ajuste realizado en los efectos de las variables endógenas y exógenas sobre la inversión, causando así disminuciones.

El efecto de la inversión normalizada, al aumentar el 1% en el ingreso, es de 10,85%. No obstante, para el periodo estudiado, el promedio disminuye en un 85%, lo que se explica por el efecto de la expectativa media del 15%, produciendo un efecto real de 1,63%. Con esto se plantea un escenario de pesimismo relativo, ya que las decisiones de los individuos se ven drásticamente limitadas al analizar el comportamiento pasado de sus inversiones. El mismo análisis aplica para cada uno de los estimadores calculados en cada una de las variables, donde las expectativas promedio del periodo limitan las elasticidades halladas.

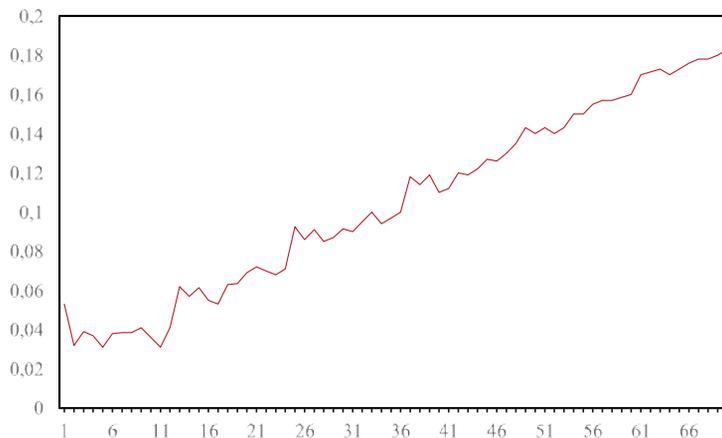
Los efectos generados por los choques se observan con las gráficas de la función impulso-respuesta de las variables endógenas: *inversión rezagada*, *ingreso*, *confianza* y *tasa de interés* sobre la inversión colombiana, como se muestra en las Figuras 1 a 4.

Teniendo en cuenta las innovaciones y su respectiva desviación estándar, los efectos ocasionados por la dinámica entre las variables se dan en cada una de las ecuaciones del modelo VEC. La finalidad es conocer la respuesta de la inversión e identificar la tendencia.

Como se puede observar en cada una de las variables endógenas, la inversión real se ve afectada de forma efectiva ante choques. Se advierte un comportamiento positivo de la inversión, con respecto al periodo anterior, observable en la Figura 1. De igual manera, el ingreso causa una evolución tendencial positiva en la inversión, como se observa en la Figura 3. Por el contrario, según se refleja en las Figuras 2 y 4,

Figura 1.

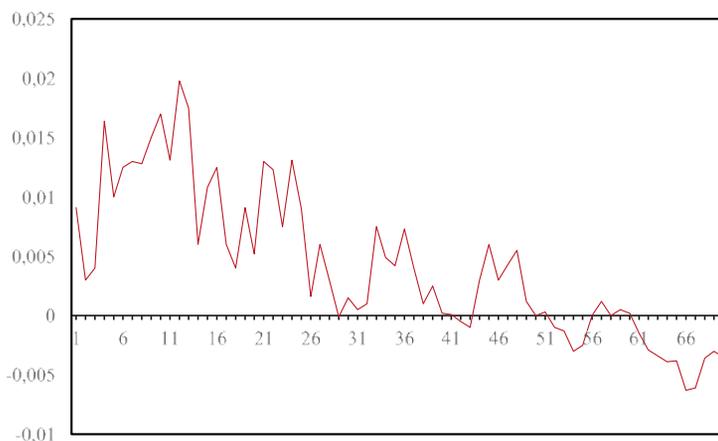
Inversión rezagada sobre inversión



Fuente: elaboración de los autores implementando el software EViews.

Figura 2.

Confianza sobre inversión

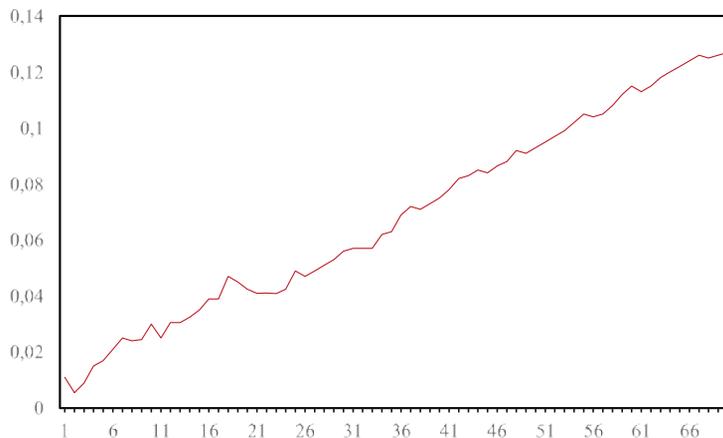


Fuente: elaboración de los autores implementando el software EViews.

respectivamente, la confianza tiende a ser positiva al principio pero finalmente su tendencia hacia la inversión es negativa; y ocurre lo mismo con la tasa de interés. Con todo, los efectos mencionados se suponen contemporáneos, pues el comportamiento

Figura 3.

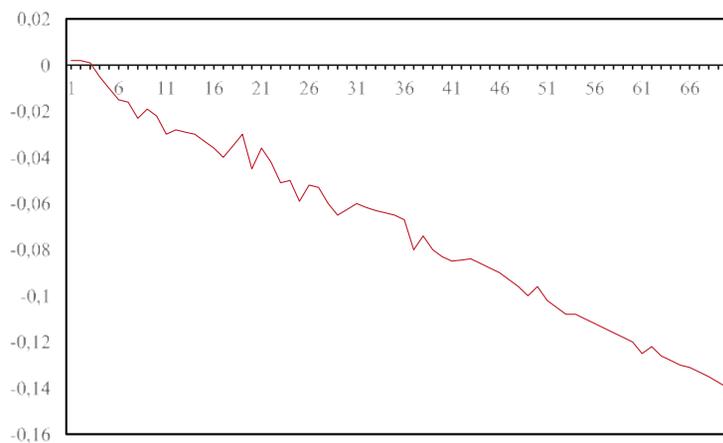
Ingreso sobre inversión



Fuente: elaboración de los autores implementando el software EViews.

Figura 4.

Tasa de interés sobre inversión



Fuente: elaboración de los autores implementando el software EViews.

de la inversión deriva de los efectos conjuntos de todas las variables endógenas, y no es posible una determinación de causalidad mayor de una que de otra.

Cada variable incorporada en el modelo ofrece una explicación divergente respecto a la dirección de la inversión, pero al ser estudiadas de manera conjunta, las distintas tendencias reconstruyen los postulados teóricos sobre el principio de la demanda efectiva. Dicho principio es una construcción de las condiciones políticas y sociales que envuelven al empresario. Según Keynes, ese es el determinante fundamental en el comportamiento del inversionista, por lo que se dificulta una especificación absoluta o invariable de los condicionantes de tal comportamiento.

Discusión

Desde la perspectiva de las decisiones de inversión, estas dependen en su mayoría de la subjetividad del inversionista en relación con sus creencias, ya sean racionales o irracionales. Esto implica que las posibilidades de inversión no son deducibles, y su expectativa de ganancia tampoco lo es, lo cual concuerda con los planteamientos de Keynes (1936).

La relación del ingreso sobre la inversión responde a la teoría presentada por la escuela tradicional y, de forma general, por la mayoría de las corrientes económicas. A saber, un mayor ingreso conlleva un aumento del ahorro y, por lo tanto, de la inversión. Es así que, para el caso de la economía colombiana, un incremento del ingreso proporciona un aumento de la inversión, después de restar la propensión marginal a consumir (PMC). Cabe señalar que se omite el análisis de las crisis económicas, debido a que las funciones impulso-respuesta buscan conclusiones de causalidad directa, y no profundizan en políticas económicas; además, este asunto requiere un estudio distinto al que aquí se plantea.

Tejedor-Estupiñán (2020), referenciando a Thaler (2016), subraya que existe un problema al considerar solamente una teoría (optimización) para dos objetivos: caracterizar un comportamiento teórico y comprender el comportamiento real. Se abre espacio a nuevos modelos que incorporen aspectos como la incertidumbre y condiciones como las expectativas y la confianza. De esta forma, se presentan los resultados obtenidos por el modelo alternativo propuesto.

Ahora bien, los efectos de la confianza sobre la inversión presentan una tendencia positiva en un principio, pero después tiende a ser netamente negativa, aunque no muy pronunciada. Implícitamente, el índice de confianza contempla las expectativas de producción y el nivel de pedidos. En el contexto colombiano, los inversionistas presentan dudas acerca de los beneficios futuros de la inversión,

posiblemente debido a políticas gubernamentales o asimetrías de los mercados externos. No obstante, se puede asegurar que la inversión es positiva porque los inversionistas están dispuestos a invertir, incentivados por los beneficios pasados o por expectativas a corto plazo. Aun así, la conclusión es ambigua debido a la dificultad en la determinación de la confianza; se presume que está representada de manera general solo por la confianza del sector industrial.

La tendencia de la tasa de interés sobre la inversión mantiene la lógica expuesta por Keynes en sus observaciones sobre por qué las personas demandan dinero: se percibe una relación negativa entre la inversión y la tasa de interés. El pago de intereses más altos impide la obtención de créditos y, por lo tanto, genera una disminución en la inversión. La tasa de interés se explica de dos maneras: la primera, como costo o precio del préstamo de capital monetario; la segunda, como instrumento de comparación de la eficiencia marginal de capital (EMK). En este caso, hace posible que el inversionista opte por invertir en bienes de capital o activos especulativos, siendo consecuente con las expectativas de los beneficios esperados, medidos sabiamente o de manera imprudente por el inversor.

De acuerdo con lo anterior, si la ganancia probable futura es superior a la tasa de interés, el inversionista preferirá invertir en capital físico. Por el contrario, si la ganancia probable futura es inferior a la tasa de interés, el inversionista preferirá mantener su dinero en forma de ahorro en las entidades bancarias o transformado en capital especulativo. La economía de la identidad ayuda a comprender las decisiones que toman las personas en circunstancias económicas iguales. Así se revela que no solo los incentivos económicos influyen en ellas, sino que se toman diferentes decisiones, y se aprende a gastar y a ahorrar, dando cuenta de quiénes somos y quiénes queremos ser (Akerlof y Kranton, 2010). Al realizar predicciones cuando los hallazgos de comportamiento van en diferentes direcciones, el ser optimista entra en conflicto. Produce un sesgo de reserva entre empujar y manipular los resultados de comportamiento, que servirán para aplicar en las políticas públicas, ya sea sobre la pobreza, educación, subversión o cambio climático (Thaler, 2018).

CONCLUSIONES

En concordancia con Keynes, se intuye que las relaciones dinámicas provienen del inversionista y que su interacción con el ambiente social y económico influye en las decisiones. Esto ocurre no solo en función de dichas relaciones, sino de la

probabilidad de ganancia y del afán de acumulación, y a un sinfín de motivaciones que lo llevan a modificar su comportamiento.

La inversión colombiana en particular responde a lo planteado en la teoría de las expectativas a corto plazo expuesta por Keynes. Esta afirmación obedece a que la relación entre la inversión y sus valores pasados (*stock* de existencias) tiene una tendencia positiva desde el décimo periodo, y se mantiene de esta manera durante los periodos siguientes. Esto significa que los inversionistas mantienen expectativas positivas respecto a las inversiones pasadas, lo que conduce a un incremento en la inversión futura.

Los resultados permiten concluir que el accionar del inversionista colombiano responde a la idea de la intuición y la espontaneidad. Su comportamiento no se guía por la lógica de la ganancia esperada, sino del acto en un determinado momento. Esto corresponde con la idea de Keynes (1936) de que la elección del individuo depende más de un optimismo espontáneo que de las condiciones matemáticas o morales que lo rodean. Por su parte, la imagen de Akerlof y Shiller (2015), a diferencia de la mano invisible, demuestra que, a través de las historias, los mercados perjudican y ayudan, pues la manipulación y el engaño afectan a las personas en casi todos los aspectos de la vida. Algunas veces se acaba el dinero y sobreviene la preocupación por pagar las deudas; semejante al sistema financiero que se dispara para luego desmoronarse, tornándose peligroso.

Por último, se destaca la variable de la tendencia humana por generar y amar el dinero, la cual forma parte de un condicionamiento social, por causa del sistema económico donde este se desarrolla. En contraste con lo que plantea Keynes, el afán de acumulación lleva al ser humano a abstenerse del gasto o riesgo de inversión sobre un conjunto de bienes en un periodo determinado. Por consiguiente, el individuo tiende a rechazar la idea de la acumulación representada en bienes y prefiere obtener ganancias a través del uso financiero del dinero, pues representa mayores posibilidades de crecimiento.

Como se advierte, la economía hace un acercamiento más objetivo a las conductas humanas, a pesar de que frecuentemente se caiga en reducciones. Es, pues, necesario contextualizar abiertamente su definición antes de incurrir en enfoques erróneos. Sin embargo, en este trabajo fue inevitable simplificar, puesto que se busca una respuesta empírica de la presencia de *los espíritus animales* en la comprensión del comportamiento asociado a la inversión en Colombia. Aun así, se explica qué son, cómo actúan y cómo intervienen, entendiendo que su naturaleza va más allá de

una cosmovisión matemática y económica. Asimismo, de acuerdo con Thaler (2018), la economía del comportamiento aporta teorías y un espacio más humano, de forma económica y de un modo más preciso.

REFERENCIAS

1. Akerlof, G. y Shiller, R. (2009). *Animal Spirits: Cómo influye la psicología humana en la economía*. Barcelona: Gestión 2000 y Grupo Planeta.
2. Akerlof, G. A. y Kranton, R. (2010). *Economía de la identidad: cómo nuestras identidades dan forma a nuestro trabajo, salarios y bienestar*. Princeton: Princeton University Press.
3. Akerlof, G. A. y Shiller, R. G. (2015). *Phishing for phools: The economics of manipulation and deception*. Princeton: Princeton University Press. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84977110651&partnerID=40&md5=5b22f1e6e6596b7b42e9ccaaf124731>
4. Anand, P. (2006). Development in utility theory as a paradigm language game. En B. Gerrard (Ed.), *The economics of rationality* (pp. 15-25). Londres: Taylor & Francis e-Library.
5. Arias, E. y Torres, C. (2004). *Modelos VAR y VECM para el pronóstico de corto plazo de las importaciones de Costa Rica*. <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2011.12.007>
6. Banco de la República de Colombia (2019a). ¿Qué es producto interno bruto PIB? <http://www.banrep.gov.co/es/contenidos/page/qu-producto-interno-bruto-pib>
7. Banco de la República de Colombia (2019b). Inflación total y meta. <http://www.banrep.gov.co/es/estadisticas/inflacion-total-y-meta>
8. Banco de la República de Colombia (2019c). Tasas de colocación. <http://www.banrep.gov.co/es/estadisticas/tasas-colocacion>
9. Bidder, R. M. y Smith, M. E. (2012). Robust animal spirits. *Journal of Monetary Economics*, 59(8), 738-750. <https://doi.org/10.1016/j.jmoneco.2012.10.017>
10. Crespo, R. (2005). *El pensamiento filosófico de Keynes: descubrir la melodía*. Madrid: Ediciones Internacionales Universitarias Madrid.
11. Cuevas, H. (2004). *Fundamentos de la economía del mercado*. Bogotá: Universidad Externado de Colombia. <https://books.google.com/books?id=HM2SPwAACAAJ&pgis=1>
12. Departamento Administrativo Nacional de Estadística (2019). Cuentas nacionales anuales. Glosario. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/cuentas-nacionales/cuentas-nacionales-anuales/glosario-cuentas-nacionales-anuales>
13. Fedesarrollo (2019). Encuesta de Opinión Empresarial (EOE). <https://www.fedesarrollo.org.co/encuestas/empresarial-oe>

14. Fuentes, D. (2010). Animal Spirits. Cómo influye la psicología humana en la economía. *Revista de Economía Institucional*, 12(22), 307-313. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/rei/v12n22/v12n22a16.pdf>
15. Gerrard, B. (2006). Beyond the logical theory of rational choice. En B. Gerrard (Ed.), *The Economics of Rationality* (pp. 37-48). Londres: Taylor & Francis e-Library.
16. González, L., Velasco, F., Gavilán, J. M. y Sánchez, L. M. (2010). The similarity between the square of the coefficient of variation and the Gini Index of a General Random Variable. *Revista de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa*, 10(1), 5-18.
17. Gujarati, D. y Porter, D. (2010). *Econometría* (5.ª ed.). Ciudad de México: McGraw Hill. <https://econometria101.files.wordpress.com/2013/02/econometria-damodar-n-gujarati.pdf>
18. Hey, J. (2010). Rationality is as rationality does. En B. Gerrard (Ed.), *The Economics of Rationality* (pp. 4-14). Taylor & Francis e-Library.
19. Hodgson, G. (2006). Calculation, habits and action. En B. Gerrard (Ed.), *The Economics of Rationality* (pp. 26-36). Taylor & Francis e-Library.
20. Keynes, J. M. (1921). *A treatise on probability*. Nueva York: Dover Phoenix Editions.
21. Keynes, J. M. (1930). *A treatise on money*. Londres: MacMillan.
22. Keynes, J.M. (1930). *Economic possibilities for our grandchildren*. Nueva York: W.W. Norton y Co.
23. Keynes, J. M. (1936). *Teoría general de la ocupación, el interés y el dinero*. Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica.
24. Lora, E. y Prada Ríos, S. I. (2016). *Técnicas de medición económica : metodología y aplicaciones en Colombia* (5.ª ed.). Cali: Universidad ICESI. http://repository.icesi.edu.co/biblioteca_digital/handle/10906/80745
25. Lorente, L. (2018). La explicación causal en economía. *Revista de Economía Institucional*, 20(39), 9-51. <https://doi.org/10.18601/01245996.v20n39.02>
26. Mata, H. L. (2004). *Nociones elementales de cointegración. Procedimiento de Engle-Granger*. [Notas de cátedra]. [http://webdelprofesor.ula.ve/economia/hmata/Notas/Engle Granger.pdf](http://webdelprofesor.ula.ve/economia/hmata/Notas/Engle%20Granger.pdf)
27. Novales, A. (2017). *Modelos vectoriales autorregresivos (VAR)*. Madrid: Universidad Complutense. <https://www.ucm.es/data/cont/media/www/pag-41459/VAR.pdf>
28. Ocampo, J. A. (1983). *De Keynes al análisis post-keynesiano*. Bogotá: Fedesarrollo. https://www.repository.fedesarrollo.org.co/bitstream/handle/11445/1579/Repor_Abril_1983_Ocampo.pdf?sequence=3&isAllowed=y
29. Sunstein, C. R. (2019). El ascenso de la economía del comportamiento: Misbehaving de Richard Thaler. *Revista de Economía Institucional*, 21(41), 5-20. <https://doi.org/10.18601/01245996.v21n41.01>
30. Tejedor-Estupiñan, J. (2020). La economía conductual, un campo multidisciplinar. *Revista Finanzas y Política Económica*, 12(1). <http://doi.org/10.14718/revfinanzpolitecon.v12.n1.2020.3402>

31. Thaler, R. H. (2018). From cashews to nudges: The evolution of behavioral economics. *American Economic Review*, 108(6), 1265-1287. <https://doi.org/10.1257/aer.108.6.1265>
32. Transparency International (2015). Corruption perceptions. Index 2015. <https://www.transparency.org/cpi2015>
33. Vásquez, F. y Reyes, G. (2019). Relación existente entre el crecimiento económico, la corrupción y la competitividad global en 20 países latinoamericanos y sus tratados de integración. *Revista Espacios*, 40(27), 27-41. <http://www.revistaespacios.com/a19v40n27/19402727.html>
34. Winslow, T. (2006). Keynes on Rationality. En B. Gerrard (Ed.), *The Economics of Rationality* (pp. 64-87). Londres: Taylor & Francis e-Library.

ANEXOS

Prueba de raíz unitaria

Las variables de estudio son examinadas con pruebas de existencia de raíces unitarias. Aunque los modelos VEC pueden ser trabajados con variables no estacionarias, garantiza que la regresión sea de carácter no espurio, es decir, que los estimadores encontrados cuenten con real significancia estadística, como se ilustra en la Tabla A1. Incluye 232 observaciones.

Tabla A1.

Análisis de estacionariedad, prueba de Dickey-Fuller aumentada

Series o variables	Estadístico ADF	MacKinnon crítico	Intercepto	Tendencia	Estadístico DW
D(Lfbkf)	-2,453	-2,873	Sí	No	2,218
D(Lpib)	-3,9537*	-2,873	Sí	No	1,916
D(Lconf)	-13,881*	-2,873	Sí	No	1,961
D(Lint)	-6,196*	-2,873	Sí	No	2,013
D(Lcor)	-10,745*	-2,8735	Sí	No	1,990
D(Lgini)	-11,536*	-2,8735	Sí	No	2,014
D(Linf)	-9,326*	-2,8735	Sí	No	1,900

Nota: *D* indica que la variable se ha diferenciado una vez; *L* señala que se le ha aplicado el logaritmo natural a cada una de las variables.

Fuente: elaboración de los autores implementando el software EViews.

El análisis de las variables en primeras diferencias permite asegurar que, exceptuando la *inversión*, ninguna variable cuenta con raíz unitaria, esto significa que poseen la cualidad de estacionariedad. Sin embargo, al trabajarse un modelo VEC, el hecho de que la inversión no sea estacionaria no afecta en modo alguno la regresión, pues este tipo de modelos se caracteriza por permitir el uso de variables con raíz unitaria sin condicionar los resultados como espurios.

Determinantes de las variables endógenas y exógenas

Las relaciones planteadas entre las variables de estudio pueden ser de causalidad unidireccional o bidireccional. Un ejemplo sobre este punto es el *ingreso*, que —de acuerdo con la macroeconomía— está en función de variables como el consumo,

la inversión, el gasto público, las exportaciones y las importaciones. En este caso, existe una causalidad bidireccional, debido a que el ingreso determina la inversión, y viceversa. Lo mismo ocurre con los pares de variables *inversión-tasa de interés*, *inversión-confianza*, *ingreso-tasa de interés*, de manera sucesiva. Para dar validez a estas relaciones de causalidad teórica, se utiliza la prueba de Granger, con la que se construye el sistema de ecuaciones de equilibrio simultáneo, clasificando las variables endógenas y exógenas del modelo. Así se observa en la tabla A2.

Tabla A2.

Prueba de causalidad de Granger

Series o variables	D(LCONF)	D(LPIB)	D(LINT)	D(LCOR)	D(LGINI)	D(LINF)
Estadístico	Chi-cuadrado	Chi-cuadrado	Chi-cuadrado	Chi-cuadrado	Chi-cuadrado	Chi-cuadrado
DLFBKF	55,557*	18,996	36,243*	21,319	8,051	14,887
Prob	0,000*	0,392	0,006*	0,263	0,977	0,669

* Valores críticos significativos al 5%.

Fuente: elaboración de los autores implementando el software EVIEWS.

Observando la prueba de Granger, se distingue una relación de causalidad estadística de las variables *confianza* y *tasa de interés* con respecto a la *inversión*. La primera, de acuerdo con Keynes, no solamente incluye las condiciones político-económicas, sino también los estados emocionales, psicológicos y fisiológicos del inversionista. Por otro lado, Keynes toma la segunda variable como referente para los inversionistas, puesto que consideran el costo de oportunidad entre una inversión financiera y una de capital. Conforme a la síntesis neoclásica, la tasa de interés es un determinante, debido a que es el precio que se debe pagar por el préstamo de capital.

Aunque la variable *ingreso* se considera estadísticamente exógena, se da prioridad a los planteamientos teóricos y se incluye dentro de un modelo VEC como endógena. Las demás variables se consideran exógenas porque no cumplen con la significancia estadística o teórica para considerarse endógenas. Sin embargo, al ser factores que afectan de manera externa la inversión, sus efectos son considerados como sigue:

$$LFBKF(t) = \text{Logaritmo de la inversión. Endógena.}$$

$$LPIB(t) = \text{Logaritmo del ingreso. Endógena.}$$

$LINT(t)$ = Logaritmo de la tasa de interés. Endógena.

$LCONF(t)$ = Logaritmo del índice de confianza. Endógena.

$LCOR(t)$ = Logaritmo del índice de corrupción. Exógena.

$LGINI(t)$ = Logaritmo del coeficiente de Gini. Exógena.

$LINF(t)$ = Logaritmo de la inflación. Exógena.

Se obtiene así un sistema con cuatro ecuaciones, una por cada variable endógena. Están representadas en las ecuaciones [3], [4], [5] y [6], que se estiman simultáneamente por el método de máxima verosimilitud, con dependencia de sus propios rezagos.

Prueba de rezago óptimo

La dependencia del comportamiento de las expectativas de los inversionistas sobre los valores pasados en las variables endógenas tiene una repercusión directa en la toma de decisiones de la inversión. Esto corresponde con la teoría de las expectativas adaptativas, que propone un periodo igual o mayor a un año para que los efectos pasados sean observables en la economía. Mata (2004) sugiere de 12 a 18 rezagos para series mensuales. Este sería el tiempo necesario para que los individuos se adapten a los cambios o efectos de las elecciones pasadas. En efecto, de acuerdo con la prueba se concluye que el número de rezagos óptimo es 18, pues cumple con la minimización del criterio de información AIC y cuenta con la maximización del LR, como se muestra en la Tabla A3.

Tabla A3.

Número de rezagos óptimo

Criterio	Log L	LR	FPE	AIC	SC	HQ
Valor	3619,896	72,802	2,10 e-19	-23,441	-21,151	-22,079
Rezago	18*	18*	12	18*	2	3

* Indica el orden del retardo seleccionado según el criterio VAR. Cada test es significativo a un nivel del 5%. LR: Sequential modified LR test statistic; FPE: Final prediction error; AIC: Akaike information criterion; SC: Schwarz information criterion; HQ: Hannan-Quinn information criterion.

Fuente: elaboración de los autores implementando el software EVIEWS.

Relaciones de cointegración

Las ecuaciones de cointegración entre un grupo de variables hacen referencia a las relaciones tendenciales. Mata (2004) define dos o más series como cointegradas si se mueven conjuntamente a lo largo del tiempo y sus diferencias son estables (estacionarias), aun cuando cada serie en particular contenga una tendencia estocástica y no estacionaria. De aquí que la cointegración refleje la presencia de un equilibrio a largo plazo, hacia el cual converge el sistema económico con el paso del tiempo. Por su parte, las diferencias (o término de error) en la ecuación de cointegración se interpretan como el error de desequilibrio para cada punto particular del tiempo (Tabla A4).

Tabla A4.

Prueba de cointegración de Johansen

Series: D(LFBKF), D(LCONF), D(LPIB), D(LINT),(LCOR), D(LGINI), D(LINF)					
Tendencia de los datos	Ninguna	Ninguna	Lineal	Lineal	Cuadratica
Tipo de test	Sin intercepto	Con intercepto	Con intercepto	Con intercepto	Con intercepto
	Sin tendencia	Sin tendencia	Sin tendencia	Con tendencia	Con tendencia
Trace	4	3	5	3	5
Max-Eig	3	3	3	3	3

Valores críticos basados en MacKinnon-Haug-Michelis (1999). Selected (0,05 level)

Fuente: elaboración de los autores implementando el software EVIEWS.

El modelo VEC a emplear corresponde a la segunda opción, sin tendencia (con series estacionarizadas o diferenciadas) y con intercepto. La Tabla A5 muestra que existen tres ecuaciones de cointegración a 18 rezagos, tanto en la prueba *traza* como en la *maximun eigenvalue*. De modo que tres series de tiempo presentan equilibrios a largo plazo, a 18 rezagos.

Tabla A5.

Test LM, correlación de los residuos para el VEC

Lags	LM-Stat	Prob. from chi-square with 16 df
1	17,63360	0,3458
2	17,10826	0,3786
3	17,53018	0,3521
4	15,66643	0,4765
5	18,29714	0,3068
6	14,17080	0,5860
7	15,65777	0,4771
8	17,04474	0,3827
9	23,61092	0,0984
10	17,42838	0,3584
11	18,89537	0,2741
12	21,81847	0,1492
13	15,61140	0,4804
14	10,43983	0,8427
15	16,95333	0,3886
16	10,72355	0,8262
17	11,51881	0,7764
18	15,87177	0,4619

Fuente: elaboración de los autores implementando el software EViews.

Tabla A6.

Test de normalidad de los residuos (Jarque-Bera)

Componente	Jarque-Bera	Df	Prob.
1	24,37025	2	0,0000
2	3,245606	2	0,1973
3	3,986517	2	0,1363
4	83,91784	2	0,0000
Joint	115,5202	8	0,0000

Fuente: elaboración de los autores implementando el software EViews.

Tabla A7.

Test de normalidad para las innovaciones (Kolmogorov-Smirnov)

Method	Value	Adj. Value	Probability
Lilliefors (D)	0,042526	NA	> 0,1
Cramer-von Mises (W2)	0,074262	0,074423	0,2449
Watson (U2)	0,073795	0,073954	0,2155
Anderson-Darling (A2)	0,517490	0,519184	0,1871

Fuente: elaboración de los autores implementando el software EVIEWS.

Tabla A8.

Test de heteroscedasticidad

Sample: 1995M01 2015M12.		Joint test
Chi-sq	df	Prob.
1579,747	1560	0,3579

Fuente: elaboración de los autores implementando el software EVIEWS.