

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE ECONOMÍA

Disertación previa a la obtención del título de Economista

***Relación entre Incertidumbre e Inversión en el Ecuador:
discusiones y una propuesta de cuantificación***

Sebastián Padilla
ang.sebastian@hotmail.com

Director: Econ. Nicolás Acosta
hnacosta@puce.edu.ec

Quito, febrero de 2019

Resumen

En este trabajo se realiza una estimación de la relación entre la incertidumbre y la inversión en el Ecuador, tal relación es directa para la teoría keynesiana. Para esto se construyó en primer lugar un índice de incertidumbre mensual desde el año 1999 al 2017 en base al conteo de noticias con palabras clave del periódico “El Comercio”. El índice resultante es una variable proxy continua con el objetivo de evaluarla frente a variables que podrían tener relación con la incertidumbre como el precio del petróleo y el nivel de depósitos a la vista y principalmente la inversión.

Keynes diferencia a la incertidumbre del riesgo en términos de que la primera no se puede medir mientras que para la segunda se pueden construir probabilidades individuales. En la primera parte, se presenta un debate teórico acerca del papel de la incertidumbre en la formación de preferencias y expectativas, el proceso de toma de decisiones y específicamente la validez de asignar probabilidades para estimar el futuro.

Finalmente, mediante el uso de modelos de Vectores Autorregresivos VAR se estimaron funciones de impulso-respuesta ortogonalizadas entre el índice construido y los datos oficiales de inversión más otras variables. Los resultados del modelo base muestran que en el Ecuador la inversión tiene una respuesta negativa máxima de -1,42% en el primer trimestre posterior a un shock de incertidumbre, la cual desaparece a partir del octavo trimestre.

Palabras clave: Incertidumbre, Inversión, Política Económica, Noticias

Abstract

This work constitutes an estimation of the relationship between uncertainty and investment in Ecuador, a relationship which is direct from a Keynesian theory perspective. To this end, a monthly uncertainty index was drafted comprising the periods between 1999 and 2017, based on counting news articles containing specific keywords from the “El Comercio” newspaper. The resulting index is a continuous proxy variable, and the goal is to evaluate it against variables that may be related to the uncertainty such as oil prices, the level of demand deposits, and, most importantly, investment.

Keynes differentiates uncertainty from risk in that uncertainty cannot be measured, whereas individual probabilities may be construed for risk. The first part of this work features a theoretical debate on the role of uncertainty on the creation of preferences and expectations, on the decision-making process, and specifically on the validity of allocating probabilities to estimate the future.

Finally, using vector autoregression (VAR) models, impulse-response functions were estimated, orthogonalized between the built index and official investment data, alongside other variables. The results of the base model show that in Ecuador investment has a maximum negative response of -1.42% in the first quarter after an uncertainty shock, which goes away starting from the eighth quarter period.

Keywords: Uncertainty, Investment, Economic Policy, News

A mi familia y amigos

La disertación no hubiera sido posible sin el apoyo del Grupo El Comercio a través de Cesar Sosa y el equipo de archivo quienes guiaron mi recolección de datos.

Gracias a mi director Nicolás Acosta por su amigable acompañamiento y guía tanto en este trabajo como en otros espacios en los que he colaborado bajo su dirección.

A mis lectores Diego Mancheno y Juan Pablo Erráz por sus consejos de gran valor, fruto de su experiencia y vasto conocimiento.

Gracias a Miguel Acosta, María Mercedes Prado y Francisca Granda quienes junto a mi director han sido parte fundamental en mi desarrollo personal y profesional durante mi tiempo en la Facultad.

Sobre todo, gracias a mis padres Lyda y Marcelo por haberme enseñado con su ejemplo que la perseverancia y el trabajo duro dan frutos.

***Relación entre Incertidumbre e Inversión en el Ecuador:
discusiones y una propuesta de cuantificación***

Introducción	8
Metodología del Trabajo	11
Método investigativo	11
Alcance de la investigación	11
Diseño de investigación y fuente de datos	11
Preguntas de investigación	13
Objetivos	13
Fundamentación Teórica y Metodológica	14
Incertidumbre	14
Inversión.....	15
Series Temporales	17
Correlación de Pearson.....	18
Modelo de Vectores Autorregresivos VAR	19
Ortogonalización y Descomposición de Cholesky	20
Capítulo 1: Discusiones teóricas sobre incertidumbre	22
Probabilidad objetiva: Hipótesis de expectativas racionales	22
Ergodicidad	25
Probabilidad subjetiva: Teoría de la utilidad esperada y Teoría prospectiva	26
Teoría Prospectiva.....	29
Incertidumbre real: Teoría post keynesiana	30
Contratos para enfrentar la incertidumbre	33
Instituciones para enfrentar la incertidumbre	34
Capítulo 2: Índice de incertidumbre económica para Ecuador.....	37
Búsqueda y conteo	37
Estadística descriptiva y transformaciones.....	40

Resultados y sucesos históricos.....	42
Incertidumbre y otras medidas	44
Capítulo 3: Relación entre incertidumbre e Inversión.....	53
Estimación del VAR.....	55
Análisis preliminares.....	57
Resultados	59
Conclusiones	66
Recomendaciones.....	68
Referencias Bibliográficas	69
Anexos.....	73
Anexo 1: Búsqueda de artículo EPU	73
Anexo 2: Falso positivo EPU	74
Anexo 3: Búsqueda de artículos EPUE.....	75
Anexo 4: Conteo total de artículos mensuales	76
Anexo 5: EPU Ecuador mensual	77
Anexo 6: Variables VAR	78
Anexo7: Tablas Funciones Impulso-Respuesta.....	79

Introducción

Este trabajo intenta estimar una relación entre dos conceptos importantes para la economía, la incertidumbre y la inversión. El problema surge porque a diferencia de la inversión, a la incertidumbre no se la puede medir.

El concepto al que se hace referencia como incertidumbre fue propuesto por Knight (1921) y discutido también por Keynes (1936,1937) sobre situaciones en las que no se conocen los posibles resultados por adelantado y mucho menos sus probabilidades de ocurrir. Esta incertidumbre genuina o knightiana no es medible y en teoría no se puede computar debido a la naturaleza impredecible de los sistemas económicos y porque la economía es un conjunto de sistemas complejos donde muchos actores interactúan en el tiempo.

Esta incertidumbre genuina, que difiere de la incertidumbre en la que se pueden establecer probabilidades de ocurrencia porque se conoce sus posibles resultados llamada riesgo, afecta las decisiones de inversión, preferencia por liquidez (Keynes, 1936) e indirectamente con el crecimiento y el nivel de empleo (Bloom, 2009). La falta de una medida o aproximación de la incertidumbre no permite que se pueda estudiar su trayectoria, así como tampoco estimar su impacto en el desempeño de una economía.

En la primera parte, con el fin de comprender de mejor manera la incertidumbre se presenta un debate teórico entre diversas teorías económicas del siglo XX acerca del papel de la incertidumbre en la formación de preferencias y expectativas, el proceso de toma de decisiones y específicamente la validez de asignar probabilidades para estimar el futuro.

Se ha recurrido a un extenso número de trabajos que presentan el tema en mención y que critican argumentos desde su propia visión. Se ha intentado dejar de lado, en la mayor cantidad posible, trabajos de recopilación o compilación sobre teorías y escuelas económicas para poder obtener información original y precisa de los dueños de las ideas, así como sus argumentos, críticas y en algunos casos réplicas a las críticas, sin presunciones ni juicios de valor de terceros.

En la segunda parte, el desafío desarrollado en esta investigación es justamente encontrar una forma de capturar la percepción de incertidumbre dejando de lado las probabilidades y tan solo con la intención de seguir el paso de la incertidumbre en el tiempo sin intención de predecirla. Es decir, se busca construir una variable continua que recoja en la medida de lo posible la percepción de incertidumbre sobre el rumbo de la economía.

La manera de capturar tal percepción es a través de conteo de noticias con palabras clave. El precursor fue el trabajo de Baker, Bloom & Davis (2016) que utiliza la frecuencia de artículos que contengan

palabras clave en 10 periódicos de diversas líneas editoriales en Estados Unidos. En Latinoamérica, Cerda, Silva, & Valente (2017) realizaron el índice para Chile con noticias del diario El Mercurio desde el año 1993 y Perico (2018) lo hizo para Colombia con noticias del periódico El Tiempo desde el año 1994.

Más adelante, la idea es comprobar si la variable creada (proxy), en forma de un índice, se comporta de manera coherente con momentos históricos definidos *a priori* en los que la percepción de incertidumbre pudo haber sido alta en el Ecuador y a su vez comparar si el índice tiene alguna relación con otras medidas internacionales que buscan capturar la misma percepción asumiendo que la actividad económica puede verse afectada por eventos externos en un mundo globalizado.

Aunque la idea de generalizar una percepción resulta imposible, realizar una aproximación o propuesta es una tarea menos complicada. Tanto la metodología propuesta como la fuente de datos cumple su función de captar, de alguna forma, los insumos de información que reciben los individuos.

El índice construido muestra picos en los tres momentos elegido con anticipación. El primero de ellos fue el feriado bancario y la consecuente dolarización del sistema monetario, eventos que se anunciaron en marzo de 1999 y enero del 2000 respectivamente, un segundo evento de incertidumbre internacional fue la crisis de 2008 que tuvo origen internacional y se esparció por todo el mundo afectando a la economía ecuatoriana en 2009 así como a las demás economías latinoamericanas y el tercer evento de incertidumbre fue la caída del precio de petróleo que inició en 2015 y que entre varias consecuencias en la economía ecuatoriana, llevó a una recesión en el año 2016 con un crecimiento económico de -1,6%.

Finalmente, en una comparación con otras medidas de incertidumbre se encontraron correlaciones positivas significativas que van desde 0,24 hasta 0,50, una correlación negativa significativa con un rezago del precio del petróleo (.0,19) y la inexistencia de una correlación con la variación de depósitos a la vista que se esperaba fuera negativa siguiendo la teoría keynesiana de un aumento de la preferencia por la liquidez en momentos de incertidumbre.

La tercera parte consiste en estimar la relación del índice construido con la inversión. Estimar la relación de la incertidumbre con la inversión se da porque según Keynes (1936) tal relación es directa. Estimar el efecto en otras variables como el crecimiento económico o el empleo por ejemplo, implica mayores canales de transmisión entre tales variables, lo cual queda por fuera del objetivo de la disertación.

Para esto, el primer supuesto es que los individuos, empresas, firmas que deciden realizar inversiones están informadas en el presente e independientemente de la fuente de información perciben una situación de incertidumbre *x al menos tan bien* como lo hace el periódico “El Comercio” cuya única labor es transmitir lo que sucede en el país y el mundo a la mayor cantidad de personas y cobrar por ello.

Este supuesto no está explícito en la metodología, pero es la base implícita para que pueda existir una relación entre la medida desarrollada y la inversión. El supuesto no es para nada irreal ya que por ejemplo

una empresa que quiere invertir USD 50 MM en una planta y cuyo gerente no lee el periódico elegido, de seguro está más consciente de la situación económica del país y de los riesgos de que su inversión falle así el futuro sea completamente incierto, en comparación con el periódico que quizás hasta publique alguna noticia al respecto con algún rezago.

Para tal efecto, siguiendo la metodología de Baker, Bloom, & Davis (2016) y Cerda, Silva, & Valente, (2017), se construye un modelo de vectores autorregresivos VAR con las variables: índice de incertidumbre construido EPU, Inversión FBKF, PIB y tasa de interés activa. Se realizó la estimación a través una función impulso-respuesta ortogonalizada, la cual muestra la reacción de las variables explicadas en el sistema ante cambios en los errores.

Además, se realizaron modificaciones al modelo base, al desagregar la inversión entre pública y privada, retirar la tasa de interés y probar con un VAR bivariable entre EPU y FBKF. Los resultados obtenidos son consistentes con Keynes (1936) en que existe una relación directa entre incertidumbre e inversión y con los hallados por Baker et al. (2016) y Cerda et al. (2017) en términos de que un shock de incertidumbre afecta a la inversión en forma negativa y de manera intertemporal.

En el caso del Ecuador el modelo base estima que la inversión tiene una respuesta negativa máxima de -1,42% en el primer trimestre posterior a un shock de incertidumbre, la cual desaparece a partir del octavo trimestre.

Metodología del Trabajo

Método investigativo

El método fue en un principio deductivo ya que se discutieron los aportes teóricos sobre la incertidumbre, y en la segunda parte se construyó un índice en base a una muestra el cual busca capturar una percepción de la economía, misma que es reconocida y estudiada por la teoría, pero no cuantificada.

En la tercera parte se siguió el método de razonamiento inductivo de John Stuart Mill (1882) conocido como variaciones concomitantes, ya que no los métodos utilizados no permitieron obtener efectos causales del efecto de la incertidumbre sobre la inversión, pero si aproximar el cambio de ella frente a un incremento en la incertidumbre y cuantificar esa variación.

Alcance de la investigación

La estrategia de investigación es mixta. El primer capítulo aborda una discusión teórica y es por lo tanto descriptivo, el segundo capítulo es exploratorio porque busca cuantificar la percepción de los agentes sobre el desempeño de la economía de manera innovadora al hacer uso de la frecuencia de artículos de prensa que contengan palabras determinadas que puedan denotar incertidumbre. También es descriptivo porque se realiza una comparación con otras medidas de incertidumbre.

El tercer capítulo es explicativo porque se busca estimar la relación entre incertidumbre e inversión mediante un incremento puntual en la primera variable a través de un VAR.

Diseño de investigación y fuente de datos

La investigación se dividió en tres partes, una primera parte descriptiva en la que se sintetizaron y discutieron aportes teóricos sobre la incertidumbre tanto desde una perspectiva ortodoxa como post keynesiana. La parte empírica del trabajo, que consiste en el segundo y tercer capítulo, hizo uso de métodos cuantitativos en el que la unidad de estudio fue el Ecuador con variación temporal.

En la discusión teórica, a través de una revisión profunda de diversas teorías económicas del siglo XX se presentaron de manera resumida aportes teóricos divergentes respecto a la incertidumbre en construcción de preferencias, expectativas y el uso de probabilidades para estimarlas.

La metodología consistió en enfrentar los argumentos de la hipótesis de expectativas racionales, la teoría de la utilidad esperada, la teoría prospectiva y la teoría post keynesiana desde los trabajos originales y obviando recurrir a trabajos de recopilación para evitar sesgos en la presentación de la información.

En el segundo capítulo, la muestra fue el periódico El Comercio el cual permitió el acceso bajo petición a en su archivo histórico. La comparación con otras medidas de incertidumbre se obtuvo de los trabajos

realizados por Baker, Bloom & Davis (2016) y Perico (2018) más la serie del VIX (Chicago Board Options Exchange Market Volatility Index) obtenida de la página web del Federal Reserve Bank of St. Louis y la serie de depósitos a la vista de la Superintendencia de Bancos y BCE.

Se aplicó la metodología propuesta por Baker, Bloom y Davis (2016) para aproximar la medición de la incertidumbre económica en base a la frecuencia de artículos de prensa, esta metodología se ha utilizado para el cálculo de la variable mencionada en más de 20 países desde su publicación.

Se trata de la metodología más extendida en la literatura empírica, ha sido aplicada a países con instituciones diferentes de manera exitosa, es relativamente fácil para acceder a los datos y no es necesario hacer supuestos fuertes sobre el comportamiento de las variables o los predictores ni es necesario calibrar los parámetros.

Finalmente, se realizó una comparación con medidas de incertidumbre internacionales, el precio del petróleo como un posible indicador adelantado de incertidumbre y finalmente siguiendo el planteamiento de Keynes (1936) quien reconoce que “...un motivo adicional para la preferencia de liquidez resulta de la existencia de incertidumbre.”, se comparará descriptivamente el índice propuesto con el nivel de depósitos a la vista del sistema bancario.

Para el tercer capítulo, las observaciones fueron el índice de incertidumbre construido y las series de tiempo de variables macroeconómicas del Ecuador obtenidas del Banco Central del Ecuador: las variaciones interanuales del PIB real, de la inversión real total, pública y privada, y la tasa de interés activa efectiva.

Se estimó la relación entre incertidumbre e inversión a través de vectores autorregresivos VAR. El uso de este método econométrico responde a la existencia de endogeneidad en las variables. La inversión podría verse afectada por la incertidumbre y otras variables más como la tasa de interés o el crecimiento del PIB, y su vez estas variables podrían tener un efecto sobre la incertidumbre y sobre ellas mismas.

De manera formal los modelos estimados tienen la siguiente estructura:

$$Y_t = \alpha + \beta_1 Y_{t-1} + \beta_2 Y_{t-2} + \dots + \beta_p Y_{t-p} + \mu_t \quad t = 1, \dots, T$$

En donde $Y_t = (y_{1t}, y_{2t}, \dots, y_{nt})'$ es un vector de variables endógenas $n \times 1$, α es un vector de coeficientes $n \times 1$, β_j es una matriz de coeficientes $n \times n$, μ es un vector de proceso ruido blanco $n \times 1$ y p es el número de rezagos óptimos.

Utilizando la descomposición de Cholesky para ortogonalizar los shocks del VAR, se estimaron las funciones impulso respuesta de un shock en la variable incertidumbre sobre la inversión total y se realizaron variaciones al modelo: sin tasas de interés, VAR bivariable entre EPU e inversión, y estimando la respuesta en la inversión desagregada pública y privada.

Preguntas de investigación

General

¿Cómo entender la incertidumbre en el Ecuador y su relación con la inversión?

Específicas

1. ¿Cuáles son las diferencias entre el análisis neoclásico y keynesiano sobre incertidumbre?
2. ¿Cómo construir un índice de incertidumbre económica para el Ecuador?
3. ¿Cuál es la relación de la incertidumbre con la inversión en el periodo 1999-2017?

Objetivos

General

Realizar un aporte en la comprensión de la incertidumbre, a partir de una discusión teórica, la construcción de un índice y su relación con la inversión en el Ecuador.

Específicos

1. Realizar un debate teórico entre autores neoclásicos y keynesianos sobre incertidumbre.
2. Proponer un índice de incertidumbre económica basado en el método de conteo de noticias.
3. Estimar la función impulso-respuesta entre la incertidumbre e inversión para el periodo 1999-2017.

Fundamentación Teórica y Metodológica

La discusión teórica sobre incertidumbre es el objeto del capítulo 1. Aquí se presenta un breve resumen de las razones por las que no se puede medir la incertidumbre y los trabajos realizados en intentar cuantificarla y relacionarla con la inversión, así como el marco metodológico utilizado en la parte empírica de la disertación.

Incetidumbre

Una de las primeras referencias a la incertidumbre fue propuesta por Knight (1921) como parte de su trabajo sobre riesgo, incertidumbre y ganancia. En su trabajo, basado en decisiones empresariales, argumenta que la incertidumbre hace referencia a situaciones no probabilísticas en las que los individuos no pueden saber toda la información requerida del futuro y deciden en un contexto incierto.

Esta definición, se diferencia del riesgo que corresponde a situaciones probabilísticas y sobre las que se ha trabajado hasta la actualidad en modelos macroeconómicos, financieros y microeconómicos modernos como la nueva economía industrial.

Extrapolar la incertidumbre de la producción empresarial hacia un nivel agregado fue una de las ideas de Keynes (1936) quién sugirió que la inversión, es el componente más volátil de la demanda agregada precisamente porque se basa en gran medida en opiniones acerca de eventos futuros, los cuales son necesariamente inciertos.

Al respecto Keynes (1937) en un artículo que discutía las críticas a su trabajo de 1936 hace la siguiente definición de incertidumbre:

Por conocimiento "incierto", permítanme explicar, no me refiero simplemente a distinguir lo que se conoce con certeza de lo que es solo probable. ... El sentido en el que estoy usando el término es aquel en el que la perspectiva de una guerra europea es incierta, o el precio del cobre y la tasa de interés dentro de veinte años... Sobre estos asuntos no existe una base científica sobre la cual se pueda calcular ninguna probabilidad calculable. Simplemente no sabemos¹ (Keynes, 1937)

Para Keynes (1936) la inversión está determinada por la tasa de interés esperada y por la eficiencia marginal del capital, ésta última se ve afectada en mayor medida por la incertidumbre. Esta incertidumbre afecta la función de la inversión en el núcleo de su motivación y está sujeta a una estimación subjetiva que oscila entre el optimismo y el pesimismo, afectando en último término, según Keynes, a la demanda de inversión.

Más adelante, Bernanke (1983) argumentará que la incertidumbre retarda la tasa de inversión porque incrementa el valor de esperar por nueva información que permita continuar o concluir la inversión.

¹ Traducción propia

Bernanke es el primer autor en realizar un modelo que relacione la incertidumbre y la inversión, en el mismo supone que la inversión puede ser diferida y dependerá del esclarecimiento de la información y del estado de la inversión.

Bloom (2009) sigue el argumento de Bernanke y concluye que, bajo la circunstancia de un shock de incertidumbre con importantes costos irreversibles, conocido como *real options effect*, la mejor opción de los inversionistas es esperar y ver (*wait-and-see option*). Cuando el shock de incertidumbre se disipa y las condiciones del negocio vuelven a ser óptimas, las firmas se encuentran con un nivel de capital y trabajo lejos del óptimo.

Otro estudio en el que la incertidumbre se ve relacionada con variables reales es el llevado a cabo por Arellano, Bai & Kehoe (2016), en el cual la incertidumbre contribuye al llamado *risk premium effect*. Este efecto hace referencia a que la incertidumbre eleva el riesgo tanto de los créditos privados como el de los públicos, -la contratación de deuda pública-. En escenarios de alta incertidumbre los bancos contraen el crédito para proteger su patrimonio y si no lo hacen aumentan la tasa de interés, y en estas circunstancias se vuelve más difícil iniciar un proyecto.

A su vez han desarrollado diversas aproximaciones metodológicas para construir índices de incertidumbre o al menos intentar cuantificarla. La literatura empírica se ha basado principalmente en variables proxy, una variable proxy es una variable observada relacionada, pero no idéntica a una variable explicativa inobservable en el análisis de regresión múltiple (Wooldridge, 2012).

Dentro de los estudios con variables proxy se encuentran las que utilizan la volatilidad de los índices de retorno de mercado de valores (Bloom, 2009), la dispersión de datos de sección cruzada de ganancias de empresas, de retornos de acciones o de productividad, Bachmann, Elstner, & Sims (2013), la dispersión de datos de sección cruzada de pronósticos profesionales D'Amico & Orphanides (2008) y finalmente los índices basados en conteo de noticias con palabras relacionadas con incertidumbre (Baker, Bloom, & Davis, 2016). Para Jurado, Ludvigson & Ng (2015) estas medidas basadas en variables proxy tienen la ventaja de ser directamente observables, pero pueden no estar correlacionadas con el proceso estocástico a ser analizado.

Inversión

La inversión es el flujo de producción de un periodo dado que se utiliza para mantener o aumentar el stock de capital. En este sentido, capital hace referencia a un amplio rango de factores de producción que tienen como objetivo incrementar las posibilidades de producción futuras. Las cuentas nacionales identifican tres áreas de inversión: inversión fija de la empresa, inversión en existencias e inversión en estructuras residenciales. (Larraín & Sachs, 2004)

El manual de cuentas nacionales del Banco Central del Ecuador indica que la inversión de un país corresponde a la Formación Bruta de Capital Fijo (FBKF) y la variación de existencias. En la investigación se utiliza la FBKF como sinónimo de inversión.

Estas clases de inversión se conocen bajo el nombre de capital reproducible, ya que el stock de capital aumenta al aumentar la producción. Existe a su vez capital no reproducible y agotable, que aumenta el flujo de bienes mientras el stock disminuye o se agota, como es el caso de un terreno o yacimientos mineros o petroleros e incluso capital ambiental que se reduce en el tiempo y a su vez reduce la capacidad futura de la economía. Estas desinversiones generalmente no se contabilizan en las cuentas nacionales. (Larraín & Sachs, 2004)

Una manera de hacer frente a estas limitaciones en la medición de la inversión es la diferencia entre la inversión bruta e inversión neta. La primera hace referencia al gasto total en bienes de capital y la segunda a la variación del stock de capital de un año a otro. En este sentido, la inversión neta es igual a la inversión bruta menos la depreciación del capital. (Larraín & Sachs, 2004)

La inversión bruta a nivel agregado es igual al ahorro según Keynes (1936), quien afirma que la cantidad del ahorro es el producto del comportamiento colectivo de los consumidores y la cantidad de inversión es el comportamiento colectivo de los emprendedores, las dos son necesariamente iguales ya que cada una de ellas equivale al exceso del ingreso sobre el consumo.

Más allá de la igualdad, y para los fines de la investigación, el mismo autor identifica que a nivel de las empresas la inversión depende de las ganancias esperadas o eficiencia marginal del capital y del financiamiento, términos de disponibilidad y costo, reflejadas en la tasa de interés. En todas las decisiones de inversión, las ganancias esperadas deben ser descontadas de manera subjetiva para reflejar el horizonte de tiempo y la incertidumbre subyacente. (Keynes, 1937)

De manera formal, la teoría de la inversión parte de la función de producción en la cual el producto es una función creciente del capital (K), trabajo (T) y tecnología (A). Manteniendo constante el trabajo y tecnología, el incremento del producto (Q) asociado con el aumento del capital se lo conoce como productividad marginal del capital PMK.

$$PMK_{t+1} = Q_{t+1}(K_{t+1}, T_t, A_t) - Q_t(K_t, T_t, A_t) \quad \text{en donde } K_{t+1} > K_t$$

La PMK es una función positiva del stock de capital, pero decreciente lo cual se conoce como productividad marginal decreciente del capital, propiedad fundamental de la función de producción. La decisión de inversión se da si la PMK genera un flujo de utilidades positivas mayor que la suma de costo de capital (tasa de interés) y el valor de reventa del capital. (Larraín & Sachs, 2004)

En la práctica, y siguiendo a Keynes (1936, 1937), las empresas determinan la inversión en base el valor presente neto de un proyecto (VPN). En términos generales, se suma el costo de capital (CAPEX) con

valor negativo, las utilidades esperadas futuras y el valor de reventa de los bienes de capital, todos ellos descontados. La tasa de descuento es el elemento más importante ya que varía en función del mercado y de las expectativas de ganancia y depreciación de los activos.

$$VPN = -CAPEX_t + \frac{util_t}{(1+r)} + \frac{util_{t+1}}{(1+r)^2} + \dots + \frac{util_{t+n}}{(1+r)^n} + \frac{reventa}{(1+r)^{n+1}}$$

Las expectativas son la percepción que se tenga de la productividad marginal futura del capital la cual a su vez depende de la demanda futura de los bienes producidos.

Los cambios en las expectativas pueden tener bases económicas o de mercado sustentadas en modelos de estimación de demanda, nuevas tecnologías, aumento de la competencia, todas ellas conocidas como “variables fundamentales”. (Larraín & Sachs, 2004)

Estos cambios podrían no tener base empírica alguna y ser más bien motivados por instintos y percepciones de la realidad de los inversionistas, a los cuales Keynes (1936) los llamó *animal spirits*. “Las fluctuaciones económicas son provocadas en gran parte por altibajos de la inversión, que son a su vez el resultado de olas de optimismo o pesimismo provocadas por el instinto” (Keynes, 1936)

Las decisiones de inversión se incrementan en respuesta a percepciones de incremento en las oportunidades. “Existe evidencia para corroborar la vieja conjetura de que cambios en las expectativas son la mayor fuente de fluctuaciones en la inversión agregada”. (Evans, Honkapohja, & Romer, 1998)

Series Temporales

Las series de tiempo son un conjunto de datos registrados para una única entidad individual para varios momentos en el tiempo (Stock & Watson, 2012). Los supuestos del modelo de regresión de series temporales se muestran a continuación, su cumplimiento implica que estimación obtenida mediante Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) sea insesgada y consistente.

Para un modelo general de regresión con k regresores adicionales, y mismo número de retardos p :

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 Y_{t-1} + \beta_2 Y_{t-2} + \dots + \beta_p Y_{t-p} + \dots + \delta_1 X_{1t-1} + \delta_2 X_{1t-2} + \dots + \delta_k X_{kt-p} + u_t$$

Los supuestos a cumplirse son:

- Exogeneidad de los regresores: $E(u_t | Y_{t-1}, Y_{t-2}, \dots, Y_{t-p}, X_{1t-1}, X_{1t-2}, \dots, X_{kt-p}) = 0$
- Distribución estacionaria de las variables aleatorias: $(Y_t, X_{1t}, \dots, X_{kt})$
- Variables aleatorias independientemente distribuidas en periodos largos de tiempo (dependencia débil): $Y_t, X_{1t}, \dots, X_{kt}$ y $Y_{t-j}, X_{1t-j}, \dots, X_{kt-j}$
- Valores extremos elevados poco probables: $(Y_t, X_{1t}, \dots, X_{kt})$ presentan momentos de cuarto orden finitos y distintos de cero
- No existe multicolinealidad perfecta

La ausencia o imposibilidad de demostrar alguno de los supuestos deriva en que los estimadores sean sesgados e inconsistentes. Cuando alguno de estos supuestos no se cumple, existen metodologías que se aplican para encontrar estimadores insesgados y consistentes (Stock y Watson, 2012). Si el supuesto de exogeneidad no se cumple, lo cual sucede en la mayoría de los modelos, se pueden utilizar vectores autorregresivos (VAR), modelos de ecuaciones simultáneas o variables instrumentales.

En el caso de que las variables no sean estacionarias, es decir, sigan una tendencia, se puede transformar las variables a primeras diferencias. Contar con una muestra grande asegura que exista aleatoriedad suficiente para que las variables se distribuyan de manera independiente y se cumpla la ley de los grandes números y el teorema del límite central (Stock y Watson, 2012).

Correlación de Pearson

La correlación es una medida de la dependencia entre X e Y fruto de calcular la covarianza entre X e Y dividida por sus desviaciones estándar (Stock & Watson, 2012).

$$corr(X, Y) = cov(X, Y) / \sqrt{var(X)var(Y)}$$

La correlación es una medida lineal entre variables aleatorias y por lo tanto si la relación no es lineal los resultados pueden no reflejar la relación existente entre las mismas. El resultado siempre toma valores entre -1 y 1, si es menor a cero existe una correlación negativa y si es mayor a cero la correlación es positiva.

A su vez se puede calcular una matriz de coeficiente de correlaciones siguiendo el mismo procedimiento, pero para un conjunto amplio de variables en lugar de hacerlo por pares. En casos de datos perdidos o comparación entre variables con diferente número de observaciones, el proceso de selección de datos puede hacerse de dos maneras.

En la primera llamada *casewise deletion* todas las correlaciones se calculan excluyendo los casos en los que faltan datos para cualquiera de las variables, es decir basadas en el mismo conjunto de datos. La segunda llamada *pairwise deletion* las correlaciones entre un par de variables son calculadas para todos los casos en los que existe datos válidos para esas dos variables (Howell, 2008)

Por ejemplo, en un conjunto de datos con tres variables x1, x2, x3 en la que x2 tiene la mitad del número de observaciones de las otras dos, el coeficiente de correlación de Pearson bajo *casewise* entre x1 y x3 se realiza con las observaciones válidas para todo el conjunto de variables, es decir la mitad de las observaciones debido a la existencia de x2. En cambio, el coeficiente con *pairwise* realiza el cálculo para las variables de manera separada, e incluye todas las observaciones válidas para cada comparación, así el número de observaciones de x2 no influye en el cálculo de la correlación entre x1 y x3. (Howell, 2008)

Modelo de Vectores Autorregresivos VAR

En 1980 Christopher Sims presentó el modelo de Vectores Autorregresivos con el fin de proveer una aproximación coherente y creíble a cuatro tareas de la macroeconomía: descripción de los datos, pronósticos, inferencia estructural y análisis de política. Un VAR es un modelo lineal con k ecuaciones y k variables en el que cada variable es explicada por sus propios rezagos más valores presentes y pasados de las $k-1$ variables, así se plantea un sistema de ecuaciones (Stock & Watson, 2001).

De forma simplificada, un modelo VAR con p rezagos y dos variables de series temporales Y_t y X_t constará de dos ecuaciones:

$$Y_t = \beta_{1,0} + \beta_{1,1}Y_{t-1} + \dots + \beta_{1,p}Y_{t-p} + \gamma_{1,1}X_{t-1} + \dots + \gamma_{1,p}X_{t-p} + \mu_{1,t}$$

$$X_t = \beta_{2,0} + \beta_{2,1}Y_{t-1} + \dots + \beta_{2,p}Y_{t-p} + \gamma_{2,1}X_{t-1} + \dots + \gamma_{2,p}X_{t-p} + \mu_{2,t}$$

donde los coeficientes β y γ son desconocidos y $\mu_{1,t}$ y $\mu_{2,t}$ son los términos de error. Cada una de las ecuaciones del VAR se estima por MCO y los supuestos a cumplir son los mismos que los de series temporales (Stock & Watson, 2012).

El modelo VAR puede ser estimado de tres formas: reducida, recursiva y estructural. La primera expresa cada variable como una función lineal de sus propios valores pasados, valores pasados de las demás variables y en la que los términos de error estarán correlacionados entre las diferentes ecuaciones. El VAR en la forma recursiva evita la correlación de los términos de error al incluir algunos valores contemporáneos como regresores. El VAR estructural por su parte, utiliza la teoría económica para establecer las relaciones contemporáneas entre variables, requiere de supuestos de identificación que permita a las correlaciones ser interpretadas causalmente. (Stock & Watson, 2001)

La selección de la longitud de rezagos óptima p del VAR es necesario para que el modelo cuente con la suficiente información explicativa. Esto se realiza estimando p bajo diferentes criterios de información, entre ellos: BIC (*Bayesian Information Criteria*) o también llamado SIC (*Schwarz Information Criterion*), AIC (*Akaike Information Criteria*) y HQIC (*Hannan-Quinn Information Criteria*) (Stock & Watson, 2012).

Stock y Watson también tratan las funciones de las diferentes formas del VAR. La forma reducida y recursiva se utiliza para resumir los movimientos conjuntos de las variables. La forma reducida es utilizada para realizar pronósticos y tanto la forma recursiva como estructural permite trazar la respuesta de cada una de las variables al incremento de una unidad en el valor de los errores del VAR asumiendo que este error regresará a cero en los siguientes periodos a través de la función impulso respuesta. La forma estructural es utilizada para análisis de política (Stock & Watson, Vector Autoregressions, 2001)

Bien se podría realizar un VAR recursivo o estructural para la investigación ya que el objetivo de la investigación es estimar el efecto de la incertidumbre en la inversión, a través de la función impulso respuesta. Como no se busca establecer causalidad mediante supuestos de identificación no es necesario realizar un VAR estructural y por lo tanto para el desarrollo del capítulo 3, se utilizará un VAR recursivo.

Ortogonalización y Descomposición de Cholesky

Las funciones impulso respuesta simulan shocks en el sistema de ecuaciones que conforman el modelo VAR y permiten estimar sus efectos en todas las variables endógenas que conforman el sistema, sin embargo, el principal problema es que todos los residuos están correlacionados entre las ecuaciones. Debido a que se busca visualizar el efecto de un shock en una ecuación manteniendo las demás constantes, es necesario fijar los demás shocks. (Schenck, 2016)

La solución teórica a este problema es descomponer los términos de error en shocks ortogonales, esto significa escribir los errores μ como una combinación lineal de shocks ε que se asumen no correlacionados (Schenck, 2016):

$$\mu_t = A \varepsilon_t$$

$$E(\varepsilon_t \varepsilon_t') = I$$

Si se denota la matriz de covarianza de los términos de error como V , entonces la matriz A está relacionada con V mediante:

$$\begin{aligned} V &= E(\mu_t \mu_t') \\ &= E(A \varepsilon_t \varepsilon_t' A') \\ &= A E(\varepsilon_t \varepsilon_t') A' \\ V &= A A' \end{aligned}$$

Ya que mediante el VAR se estima la matriz de correlación de residuos \hat{V} , queda por estimar A :

$$\hat{V} = \hat{A} \hat{A}'$$

Aunque muchas matrices podrían satisfacer que la ecuación anterior se cumpla, una solución posible es asumir que A sea una matriz triangular inferior, matriz cuadrada con ceros sobre la diagonal principal, y de esta manera solo hay una posible matriz A que satisfaga la ecuación (Schenck, 2016).

Este proceso de identificación de las matrices estructurales se llama Descomposición de Cholesky. El supuesto de que A sea una matriz triangular inferior impone un orden en las variables del modelo VAR, un orden diferente produce una matriz \hat{A} diferente y así resultados diferentes en la matriz \hat{V} y a su vez funciones impulso respuesta distintas (Schenck, 2016).

Las implicaciones económicas del ordenamiento es que un shock en cualquier ecuación afecta a las variables que le siguen de manera contemporánea pero cada variable no es afectada de manera contemporánea por los shocks en las ecuaciones anteriores (Stock & Watson, 2001). Como ejercicio de robustez se podría intentar diferentes ordenamientos, sin embargo, eso significa asumir diferentes relaciones entre las variables (Schenck, 2016).

En la práctica, se sugiere ordenar las variables de manera descendente respecto a su exogeneidad relativa en el modelo. La exogeneidad relativa es fruto de la teoría económica o de trabajos empíricos previos (Enders, 2009). Más allá de la teoría o trabajos previos, el orden causal que un investigador elige refleja sus creencias sobre las relaciones entre las variables de un VAR (Schenck, 2016).

Con esta solución el VAR permite producir shocks que no están correlacionados entre todas las ecuaciones y estimar efectos en una ecuación manteniendo las demás constantes, algo cercanos a *ceteris paribus*.

Capítulo 1: Discusiones teóricas sobre incertidumbre

Quizás la arista más importante al tratar la incertidumbre tiene que ver con las decisiones cuando esta situación se percibe, como los individuos toman esas decisiones y específicamente la validez de asignar probabilidades para decidir en el futuro y por supuesto el papel de las expectativas. En ese sentido, el punto de partida más importante es el debate propuesto por Davidson (1991) en referencia al trabajo de Machina (1987), el cual es un gran insumo de información sobre el tema a tratar para luego ahondar en trabajos similares y enfrentar las diferentes concepciones teóricas.

Davidson (1991), presenta una visión post keynesiana de la incertidumbre iniciando con una crítica a la teoría dominante arguyendo que “las perspectivas *mainstream* relacionadas a la incertidumbre suponen que las expectativas están basadas ya sea en un análisis estadístico de datos pasados con señales de mercado proveyendo información acerca de probabilidades objetivas o en percepciones subjetivas de estas probabilidades fundadas en los axiomas de la teoría de la utilidad esperada” (Davidson, 1991)².

Finalizando su trabajo, da luces sobre el tema a discutir al referir que las perspectivas del *mainstream* ilustrado por Machina (1987) no pueden lidiar con casos en los que existe incertidumbre real. “En un mundo grande... los tomadores de decisiones reconocen que enfrentan condiciones no ergódicas y son por lo tanto ignorantes con relación al futuro, estarán imposibilitados de satisfacer tanto los axiomas de la teoría de la utilidad esperada o aquellas de la hipótesis de expectativas racionales” (Davidson, 1991).

Se puede inferir por lo tanto que la teoría ortodoxa o *mainstream* con relación a la incertidumbre, sigue en unos casos los preceptos de la hipótesis de expectativas racionales y en otros la teoría de la utilidad esperada. Por otro lado, la teoría post keynesiana en palabras de Davidson (1991) ha desarrollado una perspectiva diferente, en la que las distribuciones de probabilidad que fundan las dos teorías anteriores no son la base para comprender el comportamiento del mundo real bajo incertidumbre.

En su trabajo, Davidson (1991) presenta una clasificación de lo que él llama ambientes de toma de decisiones mutuamente excluyentes: ambiente de probabilidad objetiva, ambiente de probabilidad subjetiva y ambiente de incertidumbre real. Cada uno de ellos hace referencia a la formación de distribuciones de probabilidad bajo la óptica de la hipótesis de expectativas racionales, teoría de la utilidad esperada y la perspectiva post keynesiana respectivamente.

Probabilidad objetiva: Hipótesis de expectativas racionales

Muchas de las ideas, modelos y aportes teóricos que utilizan la hipótesis de expectativas racionales se encuentran compilados en el libro “Rational Expectations and Economic Practice” editado por Lucas y

² La gran mayoría de las citas e ideas de los autores mencionadas en este capítulo fueron traducidas del inglés al español por quien escribe esta disertación, luego de revisar sus trabajos originales. Pido disculpas por anticipado si existieran errores en la traducción o en los términos utilizados.

Sargent en 1981. En él se recopilan trabajos de varios autores, entre ellos Jhon Muth quien fue el primero en proponer la hipótesis de expectativas racionales en oposición a la teoría de expectativas adaptativas.

Para Muth, las expectativas- debido a que son predicciones informadas sobre futuros eventos- son esencialmente lo mismo que las predicciones de la teoría económica relevante. “Las expectativas de las firmas (o de manera general, la distribución de probabilidad *subjetiva* de los resultados) tiende a estar distribuida, para el mismo conjunto de información, alrededor de la predicción de la teoría (o la distribución de probabilidad *objetiva* de los resultados)” (Muth, 1961).

La hipótesis afirma tres cosas: 1) La información es escasa y el sistema económico generalmente no la desperdicia. 2) La manera en que las expectativas están formadas dependen específicamente de la estructura del sistema relevante que describe la economía. 3) Una *predicción pública* no tendrá efecto sustancial en la operación del sistema económico. Además, menciona que las expectativas de una sola firma pueden estar errada de la teoría, “...la hipótesis no afirma que el cálculo de los empresarios se acerque al resultado del sistema de ecuaciones en ningún sentido o que las predicciones de empresarios son perfectas” (Muth, 1961).

Esta hipótesis se volvió esencial en los modelos macroeconómicos durante gran parte de los años 70 y 80. En un trabajo cuyo propósito fue resumir los trabajos de la época que utilizaban la hipótesis descrita, sobre todo los desarrollos de Lucas (1972), Sargent & Wallace (1976) dan luces sobre las razones para utilizar la hipótesis en los modelos.

Entre ellas se destaca que “... está de acuerdo con la práctica usual de los economistas de asumir que las personas se comportan buscando sus mejores intereses. No se intenta negar que algunas personas son irracionales y neuróticas, pero no tenemos razones para creer que esas irracionalidades causen desviaciones *sistemáticas y predecibles* del comportamiento racional, el cual puede ser modelado por un macroeconomista...” (Sargent & Wallace, 1976)

La hipótesis de expectativas racionales no requiere que las expectativas de la gente sean iguales a expectativas matemáticas condicionales, tan solo que iguale a las expectativas matemáticas condicionales más un gran término aleatorio (aleatorio con respecto a la información condicionante) de la forma:

$${}_{t-1}p_t^* = E_{t-1}p_t + \phi_t$$

En donde, $E_{t-1}\phi_t = 0$ y ϕ_t es un término aleatorio que permite desviaciones aleatorias grandes respecto a la racionalidad (Sargent & Wallace, 1976).

Para entender de mejor manera la hipótesis, en un trabajo previo, los mismos autores otorgan luces sobre la distribución de probabilidades que se imponen a los modelos para que cumplan con la hipótesis de expectativas racionales. “El requisito para que las expectativas del público sean racionales es que:

$${}_{t+i}P^*_{t-j} = E_{t-j}p_{t+i}$$

En donde $E_{t-j}p_{t+i}$ es la esperanza matemática de p_{t+i} calculada usando el modelo (probabilidad de distribución de p_{t+i}) y toda la información que se asume disponible al final del periodo $t - j$. La información disponible se asume que es consistente con los datos en el presente y los valores pasados de todas las variables endógenas y exógenas observadas al final del periodo $t - j$, esto es ϕ^*_{t-j} . (Sargent & Wallace, 1975)

Este planteamiento teórico parece expresar de manera explícita lo que Davidson (1991) resume: “la hipótesis de expectativas racionales asume que distribuciones de probabilidad en referencia a fenómenos históricos han existido y también son las mismas probabilidades que determinaron los resultados pasados las que continuarán gobernando eventos futuros”.

Finalmente, los autores reconocen que al tratar un modelo dinámico parece existir un dilema en cuanto a la formación de expectativas. “Si existiera un modelo con expectativas completamente racionales parecería imposible discutir el diseño óptimo de reglas de política, esto porque los valores de equilibrio de las variables ya reflejan los parámetros que describen el comportamiento subsecuente de las autoridades” (Sargent & Wallace, 1976).

Esto se resuelve otorgando a los agentes en los modelos puntos de vista acerca del proceso dinámico, que no pueden estar sistemáticamente incorrectos y que al realizar un símil de la hipótesis de expectativas adaptativas aseguran que:

“...la economía no opera sobre una regla por un largo periodo de tiempo cuando de manera secreta otra regla es adoptada. Parecería ser que las personas aprenden la nueva regla solo de forma gradual mientras recolectan datos y que por un tiempo cometen errores que para los hacedores de política (conocedores de la nueva regla) serían predicciones estimables. Durante este tiempo una nueva regla pudo haber afectado las variables reales...Las nuevas reglas no se adoptan como una vacuna.” (Sargent & Wallace, 1976).

Lucas vuelve sobre el tema, tanto en referencia al aporte de Muth (1961) como al de Sargent & Wallace (1976). “El término tal como Muth lo utilizó, se refiere a un axioma de coherencia de los modelos económicos, de modo que solamente tiene un significado preciso en el contexto de modelos específicos. Creo que esta es la razón por la que los intentos de definir las expectativas racionales al margen de un modelo determinado tienden a resultar vacíos de contenido o absurdos” (Lucas, 1988).

Ampliando lo expresado por Sargent & Wallace (1976), Lucas frente al papel de los individuos en un entorno dinámico dice: “La adopción de un punto de vista dinámico lleva consigo la consideración de los agentes privados como agentes que eligen planes contingentes para las variables actuales y futuras bajo su control, tomando como dadas sus expectativas acerca de la manera en que piensan que los otros agentes económicos van a comportarse. De forma análoga, esto implica que no es útil considerar la

política económica... solamente en términos de las decisiones actuales” (Lucas, Modelos de ciclos económicos, 1988).

A manera de síntesis, Blanchard et al. (2012) afirman que las expectativas racionales a diferencia de las adaptativas, no son el resultado de sencillas reglas basadas en el pasado. Las expectativas racionales suponen que la gente observa el futuro, en el sentido de que utiliza la información que tiene de la mejor manera y hacen todo lo posible por predecirlo.

Es interesante replicar que para Blanchard et al. (2012), “Existen momentos en que la gente, las empresas o los mercados financieros pierden de vista la realidad y se muestran excesivamente optimistas o pesimistas, pero estos casos son más la excepción que la regla y no está claro que los economistas puedan decir mucho sobre estos momentos” (Blanchard, Amighini, & Giavazzi, 2012).

Davidson (1991), sin embargo dirá que las expectativas racionales se cumplen solo cuando existen un mundo ergódico racional. Existe evidencia empírica (Danziger, Van der Gagg, Smolensky, & Tausigg, 1982) a ser desarrollada más adelante de que el comportamiento aunque parezca ser en gran parte irracional al verlo desde el supuesto de la existencia de un mundo ergódico racional, es en realidad completamente coherente con el mundo real.

Ergodicidad

La ergodicidad es un concepto complejo cuyo objeto de estudio son los sistemas dinámicos, el trabajo de Frigg, Berkovitz y Kronz (2017) disponible en la Enciclopedia de Filosofía de Stanford provee una explicación detallada sobre el tema. Aquí se presenta un pequeño resumen, que espero haber comprendido correctamente. En primer lugar, los sistemas dinámicos son determinísticos, esto quiere decir que para cada tiempo dado hay solo una forma en el que el sistema puede evolucionar.

Los dos conceptos que definen la ergodicidad de un sistema dinámico son el promedio temporal infinito f^* y el promedio espacial \bar{f} . El primero f^* hace referencia al promedio temporal tal y como se lo conoce (por ejemplo la suma de las notas de exámenes de macroeconomía dados en tres parciales, divididos para tres, pero aumentando el horizonte de tres al infinito asumiendo que se deba dar exámenes de macroeconomía por siempre)³ (Frigg, Berkovitz, & Kronz, 2017).

El segundo, promedio espacial \bar{f} hace referencia al promedio en cada espacio de tiempo (por ejemplo la estatura de los estudiantes de macroeconomía en cada uno de los días de examen). Si el espacio consiste de elementos discretos como el ejemplo se puede contar, pero si el espacio es continuo como el tiempo, \bar{f} es una integral. Un sistema dinámico es ergódico si el promedio temporal infinito es igual

³ De aquí en adelante, las notas en paréntesis son ejemplos propios, no del autor citado.

al promedio espacial, esto es que $f^* = \bar{f}$, *en la mayoría de veces*, para el espacio de tiempo en el que sistema dinámico se desarrolle (Frigg, Berkovitz, & Kronz, 2017).

Sobre la ergodicidad en la economía, Samuelson (1976) en el afán de proveer herramientas para que la distribución de probabilidad pueda ser estimada así como elaborar pronósticos de otras variables confía en transformar las series en distribuciones estacionarias asociadas con el límite de un proceso ergódico, es decir que los elementos en promedio temporal y espacial sean iguales en la *mayoría de veces*.

Samuelson (1976) acude a la ergodicidad en los pronósticos al definir un proceso estocástico estable como aquel que “en un sentido genuino eventualmente olvida su pasado y por lo tanto puede esperarse que en el futuro lejano se aproxime a una distribución de probabilidad ergódica” (Samuelson, 1976), es decir independiente del tiempo.

Samuelson, al incluir un término de error que cumple la condición ergódica de que las variables en el futuro difieren *en la mayoría de veces* del presente o de los datos actuales, demuestra que es óptimo que las predicciones del futuro sean menos variables que los datos actuales. “Lo que me gustaría presentar es que desde la misma naturaleza de un proceso estocástico estable, es al mismo tiempo inevitable y apropiado que el mejor pronóstico realizado...debería convertirse en insensible a los datos ahora a la mano” (Samuelson, 1976).

A manera de conclusión, es importante mencionar que la naturaleza normativa (como los individuos deberían comportarse) por sobre la descriptiva (como los individuos se comportan) podría ser fundamental para comprender las diferencias entre la visión ortodoxa y post keynesiana de la toma de decisiones bajo incertidumbre.

Blanchard et al. (2012) al resumir la hipótesis de las expectativas racionales a diferencia de Davidson (1991), la trata como normativa más que descriptiva. Blanchard defiende la idea de que el supuesto se utiliza como hipótesis de trabajo más no porque los economistas creen que la gente siempre tiene expectativas racionales.

Probabilidad subjetiva: Teoría de la utilidad esperada y Teoría prospectiva

Una importante fuente de información sobre teorías de decisión entre ellas la teoría de la utilidad esperada se encuentra disponible en la “Enciclopedia de Filosofía de Stanford”. Es importante esta fuente de información porque al referirse a la teoría de la utilidad esperada se especifica que, aunque no modela de manera certera los procesos psicológicos de toma de decisiones, pretende predecir las elecciones de la gente.

La utilidad esperada de un acto, en palabras de Briggs (2017), es un promedio ponderado de las utilidades de cada uno de los posibles resultados en el que la utilidad de un resultado mide la magnitud

en el que ese resultado es preferido por sobre las demás alternativas. Esa utilidad, es medida de acuerdo a la probabilidad de que el acto conlleve al resultado.

La teoría y tanto trabajos futuros sobre la misma, así como las críticas hacen uso de términos específicos que se pudieran traducir como *actos*, *estados* y *resultados*⁴. Los actos son objetos de las preferencias instrumentales bajo el mando de quien toma la decisión (llevar o no paraguas por si llueve). Los estados son cosas fuera del control de quien toma la decisión que pueden influir en el resultado (llueve o no llueve). Los resultados son objetos de preferencias no instrumentales (terminar seco, seco con el paraguas en mano o mojado) (Briggs, 2017).

Los supuestos de las relaciones entre actos, estados y resultados son los siguientes (Briggs, 2017):

1. Los actos, estados y resultados son proposiciones, es decir conjunto de posibilidades. Existe un máximo conjunto de posibilidades, Ω , de las que cada acto, estado o resultado es un subconjunto.
2. Los conjuntos de actos, estados y resultados son todos particiones de Ω , en el que cada posibilidad en Ω es tal que exactamente un estado, un acto y un resultado se conjugan.
3. Los actos y los estados son independientes, ningún estado lidera el desarrollo de un acto.
4. Dado un estado del mundo, cada acto tiene exactamente un resultado.

Con estas consideraciones, la utilidad esperada del acto A de manera formal se expresa como:

$$EU(A) = \sum_{o \in O} P_A(o) U(o)$$

En donde O es el conjunto de resultados, $P_A(o)$ es la probabilidad del resultado o condicional al acto A y $U(o)$ es la utilidad de o (Briggs, 2017). Por lo tanto, en la teoría de la utilidad esperada, la utilidad esperada de un acto depende del valor de cada resultado (esto medido por la utilidad) y de la probabilidad de cada resultado condicional al acto, de todo el conjunto de resultados posibles.

La importancia para comprender de mejor manera las decisiones bajo incertidumbre recae sobre el tratamiento a las probabilidades. En este sentido, la propuesta de tratar a las probabilidades como grados de convicción o preferencias (Savage, 1954) parece ser la que mejor resume la idea de probabilidades subjetivas citada tanto por Machina (1987), Briggs (2017) y criticada por Davidson (1991, 2002).

A diferencia de la probabilidad de un acto descrita en Von Neumann & Morgenstern (1953), fuente de los supuestos o axiomas mencionados con anterioridad, en el sentido de que las probabilidades están dadas bajo una suerte de lotería con premios y se debe asignar una probabilidad entre 0 y 1 a los actos, Savage las define como preferencias. Si bien, los supuestos de actos, estados y resultados siguen

⁴ En el texto de Briggs (2017) se los llama *acts*, *states* y *outcomes* respectivamente.

presentes, Savage (1954) los interrelaciona de una manera diferente, ampliando el conjunto de estados y otorgando mayor subjetividad a la decisión.

Los actos son objetos de utilidad esperada pero no de preferencia intrínseca (se es indiferente entre llevar o no paraguas a menos que piense en salir); los estados son conjuntos de los estados anteriores en el sentido de que la probabilidad de cada estado es subjetiva al individuo (llueve, hace sol o llueve, nieva o llueve o hace sol, hace sol o nieva, nieva, etc.); los resultados son objetos de preferencia intrínseca y utilidad independientemente del estado (se prefiere estar seco así llueva, haga sol o nieve).

Para Savage (1954), ningún estado dirige un acto y son en conjunto, el acto más el estado los que determinan el resultado. Importante es también el supuesto de que, para cada resultado, hay un acto que conlleva a tal resultado independientemente del estado. “Al decidir sobre un acto, se debe tomar en cuenta todos los posibles estados del mundo, y las consecuencias implícitas de cada acto para cada posible estado del mundo” (Savage, 1954).

El autor postula una relación de preferencias sobre los actos y presenta axiomas sobre cómo se maneja esa relación, esto permite definir probabilidades subjetivas o grados de convicción con la relación “al menos tan probable como”, definir esa relación entre preferencias es la base del postulado de Savage. Tal relación subjetiva puede ser representada por una única función de probabilidad que engloba el proceso de toma de decisiones:

$$P(E) \geq P(F)$$

Se elige el acto que lleve al mejor resultado en un estado E sí y solo sí el estado E es al menos tan probable como el estado F (Briggs, 2017).

Al finalizar su trabajo, Savage sin embargo aclara que “una persona puede no conocer todas las consecuencias de los actos en cada estado del mundo...la tarea no es ni remotamente posible para la capacidad humana...puede ser utilizado cuando se ataca a problemas de decisión relativamente simples” (Savage, 1954).

El orden de preferencias propuesto por Savage (1954) implica según Davidson (1999) que existe un conjunto finito de actos y resultados, y que cada agente puede realizar un ordenamiento de preferencias transitivo y completo de todas las posibles alternativas de elección.

“Si en algunas áreas de la actividad económica, la habilidad de los humanos para formar ordenamientos completos de preferencias tomando en cuenta todas las potenciales consecuencias de todos los posibles actos está lejos del poder de computo, entonces la teoría de la utilidad esperada no puede proveer una explicación útil del comportamiento de tomadores de decisión en estas áreas. Estas áreas incluyen decisiones de inversión y ahorro en activos líquidos” (Davidson, 2002)

Por otro lado, Arrow (1951), previo al aporte de Savage (1954) sobre probabilidades subjetivas ya daba luces de la dificultad de construir funciones de utilidad extrapolables a más de un individuo.

A este aporte se le conoce como el teorema de imposibilidad de Arrow en el que se afirma que, si bien los agentes pueden actuar de manera racional en el sentido de las preferencias, esto es siguiendo los axiomas de preferencias transitivas, completas y reflexivas, la construcción de una utilidad esperada conjunta entre algunos individuos no puede ser llevada a cabo porque al construir la regla de agregación de preferencias se incumplen los axiomas originales; a menos que las preferencias de todos los individuos menos uno, sean el reflejo de este uno al que lo denomina dictador. (Arrow, 1951)

Más adelante, Rodner (1968) explora si la teoría del equilibrio general puede ser extendida y válida al caso en el que diferentes agentes económicos con diferente información acerca de su entorno deciden bajo incertidumbre. El equilibrio competitivo, en la forma de los teoremas estándar desarrollados por Arrow y Debreu (1954) sugieren la existencia de un conjunto de precios en el que la oferta agregada iguala a la demanda agregada para cada bien en la economía, asumiendo la existencia de preferencias convexas, competencia perfecta e independencia de la demanda.

Rodner (1968) concluye que la optimización y existencia de un equilibrio competitivo puede ser alcanzado siempre y cuando los individuos tengan una capacidad computacional ilimitada y en el que los contratos sean negociados en el inicio de la historia de la economía y desde ahí todas las acciones sean determinadas por las estrategias escogidas. Estas características son evidentemente irreales, y según el autor, son así porque en el modelo Arrow-Debreu no existe un rol para el dinero ni la liquidez.

Teoría Prospectiva

Desde la otra orilla de la teoría de la utilidad esperada, se encuentra la teoría prospectiva que forma parte de la economía conductual. Kahneman y Tversky (1974) sobre el tema concluyen que la teoría de utilidad esperada hace predicciones erróneas acerca de las decisiones de las personas en muchas situaciones de la vida real.

En este sentido se argumenta que una probabilidad subjetiva coherente o consistente se puede derivar de un individuo si cumple con los axiomas o supuestos descritos, y es subjetiva debido a que diferentes individuos pueden tener diferentes probabilidades para el mismo evento.

En contra de lo expresado por Savage (1954), Kahneman y Tversky (1974) dicen que “mientras las probabilidades subjetivas pueden a veces ser inferidas de las preferencias...en realidad, las probabilidades subjetivas determinan las preferencias y no se derivan de ellas tal y como lo dice la teoría axiomática de decisión racional” (Kahneman & Tversky, 1974).

Kahneman y Tversky (1974) plantean que aunque el conjunto de probabilidades subjetivas sea internamente consistente, es decir que cumplan con el axioma de *al menos tan probable como*, puede ser

incompatible con otras creencias del individuo, el ejemplo que describen y la explicación es mejor presentarla textualmente:

“Considere una persona cuyas probabilidades subjetivas para todos los posibles resultados de un juego de lanzar monedas reflejan la falacia del jugador. Esta es que su estimación de una probabilidad de que salga cara en un lanzamiento particular aumenta con el número de cruces consecutivas que precedieron al lanzamiento. El juicio de la persona puede ser internamente consistente y por lo tanto aceptable como probabilidad subjetiva adecuada de acuerdo con la teoría formal. Estas probabilidades sin embargo, son incompatibles con la realidad de que una moneda no tiene memoria... Los juicios deben ser compatibles con el conjunto entero de creencias... desafortunadamente no puede haber un procedimiento simple para calcular la compatibilidad de probabilidades con el sistema de creencias” (Kahneman & Tversky, 1974)

Las decisiones, según Kahneman y Tversky (1974) están basadas en creencias y atajos que las personas toman (heurísticas) las cuales contienen sesgos cognitivos inherentes a la toma de decisiones o juicios, así busquen ser racionales. Se describen tres heurísticas que son empleadas al realizar juicios bajo incertidumbre las cuales conducen a una lista de sesgos que impiden obtener probabilidades subjetivas racionales.

La primera es la representatividad, este es el proceso empleado cuando las personas se preguntan si un objeto o evento pertenece o proviene de un proceso, la segunda es la disponibilidad de escenarios en la cual los individuos deben calcular la frecuencia de ocurrencia de eventos incluso sin haberlos experimentado y la tercera es el ajuste a un ancla el cual se utiliza en predicciones numéricas cuando un valor relevante está disponible (Kahneman & Tversky, 1974)

Estas heurísticas, concluyen los autores, son altamente económicas y usualmente efectivas pero en general llevan a errores sistemáticos y predecibles debido a los sesgos cognitivos resultantes. “Un mejor entendimiento de estas heurísticas y de los sesgos a los que conducen podría mejorar los juicios y las decisiones en situaciones de incertidumbre” (Kahneman & Tversky, 1974).

Incertidumbre real: Teoría post keynesiana

El pensamiento post keynesiano según Davidson (1994) no busca solo interpretar de manera correcta a Keynes sino busca desarrollar el marco original en aquellos aspectos que Keynes “no quiso, no pudo o no supo desarrollar; por ejemplo la extensión del análisis a economías abiertas o una mejor especificación de la función de preferencia por la liquidez” (Davidson, 1994).

Para Davidson (1994) existen al menos dos proposiciones desde el punto de vista metodológico que son relevantes para el desarrollo del análisis de la economía y de la política económica: 1) la distinción entre riesgo e incertidumbre y 2) el carácter no ergódico (no predecible) del entorno económico.

Con relación a la primera proposición, Keynes (1937) en un artículo que discutía las críticas a su “Teoría General del Empleo, el Interés y el Dinero” de 1936 hace la siguiente definición de incertidumbre:

Por conocimiento "incierto", permítanme explicar, no me refiero simplemente a distinguir lo que se conoce con certeza de lo que es solo probable. ... El sentido en el que estoy usando el término es aquel en el que la perspectiva de una guerra europea es incierta, o el precio del cobre y la tasa de interés dentro de veinte años... Sobre estos asuntos no existe una base científica sobre la cual se pueda calcular ninguna probabilidad. Simplemente no sabemos” (Keynes, 1937)

Aunque la distinción entre riesgo e incertidumbre es una proposición keynesiana, no fue Keynes el primero en proponerla sino Knight (1921) curiosamente de la Universidad de Chicago, como parte de su trabajo “Riesgo, Incertidumbre y Ganancia en decisiones empresariales”. En él, argumenta que la incertidumbre a diferencia del riesgo hace referencia a situaciones no probabilísticas en las que los individuos no pueden saber toda la información requerida del futuro y deciden en un contexto incierto.

“La diferencia práctica entre las dos categorías, riesgo e incertidumbre, es que en la primera la distribución del resultado en un grupo de instancias es conocido (ya sea a través de cálculos a priori o desde estadísticas de experiencia pasada), mientras que en el caso de la incertidumbre, esto no es verdad, la razón en general es que es imposible formar un grupo de instancias, porque la situación tratada es en un alto grado único...” (Knight, 1921)

Según Davidson (2002), la razón por la que Knight (1921) y Keynes (1936) propusieron diferenciar entre riesgo e incertidumbre se debió a que la teoría neoclásica durante el siglo XIX e inicios del siglo XX al tratar sobre la incertidumbre había recuperado la noción ricardiana conocida como presunción de conocimiento previo perfecto.

Esta se refería a “la diferencia entre el valor estimado de un evento futuro, sostenida con una probabilidad objetiva (distribución de frecuencia) de menos de la unidad y el valor de un evento perfectamente determinado (es decir, un evento asociado con una probabilidad igual a la unidad) que evoca el mismo comportamiento” (Davidson, 2002). El hecho de asignar una distribución de frecuencia dio paso a que tal probabilidad intente ser estimada.

Ya al hablar sobre la teoría macroeconómica keynesiana, para Ferrari-Filho & Conceicao (2005), el legado principal de Keynes consiste en demostrar la lógica de una economía monetaria en la que las fluctuaciones en la demanda efectiva y el empleo ocurren porque, en un mundo con un futuro incierto y desconocido, los individuos prefieren retener dinero posponiendo las decisiones de consumo e inversión.

En ella, el dinero tiene tres propiedades: 1) la elasticidad de producción del dinero es cero; 2) la elasticidad de sustitución del dinero es cero; 3) el costo de transporte del dinero es cero; éstas dan paso a dos propósitos del dinero en una economía: 1) medio de circulación y 2) reserva de valor.

La función de reserva de valor provee seguridad ante la incertidumbre y une el pasado, el presente y el futuro. “En un mundo en donde la gente no puede predecir el futuro de manera confiable...la...existencia del dinero y de contratos de dinero sobre un futuro incierto son las bases de

un sistema monetario... en otras palabras al coordinar la actividad económica, el dinero es no neutral” (Ferrari-Filho & Conceicao, 2005).

La no neutralidad del dinero hace que, en condiciones de incertidumbre, la demanda efectiva sea insuficiente porque los individuos prefieren mantener el dinero en lugar de comprar o invertir (preferencia por la liquidez). Ante la imposibilidad de modelar la incertidumbre de una manera determinística en una economía monetaria, las decisiones serán hechas en base a convenciones. (Ferrari-Filho & Conceicao, 2005)

Para Keynes (1936) y Davidson (1994), la existencia de incertidumbre explica la volatilidad de la inversión y a su vez la racionalidad de la preferencia por la liquidez, que causa fluctuaciones en la demanda efectiva y el empleo. Las decisiones de inversión envuelven convenciones e intuiciones, que desde el lado de los empresarios los obligan a apelar a sus instintos o en palabras de Keynes, *animals spirits*.

En referencia a la segunda proposición, el axioma ergódico supone que la única manera de que la gente observe el futuro utilizando la información que tiene de la mejor manera para predecirlo (hipótesis de expectativas racionales) es si los individuos creen que el pasado es estadísticamente confiable para que a través de una muestra se convierta en una guía del futuro y así ayude a tomar decisiones en el presente (Davidson, 1991).

La teoría post keynesiana frente a la incertidumbre postula que tanto las decisiones en un ambiente objetivo en referencia a los modelos de hipótesis de expectativas racionales como las decisiones en un ambiente subjetivo en referencia a los axiomas de la teoría de utilidad esperada hacen eco de distribuciones de probabilidad que no son la base para comprender el comportamiento del mundo real bajo incertidumbre (Davidson, 1991).

En relación a la línea de la hipótesis de expectativas racionales, Davidson (2002) explica que la intención de medir la incertidumbre en términos de una distribución de probabilidad implica asumir que los datos existentes son parte de una serie de tiempo generada por un proceso estocástico ergódico, lo cual significa que “el proceso estocástico genera probabilidades objetivas inmutables que gobiernan los datos del pasado, el presente y el futuro” (Davidson, 2002).

Las expectativas para Davidson (1991, 2002) solo son racionales en un mundo ergódico hipotético que no distingue el paso del tiempo en el que el proceso económico es uniforme y consistente. “Todos los modelos de expectativas racionales requieren el axioma ergódico como fundamento lógico de que todas las relaciones económicas son leyes naturales de movimiento que han sido preprogramadas en el sistema en el instante inicial de su creación” (Davidson, 2002)

Un ejemplo de hallazgos de que la formación de expectativas es completamente coherente con el mundo real aunque parezca irracional al verlo desde un mundo ergódico racional es el estudio de Danziger,

Van der Gagg, Smolensky, & Tausigg (1982). En este estudio llevado a cabo en 9000 hogares en Wisconsin, los investigadores encontraron que los ancianos gastan menos que los adultos con un mismo nivel de ingreso y que la persona más vieja del grupo de ancianos tenía la propensión a consumir más baja.

Si los individuos del estudio decidirían en un mundo ergódico según la hipótesis de las expectativas racionales, deberían haber mostrado un patrón de consumo según la teoría del ciclo de vida en el que las personas ahorran para sus años de jubilación y luego gastan su riqueza acumulada a medida que envejecen (Danziger, Van der Gagg, Smolensky, & Tausigg, 1982).

La realidad muestra que es las personas o son irracionales en un mundo que permanece igual en el tiempo o son racionales en un mundo incierto. Los individuos del estudio “enfrentan un complejo problema de incertidumbre sobre su salud, esperanza de vida, y capacidad para mantener hogares independientes...responden a esto reduciendo su consumo e incrementando su propensión a ahorrar a todos los niveles de ingreso durante su jubilación” (Danziger, Van der Gagg, Smolensky, & Tausigg, 1982).

Contratos para enfrentar la incertidumbre

En la teoría post keynesiana, no solo se han presentado críticas a las teorías ortodoxas o argumentos keynesianos desarrollados en su marco original, sino también destacan los aportes de terceros en cuanto a la ampliación de la metodología keynesiana para otorgar soluciones en las que los individuos pueden hacer frente a la incertidumbre.

La relación entre la no neutralidad del dinero y la incertidumbre en la teoría post keynesiana se hace visible en el análisis keynesiano del equilibrio de subempleo en el largo plazo. Según Davidson (1991), la preferencia por la liquidez y los *animal spirits* son las fuerzas motoras detrás del análisis del equilibrio de subempleo, incluso en un mundo con precios flexibles, ni las probabilidades objetivas ni subjetivas permiten entender el rol del dinero no neutral y la política monetaria.

En un mundo en el que los individuos no pueden tener conocimiento de los resultados futuros de sus acciones ni estimar probabilidades, el método para enfrentar la incertidumbre en el largo plazo son los contratos. “Estos acuerdos legales, permiten a los agentes protegerse en gran medida de las consecuencias impredecibles de decisiones que comprometen recursos reales a través de actividades de producción e inversión de larga duración” (Davidson, 1991).

Estos contratos, que por lo general son hechos en dinero debido a la preferencia por la liquidez permiten a empresarios y hogares construir expectativas sobre la certeza del flujo de efectivo en el tiempo, en términos nominales.

En el caso de los empresarios que sienten el instinto de realizar una inversión en un ambiente de incertidumbre, ellos no tomarán ninguna decisión hasta no estar seguros de su posición de liquidez (en muchos casos a través de compromisos de créditos bancarios) para hacer frente a su contrato transaccional en el tiempo. (Davidson, 1991)

Es así como, en un mundo bajo incertidumbre, el dinero se convierte en el activo seguro por sus características de transportar el poder de compra en el tiempo y porque liquida los compromisos contractuales. La preferencia por la liquidez en tanto crece si los individuos tienen obligaciones y existe una degradación en la confianza. La decisión de conservar dinero permite a los inversionistas posponer decisiones de inversión y por lo tanto los *animal spirits* y la preferencia por la liquidez se encuentran relacionadas de manera inversa. (Ferrari-Filho & Conceicao, 2005)

Con relación a los instintos o *animal spirits*, las expectativas de los empresarios sobre el retorno futuro de una inversión o un activo depende de un estado de confianza. “las expectativas a largo plazo en las que nuestras decisiones están basadas, no solo dependen del pronóstico más probable que podamos hacer. Estas dependen también de la confianza con la que hacemos el pronóstico” (Keynes, 1936).

Con estas consideraciones, de acuerdo con Ferrari et al. (2005), la teoría keynesiana y post keynesiana explica que, en una economía monetaria, que es inherentemente inestable porque los agentes deben decidir en un contexto incierto y en la que las expectativas de los agentes cambian constantemente en el tiempo, existe un trade off entre las decisiones que involucran acumular riqueza y poseer liquidez.

Instituciones para enfrentar la incertidumbre

Según lo ya expuesto, el rol de los contratos es fundamental para enfrentar la incertidumbre en la teoría post keynesiana. El cumplimiento legal de los compromisos otorga la seguridad de que, ante el incumplimiento del contrato, la parte afectada podrá verse retribuida (Davidson, 1991). Esto permite afirmar que “los post keynesianos creen que las instituciones son importantes para determinar eventos y resultados económicos en los intereses de la estabilidad económica y la justicia social” (Ferrari-Filho & Conceicao, 2005)

Las instituciones según Hodgson son “sistemas duraderos de reglas sociales establecidas que estructuran interacciones sociales. Lenguaje, moneda, leyes, empresas (y otras organizaciones) son todas instituciones” (Hodgson, 2006).

Sin embargo, las ideas originales de los institucionalistas americanos como Veblen y Commons, relacionan el concepto de instituciones a hábitos y reglas, pero también a la evolución del mismo institucionalismo, percibiendo una fuerte relación entre especificidades históricas y una perspectiva evolutiva. En este sentido, “al definir al dinero como institución que evoluciona en el tiempo, Commons argumenta que el dinero cambia las preferencias y la manera de pensar de los agentes económicos” (Hodgson, 2006).

La profundización del análisis entre las instituciones y los principios teóricos keynesianos, así como otros aportes en la toma de decisiones bajo incertidumbre fueron desarrollados por Minsky (1996). El autor afirma que la afinidad entre Keynes y los institucionalistas es relevante ya que los prerrequisitos institucionales moldean el desarrollo del capitalismo y cuando estos evolucionan, también lo hace el capitalismo.

Minsky (1996) enfatiza que, en la actualidad, el dinero- como institución - dirige al capitalismo, a la etapa moderna la bautiza como “*money manager capitalism*”. Al menos en los países desarrollados, los fondos de inversión (*mutual and pension funds*) manejan gran parte de los instrumentos financieros que controlan a las grandes empresas, de esta manera el retorno del portafolio de estos fondos es el único criterio para evaluar el desempeño de los negocios.

Esta evolución financiera conlleva a que la visión de largo plazo y por ende la toma de decisiones con un mayor horizonte de tiempo sea un lujo que se pueden dar solo compañías manejadas individualmente o por un número reducido de accionistas y que no sean profundamente dependientes del financiamiento externo (Minsky, 1996).

Tales fondos de inversión han hecho que la gerencia de los negocios sea mucho más sensible a la valoración accionaria de las empresas. Este nuevo capitalismo administrador de fondos ha conllevado a un aumento de la incertidumbre al nivel de la firma y la planta. Minsky asegura que “la tolerancia hacia la incertidumbre es limitada y que cuando esta conlleva a resultados insatisfactorios, se convierte en un deber de la sociedad proteger a sus ciudadanos en contra de las consecuencias” (Minsky, 1996).

Las innovaciones del institucionalismo que dieron como resultado el New Deal, continua Minsky, fueron diseñadas para atenuar y eliminar la incertidumbre, esto a través de acciones de un gobierno grande que establecía precios bases o invertía en programas productivos. “Para que una economía capitalista moderna pueda evitar deflaciones de deuda y por consiguiente grandes depresiones, los gobiernos necesitan poder estar en déficit cuando los incentivos para invertir por parte del sector empresarial se ven comprometidos” (Minsky, 1996).

En resumen, Minsky (1996) enfatiza el carácter financiero del capitalismo moderno en el cual las instituciones son fundamentales en proveer credibilidad al sistema. La imposibilidad de que se formen probabilidades para decidir en un contexto incierto, además de porque es imposible conocer el futuro, se debe a que las instituciones que moldean el capitalismo se encuentran en constante evolución.

En el presente capítulo se han presentado de manera resumida gran parte de las diferentes concepciones que tienen varias escuelas de pensamiento del siglo XX en referencia al proceso de toma de decisiones de enfrentan los individuos bajo incertidumbre. En lo posible se ha intentado evitar recurrir a trabajos compilatorios o resúmenes de teorías para tener información directa de los autores y evitar juicios de valor de terceros.

La gran diferencia transversal de los aportes presentados parecería que es la naturaleza normativa (ideal) o descriptiva (real) de las ideas presentadas. Los autores no dan un tratamiento explícito de la naturaleza de sus argumentos en un sentido u otro y eso permite que parte de las críticas a una y otra teoría se basen en la falta de diferenciación descrita.

La hipótesis de expectativas racionales como ya vimos tanto en palabras de Lucas, Sargent, Wallace o Blanchard es una hipótesis de trabajo para modelos específicos. En muchos casos, los resultados de estos modelos pasan a ser parte de la teoría económica y por lo tanto dejan de ser específicos. Sin embargo, parecería ser que las predicciones de las variables y las acciones de política económica no pueden realizarse en base a un comportamiento ideal de los individuos sino al real.

Es importante mencionar que el axioma ergódico incorporado por Samuelson a la economía, y criticado por Davidson, a pesar de ser una hipótesis fuerte, es la base del desarrollo empírico de la macroeconometría en las últimas décadas.

En cuanto a la utilidad esperada, los aportes de Savage en ampliar la comprensión de *actos*, *estados* y *resultados* por un lado brinda mayor libertad a que los individuos formen probabilidades subjetivas, esto a su vez reduce su teoría a lo que él llamó problemas simples de decisión.

La teoría prospectiva por otro lado concluye que las probabilidades subjetivas pueden no ser ciertas y que la teoría de utilidad esperada genera predicciones erróneas. Esto debido a que los humanos recurrimos a heurísticas en nuestro proceso cognitivo de toma de decisiones, las cuales nos facilita formar probabilidades pero que están sesgadas en su gran mayoría.

Finalmente, la teoría post keynesiana a más de criticar la intención de convertir al proceso de toma de decisiones bajo incertidumbre en probabilidades presenta los argumentos de Keynes de porque es imposible hacerlo en una economía no ergódica y en la que el dinero juega un rol fundamental. Se destacan las soluciones para enfrentar la incertidumbre propuestas por Keynes (1936) y Minsky (1996), los contratos y las instituciones respectivamente.

Capítulo 2: Índice de incertidumbre económica para Ecuador

En el presente capítulo construye un índice de incertidumbre basado en una variable proxy, es una metodología innovadora que se sigue la teoría keynesiana al menos en lo que refiere a que es imposible cuantificar la incertidumbre en términos probabilísticos. Se presenta un resumen del proceso de construcción y se compara con otras medidas de incertidumbre.

Búsqueda y conteo

El método de conteo de noticias con palabras relacionadas con incertidumbre ha generado un gran número de trabajos, alrededor de 20 índices de países diferentes. El precursor fue el trabajo de Baker, Bloom & Davis (2016) que utiliza la frecuencia de artículos que contengan palabras clave en 10 periódicos de diversas líneas editoriales en Estados Unidos. Los autores incluso realizaron una auditoría de 12.000 artículos para determinar si la elección automatizada de artículo fue correcta, llegando a confirmar sus resultados.

En Latinoamérica, Cerda, Silva, & Valente (2017) realizaron el índice para Chile con noticias del diario El Mercurio desde el año 1993 y Perico (2018) lo hizo para Colombia con noticias del periódico El Tiempo desde el año 1994.

La construcción del índice de incertidumbre económica para el Ecuador se realizó con los datos obtenidos de manera directa y presencial en el archivo del periódico El Comercio, uno de los productos de Grupo El Comercio. Las noticias publicadas por el diario se encuentran digitalizadas en formato .pdf desde el año 1906 y en diversas plataformas digitales de gestión editorial y de archivo.

Desde el año 1995 al 2003 las noticias se almacenaban en un programa llamado *Media Grid*, en el año 2001 se adquirió el programa *gn 3 Editorial*, sistema editorial con diversos módulos entre los que se encuentra *The Shell*, programa en el que se encuentran todos los artículos desde el año 2001 al 2013. A este programa se realizó una transferencia de archivos desde *Media Grid* con los artículos del año 1999 y 2000, aunque tuvo éxito la copia realizada, se presentó un conflicto con las fechas, lo que retrasó un poco el conteo de noticias en estos dos años.

En el año 2014 se empezó a utilizar una tercera plataforma llamada *Xalok* la cual contiene los artículos publicados desde 2014 hasta la fecha. Debido a la periodicidad propuesta de la investigación se realizó la búsqueda y conteo de artículos en *The Shell* y *Xalok*, con la guía de dos personas encargadas del archivo.

Siguiendo la metodología propuesta por Baker, Bloom, & Davis (2016), se realizaron búsquedas de artículos que contengan palabras dentro de tres categorías: Economía, Política e Incertidumbre. Al índice con noticias dentro de estas tres categorías se lo llamó EPU por sus siglas en inglés. El índice es una

serie mensual de 228 observaciones desde enero de 1999 a diciembre de 2017. Cada observación corresponde al conteo de artículos escritos durante un mes que contengan palabras claves dentro de cada una de las categorías **E**, **P**, **U**.

En la siguiente ilustración se indican las palabras clave utilizadas por categoría en la búsqueda:

Gráfico 1: Palabras por categoría

E = {*economía, economista, económica, económico*} = {**econ***}

P = {*política, impuesto, congreso, asamblea, gasto público, déficit fiscal, presupuesto, banco central, finanzas, crisis, deuda*}

U = {*incertidumbre, incierto*}

Elaborado por: Sebastián Padilla

De esta manera, para que un artículo sea considerado parte de la frecuencia mensual debe contener al menos una de las palabras por categoría. En la construcción de la base de datos dentro de los programas mencionados, se siguió un orden en el que el primer criterio de búsqueda fue definir el año a buscar. En segundo lugar se colocaron las palabras “**econ* AND incert***”, el operador (*) permite al programa buscar cualquier palabra que empiece con “econ” e “incert” y así evitar tener que realizar combinaciones de búsqueda y disminuir el tiempo empleado en ello.

Aunque la palabra “incierto” en un inicio formaba parte de la categoría **U**, al combinarla con **econ*** la frecuencia resultaba muy pequeña por lo que se decidió mantener la búsqueda solo con una palabra para esta categoría, “incertidumbre”. Perico (2018) en la construcción del índice para Colombia realiza una prueba similar con las dos palabras y de igual manera decide concentrarse en “incertidumbre”. Esto podría llevar a que el conteo esté subdimensionado en un principio pero, asumiendo que la frecuencia relativa de artículos con la palabra “incierto” en lugar de “incertidumbre” se mantenga en el tiempo, el índice simplemente sufriría un cambio de escala sin afectar su validez.

Hasta aquí se cumple que estén artículos de la categoría **E** y **U**. Para cumplir con la categoría **P**, la revisión de tales palabras se realizó de manera visual. Esto debido a que tanto el programa *The Shell* como *Xalok*, permitía visualizar el artículo en la parte derecha de la pantalla. Una captura de pantalla del proceso de búsqueda mencionado se encuentra en el Anexo 1.

Lo que en un principio parecía que podía resultar largo, la revisión individual de artículos, resultó sencilla por el número obtenido al filtrar las categorías **E** y **U** del total, en promedio 16 frente a 1392 por mes. Sin embargo, el mayor beneficio para la robustez del índice fue de manera inesperada se convirtió en un proceso de auditoría de los artículos y así se desecharon artículos que no tenían relación

con la búsqueda de fuentes de incertidumbre política, como son el horóscopo o artículos de fútbol los cuales no pueden filtrarse a priori porque forman parte del archivo y sin embargo contenían algunas de las palabras clave. En el anexo 2 se encuentra un ejemplo de los que se los llamó falsos positivos.

Ya con los artículos con palabras clave **EPU** contados en un año específico, se procedió a contarlos por mes y a repetir el proceso para los 18 años restantes. De esta manera se obtuvo una primera serie llamada “conteo crudo” siguiendo la terminología de Baker, Bloom & Davis (2016).

Finalmente, en el trabajo realizado por Perico (2018) se aumenta una categoría para capturar solo shocks de incertidumbre local. El hecho de aumentar esta palabra puede ser discutido. Por un lado justamente se intenta cuantificar la captura de eventos internacionales en la formación de opinión pública que pueda tener connotaciones inciertas, esto a través de la publicación de tales artículos en un periódico con alcance nacional. En segundo lugar y más importante, no todas las noticias en las que la fuente de incertidumbre sea local van a tener implícita la palabra “Ecuador”, más aún si el periódico y los lectores son nacionales; esta palabra podría ser válida en publicaciones internacionales que necesiten especificar el lugar de los sucesos ocurridos.

Lo antes expuesto quizás pueda ser la razón por la que Baker, Bloom & Davis (2016) y el índice desarrollado por Cerda, Silva, & Valente (2017) para Chile, omitan una categoría con el nombre del país y se centran en palabras con las tres categorías **EPU**.

Con el único fin de presentarlo de manera descriptiva, En la presente investigación se decidió incluir la categoría “Ecuador” y crear un segundo índice llamado **EPUE** antes de centrar la atención y realizar las transformaciones necesarias a **EPU**. El proceso de búsqueda y conteo de artículos de **EPUE** fue similar a **EPU**, aumentado el criterio de búsqueda “**econ* AND incert* AND ecu***”. Una captura de pantalla que refleja el conteo se encuentra en el Anexo 3.

De esta manera los datos fueron obtenidos de la fuente primaria resumiéndose en 3 series de 228 observaciones cada una, correspondientes al periodo mensual 1999-2017 y que son **EPUC**, **EPUEC**, y **total month**. La *c* hace referencia a que es el conteo crudo y siguiendo la metodología de Baker, Bloom & Davis (2016) precisan de algunas transformaciones que se muestran y explican a continuación así como la estadística descriptiva de las mismas.

Una última consideración a tomar en cuenta es que, el proceso de búsqueda y conteo de artículos se lo realizó en las instalaciones del periódico a pesar de existir un archivo digital en la página web www.elcomercio.com desde el año 2003 ya que no todos los artículos escritos se suben al internet, menos aún mientras más antigua se haga la búsqueda.

Estadística descriptiva y transformaciones

La primera transformación fue escalar la serie en función de todo el volumen de artículos escritos. Debido a que el número de artículos escritos en un día varía en función de la publicidad y la cantidad de eventos que sucedan, fue necesario realizar un conteo del total de artículos escritos mensualmente para así al dividir el “conteo crudo” para el número total de artículos escritos en un mes, obtener observaciones escaladas. En el Anexo 4 se encuentra un ejemplo de lo mencionado.

Aunque por parte de El Comercio se informó que en promedio se escribían entre 45 y 50 artículos diarios hasta el 2013 y un poco menos desde ese año a la fecha, los programas de archivo permitieron obtener el número de artículos escritos mensualmente.

A las series escaladas se les dio el nombre de **EPUs** y **EPUEs**. La descripción de estas dos series junto a las tres anteriores que generaron estos datos se presentan en las ecuaciones y tabla a continuación.

$$\mathbf{EPUs} = \mathbf{EPUC}/(\mathbf{total\ month})$$

$$\mathbf{EPUEs} = \mathbf{EPUEc}/(\mathbf{total\ month})$$

Tabla 1: Descripción de variables

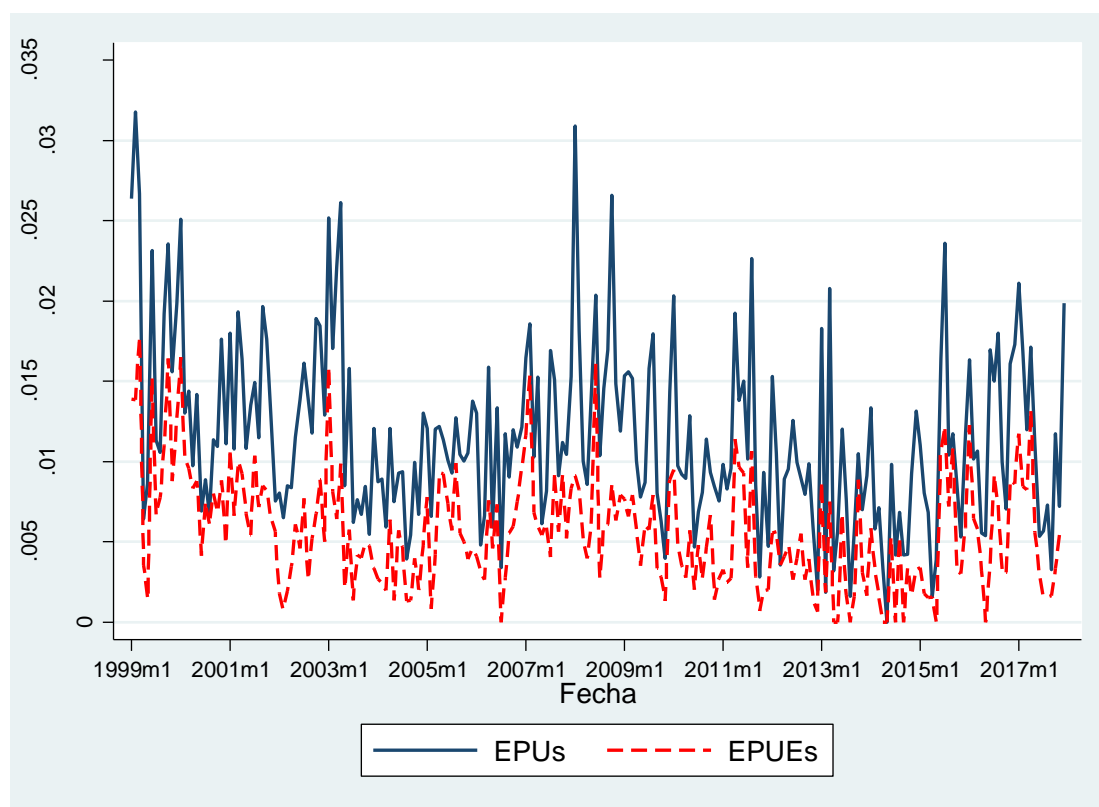
<i>Variables</i>	<i>Obs</i>	<i>Media</i>	<i>Desv Est (s.d)</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>
EPUC	228	16,197	8,023	0	44
EPUEc	228	7,973	5,141	0	26
totalmonth	228	1391,899	129,667	1065	2235
EPUs	228	0,011	0,006	0	0,032
EPUEs	228	0,006	0,004	0	0,178

Elaborado por: Sebastián Padilla

Como se puede observar en la tabla descriptiva, en promedio se escribieron 16 noticias y un máximo de 44 al mes que reflejan incertidumbre. A su vez, estas noticias representaron en promedio el 1,1% y un máximo del 3,2% de los artículos publicados en sus respectivos meses.

En el gráfico a continuación se muestran las dos series escaladas. Por los argumentos expuestos con anterioridad respecto a la validez de incluir la categoría Ecuador, de aquí en adelante se utiliza la serie **EPU** tanto para las transformaciones y posterior índice resultante, así como en el análisis con la inversión, tema del siguiente capítulo.

Gráfico 2: Series escaladas EPU y EPUEs



Elaborado por: Sebastián Padilla

Las transformaciones tratadas a continuación que fueron propuestas por Baker, Bloom & Davis (2016) y replicadas tanto por Perico (2018) y Cerda, Silva, & Valente (2017) tienen como objetivo obtener una serie normalizada de media 100. Sin embargo, a diferencia de la investigación de Baker, Bloom & Davis (2016) en el que utilizan 10 periódicos, en casos en los que la fuente de información es un solo periódico, como el de la presente investigación, el de Perico (2018) y el de Cerda, Silva, & Valente (2017), estas transformaciones parecerían no ser necesarias.

En palabras de Stockburger (2016) la normalización de datos es necesaria al comparar un mismo fenómeno en diferentes poblaciones con diferente tamaño, de lo contrario no se sabe la influencia de tal fenómeno en relación al número total de casos. A esto habría que añadir, situaciones en las que existan observaciones en diferentes escalas o unidades.

A pesar de aquello, se decidió seguir la metodología propuesta ya que permite una futura comparación tanto con índices de otros países como medidas con media 100, los proponentes de la metodología explican así al finalizar los pasos a seguir para normalizar: “We use the same approach for other countries and indexes” (Baker, Bloom, & Davis, 2016). También se sigue la metodología a pesar de lo expuesto, porque el método de normalización al ser una transformación lineal, no altera la distribución de los datos. (Stockburger, 2016)

Siguiendo la propuesta de Baker, Bloom & Davis (2016), primero se procedió con la estandarización de la serie escalada, dividiendo EPU para su desviaciones estándar. De esta manera se obtiene una nueva serie con desviación estándar unitaria, la cual se la llamó **EPUsd**. En segundo lugar, se normalizó la serie dividiendo cada observación de EPUsd para su media y multiplicandola por 100. A esta serie normalizada con media 100 se la llamó **EPUn**.

$$\mathbf{EPUsd} = \mathbf{EPUs} / (\sigma_{\mathbf{EPUs}})$$

$$\mathbf{EPUn} = (\mathbf{EPUsd} * 100) / \mu_{\mathbf{EPUsd}}$$

En la siguiente tabla se observa la descripción de las variables transformadas junto con las originales.

Tabla 2: Descripción de las variables transformadas

<i>Variables</i>	<i>Obs</i>	<i>Media</i>	<i>Desv Est (s.d)</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>
EPUs	228	0,011	0,006	0	0,032
EPUsd	228	2,056	1	0	5,635
EPUn	228	100	48,626	0	274,020

Elaborado por: Sebastián Padilla

Resultados y sucesos históricos

Antes de presentar los índices es pertinente identificar periodos clave *a priori*. Al menos tres eventos desde el año 1999 hasta el 2017 generaron incertidumbre en la economía ecuatoriana. El primero de ellos fue el feriado bancario y la consecuente dolarización del sistema monetario, eventos que se anunciaron en marzo de 1999 y enero del 2000 respectivamente, pero los cuales se habían forjado años atrás y sus consecuencias se sintieron también años después.

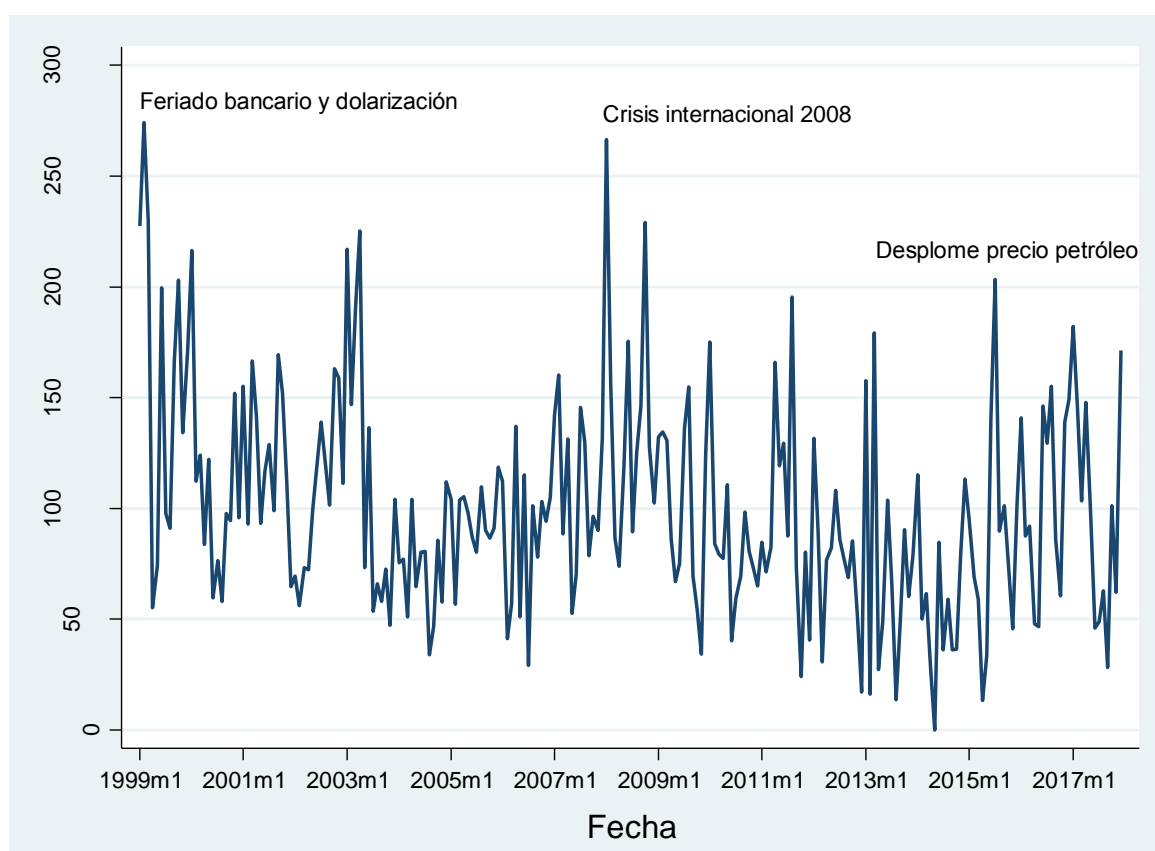
Un segundo evento de incertidumbre internacional fue la crisis de 2008 que tuvo origen internacional y se esparció por todo el mundo afectando a la economía ecuatoriana en 2009 así como a las demás economías latinoamericanas, aunque en menor medida. Como ejemplo, el 2009 la región de América Latina y el Caribe registró un crecimiento promedio económico de -1,9% frente a 3,4% en 2008. Por su parte Ecuador creció en 2009 0,6% frente a 6,4% en 2008.

El tercer evento de incertidumbre fue la caída del precio de petróleo que inició en 2015 y que, entre varias consecuencias en la economía ecuatoriana, llevó a una recesión en el año 2016 con un crecimiento económico de -1,6%.

Estos tres periodos han sido elegidos de manera subjetiva y son de ayuda para ubicar momentos en la historia reciente que deberían estar representados de alguna manera en el índice. Cabe aclarar que hacer un juicio de valor acerca de las fuentes de incertidumbre de los periodos identificados o analizarlos a profundidad queda por fuera del alcance de la investigación.

A continuación, se presentan los resultados del índice EPU normalizado. En el Anexo 5 se encuentra una tabla con los valores del índice construido.

Gráfico 3: Índice de incertidumbre económica Ecuador



Elaborado por: Sebastián Padilla

Tal y como se puede evidenciar en el gráfico los tres eventos identificados con anterioridad están representados en el índice por sobre los 200 puntos excepto uno. Resalta de manera especial el incremento de incertidumbre de manera sostenida durante el año 2002, al pasar de 69,43 hasta un pico de 217,1 en enero de 2003. De acuerdo con las publicaciones de la fecha, varios eventos de distinto índole fueron noticia y pudieron haber influenciado el incremento del índice.

Entre ellos se registraron principalmente la construcción del Oleoducto de Crudos Pesados con una fuerte oposición de grupos ambientalistas y también de organizaciones campesinas, la erupción del volcán Reventador y el fracaso del Consejo Nacional de Modernización-CONAM en su afán de privatizar el sector eléctrico y de telecomunicaciones luego de haber sido declarada inconstitucional la ley Trole II.

En el 2011, la principal fuente de incertidumbre parece haber sido externa. Por un lado, la crisis del euro que comenzó en el año 2010 con la aprobación de un paquete de rescate de 750 mil millones de euro, crisis que alcanzó su cúspide a finales del 2011. Durante estos meses, según datos del Banco Central Europeo, los rendimientos de los bonos a largo plazo (cuya correlación es positiva con la percepción del

riesgo) o también llamada tasa de interés a largo plazo de algunos países como Grecia, Italia, España y Portugal fueron las más altas desde que existe el euro.

Estos eventos sumados a la posible primera mora de pagos del gobierno estadounidense en la historia tuvieron impacto en la cobertura noticiosa sobre posibles implicaciones para el país en términos de remesas, inflación y exportaciones.

En el año 2013 el pico en los primeros meses puede estar relacionado con las elecciones en las que Alianza País obtuvo por primera vez desde el retorno a la democracia mayoría parlamentaria y Rafael Correa fue reelecto por segunda ocasión con el 60% de votos. Con esta mayoría el gobierno pudo finalmente aprobar en junio de 2013 la ley de comunicación a la que los medios como El Comercio se oponían.

Finalmente, el índice muestra el tercer evento de incertidumbre identificado a priori en el 2015, el cual parece extenderse hasta inicios del 2017. Según datos del Banco Central del Ecuador, durante este periodo el precio de barril llegó a cotizarse a \$25 por barril convirtiendo a la emisión de deuda en la principal fuente de ingreso del país, la deuda pública pasó de 27% PIB a inicios del 2015 a 46% PIB al cierre del 2017.

También en el 2016 se registró un terremoto de 7,8 grados en la escala de Richter. A nivel internacional los sucesos más importantes fueron la apreciación del dólar, la elección de Donald Trump como presidente de Estados Unidos, el acuerdo de paz entre Colombia y las FARC y un poco más lejana a la realidad ecuatoriana el Brexit.

Es necesario aclarar que no hay manera de demostrar que efectivamente estos pocos eventos listados sean la causa del comportamiento de la serie, sin embargo, es un ejercicio de contextualización para establecer alguna posible relación entre ellos. Al menos en lo que respecta a un ejercicio de revisión histórica de eventos, el índice parece ser una variable proxy válida de la incertidumbre.

Incetidumbre y otras medidas

Una vez construido el índice de incertidumbre, en lo que resta del capítulo se presentará el índice para el Ecuador junto a otras medidas de incertidumbre para evaluar cómo se comportan y la existencia o no de correlaciones seriales.

En un primer momento se evaluará el EPU con índices de incertidumbre para Estados Unidos y Colombia bajo la misma metodología, más adelante se hará lo mismo con el VIX (Chicago Board Options Exchange Market Volatility Index), el cual es una medida de volatilidad histórica calculada a partir del índice S&P 500 y desde el lado de la teoría keynesiana, la tasa de variación interanual de depósitos a la vista. Una última comparación será llevada a cabo con un rezago del precio de petróleo

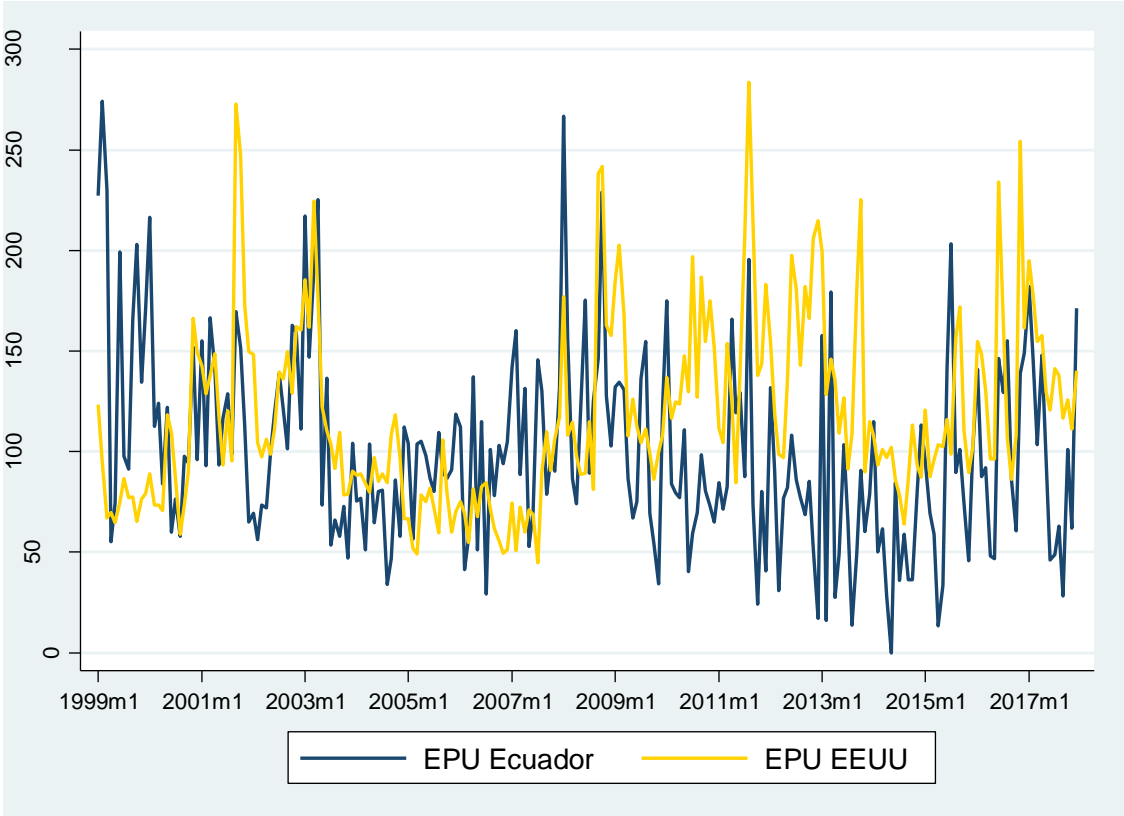
WTI, esto debido a que se trata del principal producto de exportación con alrededor del 30% de la oferta exportable total de los últimos 20 años según información del BCE.

Tanto en la comparación con el VIX y con la tasa de crecimiento interanual de depósitos a la vista se incluye un gráfico con las series transformadas a unidades de desviación estándar para visualizar las tres series bajo una misma unidad. Para finalizar, se presentan los coeficientes de correlación de Pearson entre todas ellas con sus respectivos niveles de significancia.

El principal socio comercial de Ecuador es Estados Unidos, alrededor del 38% de las exportaciones en los últimos 20 años de acuerdo con cifras del Banco Central del Ecuador tienen como destino EE. UU. A su vez, al ser el dólar la moneda de circulación en el Ecuador, las fluctuaciones en su tipo de cambio tienen efectos en el sector externo de la economía ecuatoriana.

A continuación se muestra el índice junto al de Estados Unidos realizado por Baker, Bloom, & Davis (2016).

Gráfico 4: EPU Ecuador y EE. UU



Elaborado por: Sebastián Padilla

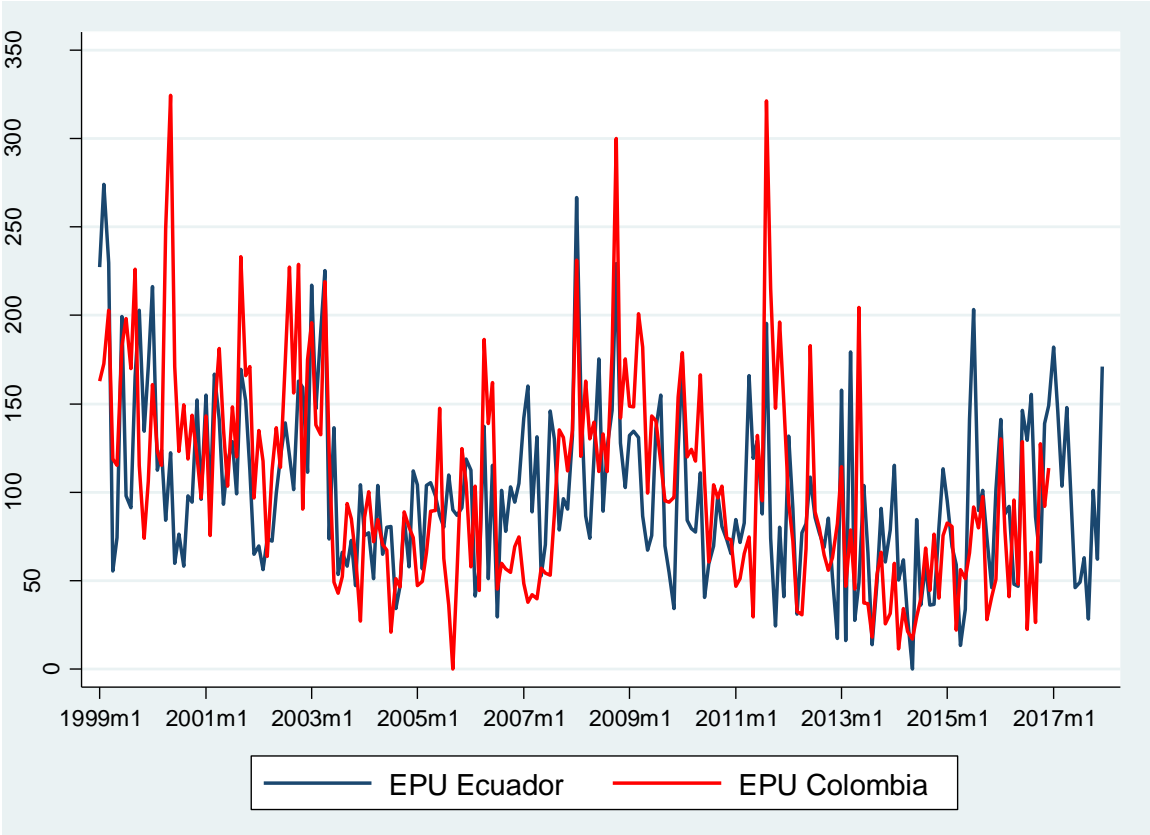
Se observa que hasta el 2008 el EPU de EE. UU se mantiene en promedio por debajo del EPU para el Ecuador con un pico en 2001 cuando fue el ataque terrorista a las torres gemelas. A partir del 2009, la incertidumbre parece haber aumentado hasta llegar a los 283 puntos en mediados del 2011 con el riesgo

de que la deuda de los Estados Unidos pudo haber caído en mora de pagos, evento identificado como “debt ceiling crisis” por parte de Baker, Bloom & Davis (2016).

Por otro lado, Colombia es el primer destino de las exportaciones industriales del Ecuador de acuerdo con cifras del Ministerio de Comercio Exterior. A esto se suma que los dos países vecinos enfrentan dificultades comunes en materia de seguridad en la frontera norte y están igual de expuestos frente a shocks internacionales.

A continuación se muestra el índice junto al de Colombia realizado por Perico (2018).

Gráfico 5: EPU Ecuador y Colombia



Elaborado por: Sebastián Padilla

A diferencia del Ecuador, los shocks de incertidumbre en Colombia parecen ser mucho más fuertes, mientras que la crisis económica de 1999 es el evento que representa el mayor pico en Ecuador, Colombia registra tres eventos identificados por Perico (2018) que superan los 300 puntos. En el 2000 se registró la crisis del proceso de paz, la crisis del 2008 que se convirtió en una recesión lo cual no sucedió en Ecuador y en 2011 los mismos eventos internacionales que afectaron al Ecuador pero tuvieron un mayor impacto en la redacción de artículos en Colombia.

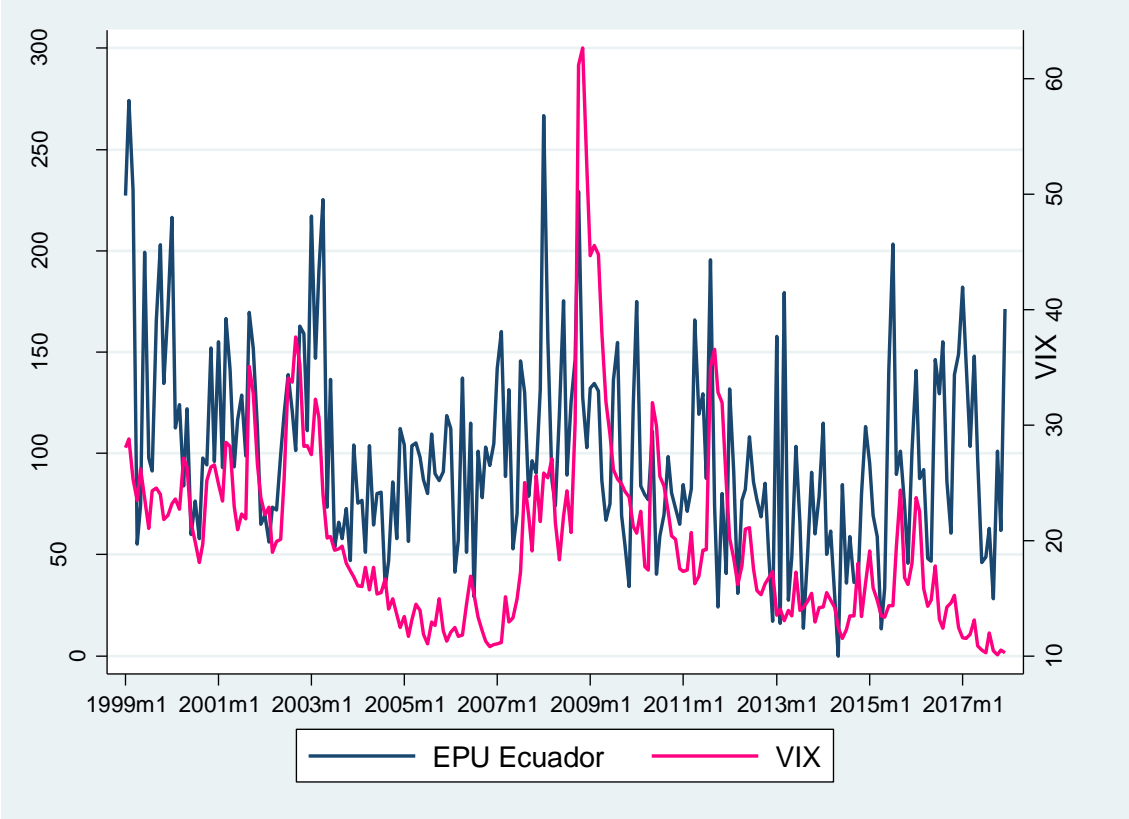
Según lo expuesto en el trabajo Baker, Bloom, & Davis, 2016 el VIX (Chicago Board Options Exchange Market Volatility Index) tiene una correlación de 0,58 con su índice de incertidumbre para Estados

Unidos. Se esperaría que en el caso ecuatoriano la correlación sea menor debido a que muchas de las empresas listadas en el S&P 500 no tiene relación directa con la economía ecuatoriana.

En el mismo trabajo se define el VIX de la siguiente manera “..un índice de la volatilidad implícita de opciones a 30 días en el índice S&P 500, disponible desde 1990”⁵ (Baker, Bloom, & Davis, 2016). El índice S&P 500, formalmente llamado Standard & Poor's 500 Index es un índice ponderado de la capitalización bursátil de las 500 mayores empresas de Estados Unidos, independientemente del sector industrial en la que sen encuentran.

En todo caso, el VIX es la medida más antigua de incertidumbre que estima los efectos de ella en la economía real. A continuación se muestra el índice junto al VIX disponible en la página web del Banco de la Reserva Federal de St. Louis⁶.

Gráfico 6: EPU Ecuador y VIX



Elaborado por: Sebastián Padilla

El hallazgo más interesante es que hasta antes de la crisis del 2008, a inicios del 2007 el VIX se encontraba en sus niveles más bajos al mismo nivel que los últimos meses de 2017, entre 10 y 10,5. No parece haber relación en los picos más allá de periodo 2008-2009.

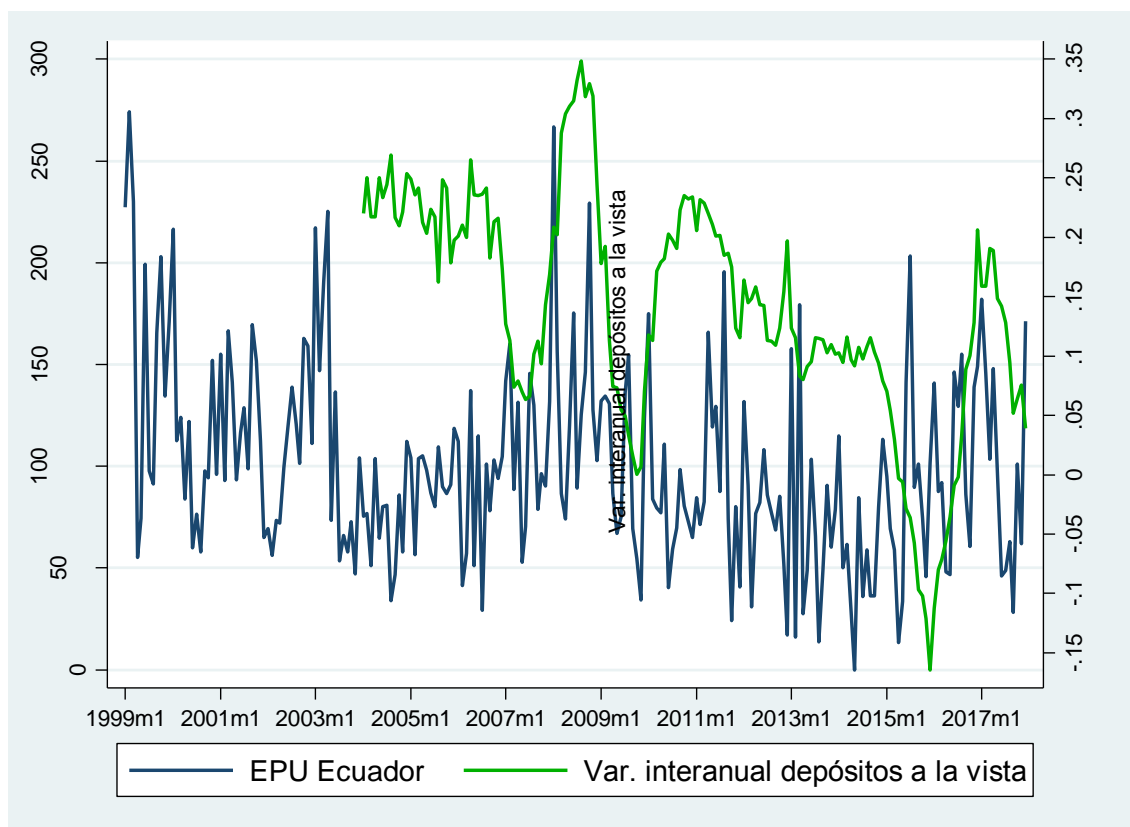
⁵ Traducción propia

⁶ La serie VIX corresponde al promedio mensual de la serie original con periodicidad diaria.

La siguiente comparación está hecha con la variación interanual de depósitos a la vista del sistema financiero. La teoría keynesiana, como ya se amplió en el primer capítulo relaciona a periodos de incertidumbre con un incremento en la preferencia por liquidez por parte de los agentes económicos (Keynes, 1936). Esta preferencia por la liquidez podría traducirse en una disminución de los depósitos.

Debido a que la masa monetaria en términos corrientes aumenta con el tiempo y existen eventos estacionales que afectan los depósitos bancarios como pago de utilidades o navidad, la serie utilizada que evita ambos inconvenientes y permite comprender de mejor manera su comportamiento es la variación interanual de los depósitos a la vista publicada a nivel mensual por la Superintendencia de Bancos en su balance de bancos privados con datos desde el 2003⁷ y recopilada a su vez en el Boletín Monetario Semanal del BCE.

Gráfico 7: EPU Ecuador y var. interanual de depósitos a la vista



Elaborado por: Sebastián Padilla.

En el periodo analizado, la tasa promedio de crecimiento interanual de depósitos a la vista fue de 13,97%. Existen dos momentos en los que la tasa de variación es negativa, a finales del 2009 durante

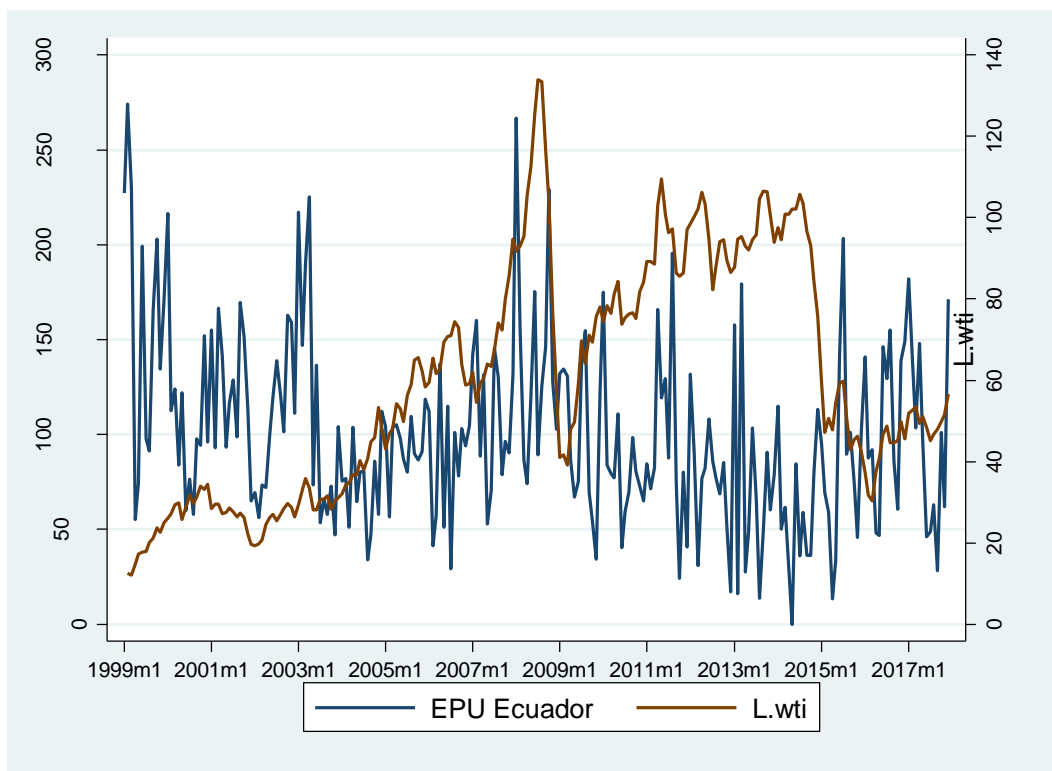
⁷ La Superintendencia de Bancos en sus boletines de series de bancos privados incluye al Banco del Pacífico dentro del grupo. Dentro del boletín, en el Balance se encuentra la cuenta “Obligaciones con el público”, e incluye por orden de liquidez: 1) Depósitos a la vista, 2) Operaciones de reporto, 3) Depósitos a plazo, 4) Depósitos de garantía y 5) Depósitos restringidos. En el Boletín Monetario Semanal del BCE esta información se encuentra recopilada dentro del Panorama Financiero.

dos meses muy cercana a cero y durante un año desde junio del 2015 a junio del 2016 con variaciones negativas de hasta 13%.

El primer evento podría estar relacionado con la crisis del 2008 sin embargo durante gran parte de ese año las tasas de crecimiento fueron las más altas registradas, llegando a 33,8%. Es así como no parece existir relación negativa alguna entre la crisis del 2008 representada en la serie EPU y la variación de depósitos a la vista. En el periodo del 2015 al 2016 parece que los depósitos tuvieron una reacción negativa más fuerte que el EPU frente a la coyuntura de disminución del precio de petróleo.

Lo que nos lleva a la última comparación, el índice de incertidumbre frente a un rezago del precio de petróleo WTI, esto debido a que se trata del principal producto de exportación del Ecuador y asumiendo que la producción no varía en el corto plazo, el precio podría ser un indicador adelantado del índice de incertidumbre.

Gráfico 8: EPU Ecuador y un rezago del precio de petróleo

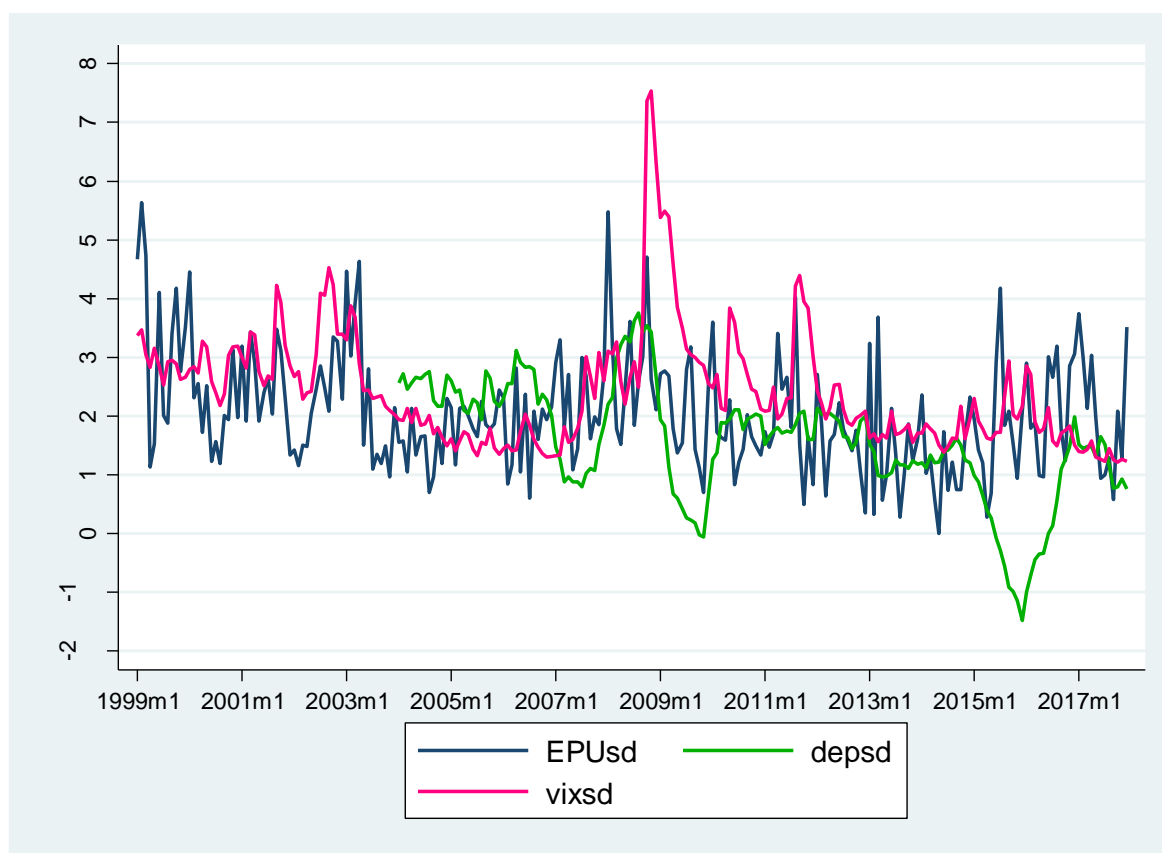


Elaborado por: Sebastián Padilla

De manera visual, se puede evidenciar tres comportamientos en el gráfico. Hasta el año 2003 y desde el 2009 al 2015 una relación aparentemente negativa entre las series, es decir una disminución del precio del petróleo asociado con un incremento en el índice de incertidumbre y viceversa; del 2003 al 2009 una relación positiva y desde el 2015 una falta de relación aparente.

A continuación, se presenta el índice de incertidumbre junto con el VIX y la tasa de variación interanual de depósitos a la vista en unidades de desviación estándar como un último insumo de análisis visual.

Gráfico 9: EPU, VIX y Depósitos s.d.



Elaborado por: Sebastián Padilla

Se esperaría que tanto los índices de incertidumbre de Estados Unidos, Colombia y el VIX estén correlacionados de manera positiva con el EPU Ecuador y de manera negativa con la variación de depósitos. Para corroborar la existencia de relaciones entre las series analizadas de manera visual, a continuación, se presenta la matriz de correlación de Pearson.

Se utiliza la correlación de Pearson con el método *pairwise deletion* de tratamiento de datos perdidos ya que la serie de variación de depósitos a la vista tiene datos desde el 2004 y el EPU Colombia tiene datos hasta el 2016; la diferencia entre las dos maneras de tratar con datos perdidos, *pairwise* y *casewise* da como resultado coeficientes ligeramente diferentes de acuerdo con Howell (2008).

Así, En un conjunto de datos con tres variables x_1 , x_2 , x_3 en la que x_2 tiene la mitad del número de observaciones de las otras dos, el coeficiente de correlación de Pearson bajo *casewise* entre x_1 y x_3 se realiza con las observaciones válidas para todo el conjunto de variables, es decir la mitad de las observaciones debido a x_2 . En cambio, el coeficiente con *pairwise* realiza el cálculo para las variables de manera separada, e incluye todas las observaciones válidas para cada comparación, así el número de observaciones de x_2 no influye en el cálculo de la correlación entre x_1 y x_3 . (Howell, 2008)

Tabla 3: Matriz de correlaciones de Pearson

<i>Corr. p-value, obs.</i>	EPU EC	EPU US	EPU COL	VIX	DEPOS	L.WTI
EPU EC	1					
	228					
EPU US	0,2435*	1				
	0.0002					
	228	228				
EPU COL	0,4960*	0,3689*	1			
	0.0000	0.0000				
	216	216	216			
VIX	0,3359*	0,4330*	0,6597*	1		
	0.0000	0.0000	0.0000			
	228	228	216	228		
DEPOS	0.1103	-0,0149	0.2375	0.1635	1	
	0.1545	0.8475	0.0028	0.0342		
	168	168	156	168	168	
L.WTI	-0.1925*	0.1394*	-0.224*	-0.1369*	0.3006*	1
	0.0036	0.0358	0.0010	0	0.0001	
	227	227	215	227	168	227

* Significativo al 95% nivel de confianza

Elaborado por: Sebastián Padilla

Un coeficiente de correlación entre dos variables debe reflejar la dirección, medida por el signo, y la magnitud de esta con un determinado nivel de significancia. En la matriz, todos los índices de incertidumbre tienen la dirección esperada, una correlación positiva con EPU EC. Así también, se destaca la alta correlación entre el EPU de Colombia y el VIX (0,66).

La tasa de variación interanual de depósitos a la vista sin embargo no tiene la dirección esperada y tampoco parece estar relacionada con EPU, sin embargo existe una correlación significativa entre EPU y un rezago del precio de petróleo (-0,19), aunque el coeficiente es bajo la dirección es la que se esperaría si el precio del petróleo es de alguna forma un indicador adelantado de la percepción de incertidumbre calculada.

El coeficiente de correlación más alto (0,50) es entre EPU de Ecuador y EPU Colombia. Sin embargo, como se presentó en el análisis visual en el gráfico 5, los dos índices muestran una diferente variación, mucho más pronunciada en el caso de Colombia, desviación estándar de 58,9 frente a 48,6 de Ecuador.

A manera de conclusión, el conteo de artículos resultó ser un método útil, fácil de recolectar y en gran medida perfectible en el propósito de convertirse en una medición de la incertidumbre. Tras una búsqueda y recolección de datos *in situ*, larga pero sencilla gracias al software disponible en El Comercio y una serie de transformaciones de baja dificultad se pudo obtener el Índice de Incertidumbre Económica para Ecuador (EPU Ecuador).

Este capítulo ha permitido demostrar que es posible construir una variable proxy de un concepto que no había sido puesto en términos numéricos en el Ecuador y que responde bien a una revisión no tan

profunda de eventos históricos caracterizados por altos niveles de incertidumbre, globales y locales, que fueron identificados antes de construir la serie.

Finalmente, en una comparación con otras medidas de incertidumbre se encontraron correlaciones positivas significativas que van desde 0,24 hasta 0,50, una correlación negativa significativa con un rezago del precio del petróleo (.0,19) y la inexistencia de una correlación con la variación de depósitos a la vista que se esperaría fuera negativa siguiendo la teoría keynesiana de un aumento de la preferencia por la liquidez en momentos de incertidumbre.

Capítulo 3: Relación entre incertidumbre e Inversión

Si bien el ejercicio de establecer relaciones entre diferentes medidas que comparten una posible misma fuente generadora de datos, en este caso la percepción de incertidumbre da luces sobre el índice y su validez, es necesario ponerla frente a una variable de la economía real que se vería afectada por esta percepción. Esta variable de la economía real es la inversión.

En el siguiente capítulo, se pondrá a prueba el índice a un análisis cuantitativo frente a la incertidumbre con el fin de determinar si existe o no alguna relación. Aunque sería interesante realizar la estimación frente a las decisiones de inversión, hasta el momento no es posible cuantificarlas porque significaría saber la diferencia entre cuanto una empresa decidió invertir en un tiempo t y cuanto realmente invirtió en $t+1$.

Dentro de los aportes empíricos, Bernanke (1983) es el primer autor en realizar un modelo que relacione la incertidumbre y la inversión, en el mismo supone que la inversión puede ser diferida y dependerá del esclarecimiento de la información y del estado de la inversión. Bernanke argumenta que la incertidumbre retarda la tasa de inversión porque incrementa el valor de esperar por nueva información que permita continuar o concluir la inversión.

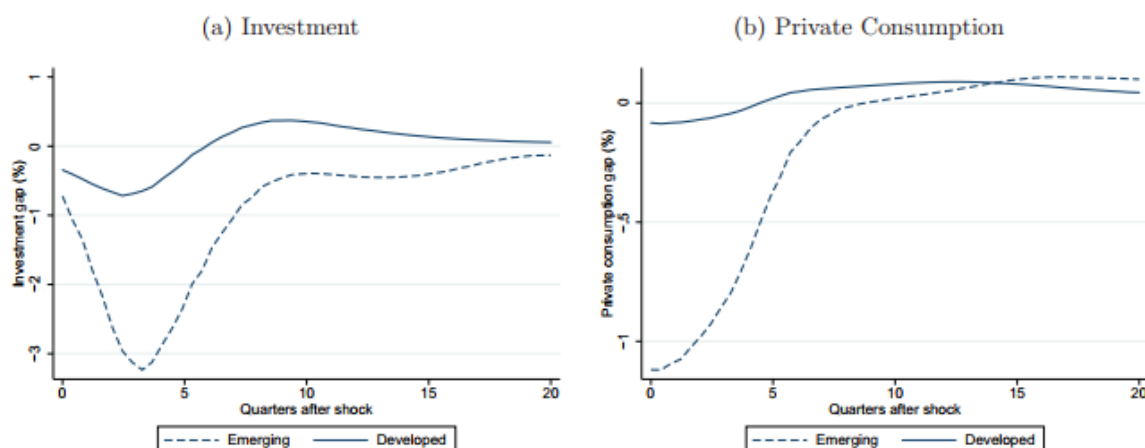
En este sentido, según Bernanke (1983), la incertidumbre que motiva a dilatar las decisiones de inversión da como resultado una postergación de los incrementos en la producción y las decisiones de contratación, afectando así al crecimiento económico y al empleo.

El inicio del uso de Vectores Autorregresivos VAR para estimar efectos de variables proxy de incertidumbre sobre variables reales se da con el estudio de Bloom (2009) en el que se estima el impacto de la incertidumbre en la inversión y el empleo. El autor utiliza el VIX (Chicago Board Options Exchange Market Volatility Index) como medida de incertidumbre, los resultados muestran que se genera una disminución en el corto plazo de las variables macroeconómicas, pero luego de un corto periodo muestran una fuerte recuperación.

A diferencia de los hallazgos en países desarrollados que siguen la metodología de Bloom (2009), Carrière-Swallow & Céspedes (2013) realizaron un estudio diferenciado entre países en vías de desarrollo y desarrollados usando el VXO⁸ como medida de incertidumbre y hallaron que en promedio los primeros exhiben mayores caídas de inversión, mayor tiempo de recuperación y una caída más fuerte en consumo privado.

⁸ VXO es a diferencia de VIX una medida de la volatilidad de las 100 empresas de mayor tamaño que cotizan en las bolsas de Estados Unidos S&P 100.

Gráfico 10: Efecto de la incertidumbre en Inversión y Consumo privado, países emergentes y desarrollados

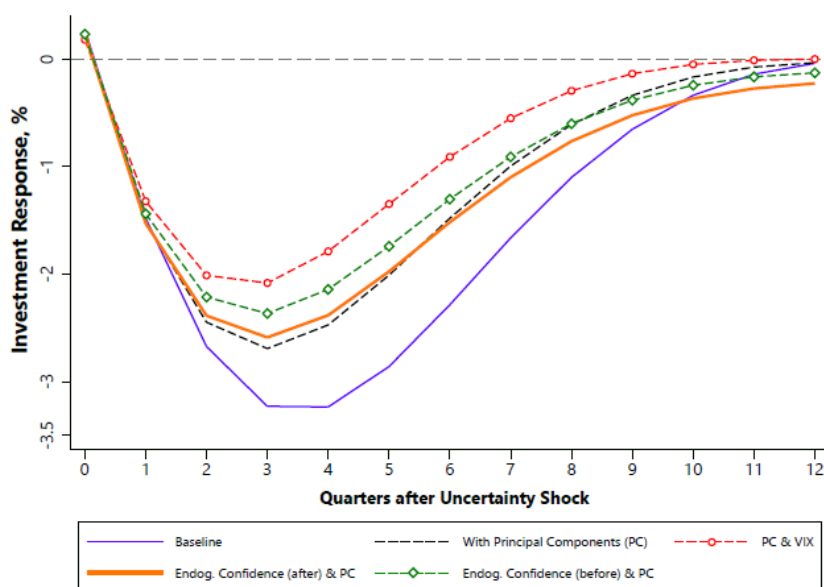


Fuente: Carrière-Swallow & Céspedes (2013)

Un último trabajo que sigue la metodología propuesta por Bloom (2009) en cuanto al uso del VAR y a Baker, Bloom & Davis (2016) en el método de construcción del índice de incertidumbre y que fue el primer trabajo de este tipo en la región es el de Cerda, Silva & Valente (2017) para la economía chilena.

Los autores utilizaron la información del diario El Mercurio desde al año 1993 para construir la serie y un VAR para estimar el impacto de la incertidumbre en el crecimiento, el empleo y la inversión dividida en pública y privada. Los resultados muestran un impacto negativo en todas las variables macroeconómicas y quizás el hallazgo más importante fue la falta del efecto rebote cuando la incertidumbre disminuye, ésta última es una característica común en países desarrollados, confirmando de esta manera los hallazgos de Carrière-Swallow y Céspedes (2013).

Gráfico 11: Efecto de la incertidumbre en la inversión, Chile



Fuente: Cerda, Silva & Valente (2017)

Estimación del VAR

Para el caso ecuatoriano y según lo ya expresado en la fundamentación teórica, se buscará estimar la función impulso-respuesta con el fin de trazar la respuesta de cada una de las variables al incremento de una unidad en el valor de los errores del VAR asumiendo que este error regresará a cero en los siguientes periodos. (Stock & Watson, Vector Autoregressions, 2001)

El incremento de una unidad en el valor del error será entendido como un shock en la variable incertidumbre que regresaría a cero en los siguientes periodos. Es decir, no se buscará establecer ni cuantificar causalidad alguna, sino estimar el efecto de un incremento puntual en la variable EPU Ecuador sobre la relación existente con la inversión.

El primer paso para la estimación del VAR es la elección de las variables. En los trabajos de Baker, Bloom & Davis (2016) y Cerda, Silva & Valente (2017) se identificaron las variables utilizadas que servirán como base para la elección de estas en el caso del Ecuador. A continuación, se muestra un cuadro que resume los modelos realizados, sus variaciones y las variables utilizadas.

Tabla 4: Modelos VAR

	Estados Unidos Baker, Bloom & Davis (2016)	Estados Unidos Baker, Bloom & Davis (2016)	Chile Cerda, Silva & Valente (2017)
Periodicidad	mensual 1985-2014	trimestral 1985-2014	trimestral 1992-2015
Nro. Observaciones	348	116	96
Orden de Variables			
1°	EPU USA	EPU USA	EPU Chile
2°	log (S&P 500)	log (S&P 500)	tasa de interés 1-3 años
3°	federal interest rate	federal interest rate	Δ anual inversión
4°	log (empleo)	log (inversión bruta)	Δ anual empleo
5°	log (producción industrial)	log (pib real)	Δ anual pib real
Nro. rezagos	3, 6	3, 6	1
Variaciones	bivariable EPU-prod. ind. bivariable prod. ind.-EPU eliminar S&P 500 incluir VIX	eliminar S&P 500	aumento de var. exógenas principales componentes: Precio del cobre, petróleo y tasa de interés EE.UU

Elaborado por: Sebastián Padilla

A primera vista, los modelos presentan similitudes en la identificación de variables, a pesar de que la periodicidad trimestral es la que permitirá cumplir con el objetivo planteado debido a que el interés es la inversión, la cual está disponible de manera trimestral. En el caso ecuatoriano la periodicidad es desde 1999q1 hasta 2017q4 con 72 observaciones al realizar el modelo con las tasas de crecimiento anual. La elección de las tasas de crecimiento anual por sobre la transformación logarítmica ayuda a controlar factores estacionales.

Las variables elegidas fueron las mismas sin incluir el índice S&P 500 ni tampoco la variación del empleo ya que en el Ecuador la metodología del cálculo cambió en el 2007 y el objetivo no es estimar la relación con la misma a diferencia de Chile. Las variables elegidas por tanto son 4: EPU Ecuador, tasa de interés activa efectiva, Formación Bruta de Capital Fijo y PIB real.

De manera formal los modelos a estimar tienen la siguiente forma:

$$Y_t = \alpha + \beta_1 Y_{t-1} + \beta_2 Y_{t-2} + \dots + \beta_p Y_{t-p} + \mu_t \quad t = 1, \dots, T$$

En donde $Y_t = (y_{1t}, y_{2t}, \dots, y_{nt})'$ es un vector de variables endógenas $n \times 1$, α es un vector de coeficientes $n \times 1$, β_j es una matriz de coeficientes $n \times n$, μ es un vector de proceso ruido blanco $n \times 1$ y p es el número de rezagos óptimos.

El EPU construido es de frecuencia mensual por lo que se obtuvo el promedio trimestral. Como variable que se asimile a la tasa de interés a 1-3 años de Chile, se utiliza la tasa de interés activa efectiva cuyas definiciones son tomadas del Banco Central del Ecuador. Para el periodo 1999-2007 la tasa hace referencia a la tasa de interés activa para el segmento productivo corporativo⁹; desde el 2007 al 2015 la anterior tasa de interés se la multiplicaba por la sumatoria de un factor K más uno¹⁰; y de ahí en adelante se utiliza como tasa activa efectiva referencial la del segmento productivo corporativo¹¹.

Para la inversión se utiliza la Formación Bruta de Capital Fijo (FBKF) que junto con el PIB real se obtuvieron de las cuentas trimestrales del Banco Central del Ecuador, fue necesario hacer cambios de año base a 2007 para las observaciones de 1999 que se encontraban con año base 2000.

A más de eso se pudo dividir la FBKF en privada y pública. Primero, se restaron los gastos de capital del Sector Público no Financiero (FBKF más otros Gastos de Capital) del total de FBKF y luego se obtuvieron las observaciones en términos reales utilizando los deflatores implícitos publicados en las cuentas trimestrales. Para el caso de 1999, la información se encontraba en dólares del 2000 por lo que es utilizó el deflactor del 2000.

⁹ Regulación 60 del Banco Central del Ecuador, abril del 2000

¹⁰ Ley de Regulación del Costo Máximo Efectivo del Crédito, julio del 2007

¹¹ Resolución No. 043 y 059 de La Junta de Política y Regulación Monetaria y Financiera, marzo y abril del 2015

El orden de las variables es de suma importancia en la estimación de un VAR, tanto en el caso de Estados Unidos como el de Chile, el orden elegido resulta de un proceso de identificación conocido como descomposición de Cholesky. Esta descomposición significa ordenar las variables de manera descendente respecto a su exogeneidad relativa en el modelo. La exogeneidad relativa es fruto de la teoría económica o de trabajos empíricos previos. (Enders, 2009)

Como ya fue mencionado en el marco metodológico, el fin de las funciones impulsos respuesta es visualizar el efecto de un shock en una ecuación manteniendo los demás shocks constantes (condición *ceteris paribus*). Ya que los errores están correlacionados, la solución es ortogonalizar los shocks en un VAR, esto significa convertir los errores en una combinación lineal de shocks. El método más común para lograrlo en un VAR reducido es la descomposición de Cholesky. (Schenck, 2016)

En cuanto al número de rezagos, Baker et al. (2016) utilizan un número que según su trabajo es el más común, pero de manera arbitraria, mientras que Cerda et al. (2017) siguen el criterio de selección BIC o SIC (Schwarz Information Criterion) basados en las conclusiones de Ivanov & Kilian (2005) de que este criterio es el mejor para muestras de menos de 120 observaciones en la estimación de un VAR. Para el caso del Ecuador se utiliza el mismo criterio.

Si bien los modelos a replicar realizan algunas variaciones, en el modelo propuesto diferencia la inversión total y privada y un VAR bivariado entre EPU y la inversión total. Se podría incluir los componentes principales del precio de petróleo pero se asume que estos tienen una alta correlación con la inversión pública, la cual ya forma parte de la inversión total (FBKF total).

Análisis preliminares

Aunque la variable EPU construida ya fue tratada de manera detallada en el capítulo 2, para esta sección se obtuvo un promedio trimestral de la misma por lo que en el siguiente cuadro se presenta un resumen estadístico de todas las variables a ser usadas en el modelo, incluida la división de FBKF. Un detalle de las variables utilizadas se encuentra en el Anexo 6.

Tabla 5: Descripción de variables VAR

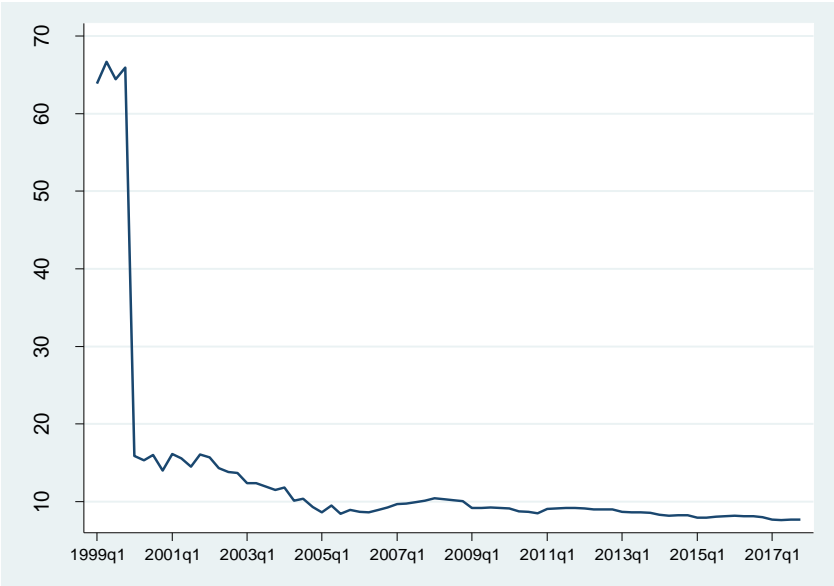
<i>Variables</i>	<i>Obs</i>	<i>Media</i>	<i>Desv Est (s.d)</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>
EPU	76	100,00	36,52	37,80	243,73
Tasa de interés activa efectiva	76	13,01	12,63	7,59	66,67
Var. anual FBKF*	72	7,34	11,22	-12,85	46,46
Var. anual PIB*	72	3,76	2,96	-4,05	10,17
Var. anual FBKF privada*	72	8,69	23,09	-42,63	79,93
Var. anual FBKF pública*	72	13,94	42,77	-61,24	215,95

*Variaciones de valores reales en USD 2007

Elaborado por: Sebastián Padilla

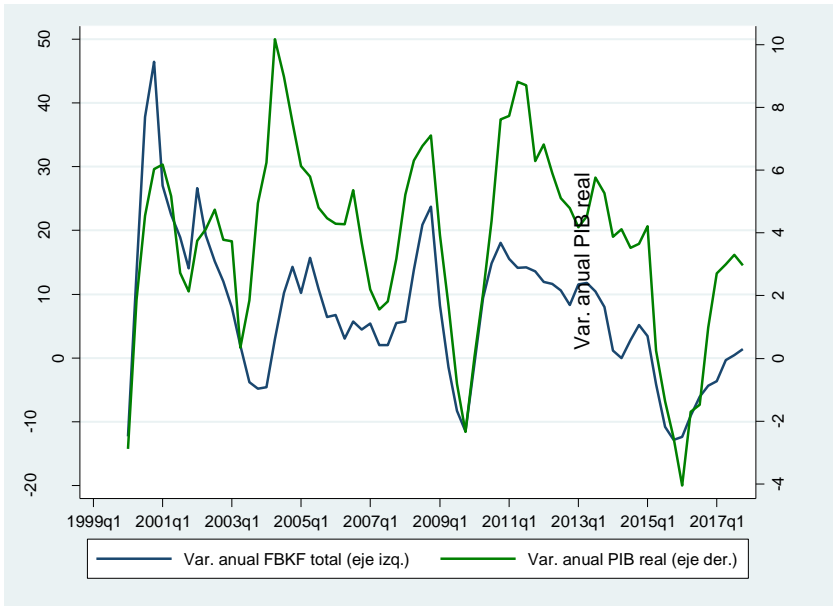
De los datos expuestos, resalta el valor máximo de la tasa de interés efectiva 66,67% registrada en junio de 1999, esto a su vez eleva la tasa promedio. Es importante también la diferencia entre la variación anual máxima de la inversión privada y pública, 215,9% frente a 79,9%. La inversión medida como FBKF es un componente del PIB por lo que los movimientos pueden ser similares entre las dos series. A continuación, se presenta tanto un gráfico de la tasa de interés como de la variación de la inversión y el crecimiento.

Gráfico 12: Tasa de interés activa efectiva



Elaborado por: Sebastián Padilla

Gráfico 13: Variación anual de inversión y crecimiento real



Elaborado por: Sebastián Padilla

El gráfico 11 confirma el shock que provocó la dolarización en la tasa de interés mientras que el gráfico 12 permite observar un movimiento similar entre las variaciones de la inversión y el crecimiento en términos reales.

La elección del número de rezagos óptimos siguiendo el criterio SBIC tal como lo recomienda Ivanov & Kilian (2005) en muestras de menos de 120 observaciones, da como resultado 1 rezago.

Gráfico 14: Número de rezagos óptimos

```
varsoc epu i inva gdpa
```

Selection-order criteria
Sample: 2001q1 - 2017q4

Number of obs = 68

lag	LL	LR	df	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	-856.946				1.2e+06	25.3219	25.3737	25.4525
1	-687.553	338.79	16	0.000	12835.1	20.8104	21.069	21.4632*
2	-661.594	51.918	16	0.000	9625.96*	20.5175*	20.9831*	21.6925
3	-651.486	20.217	16	0.211	11594.7	20.6908	21.3633	22.388
4	-635.838	31.296*	16	0.012	12002.9	20.7011	21.5805	22.9206

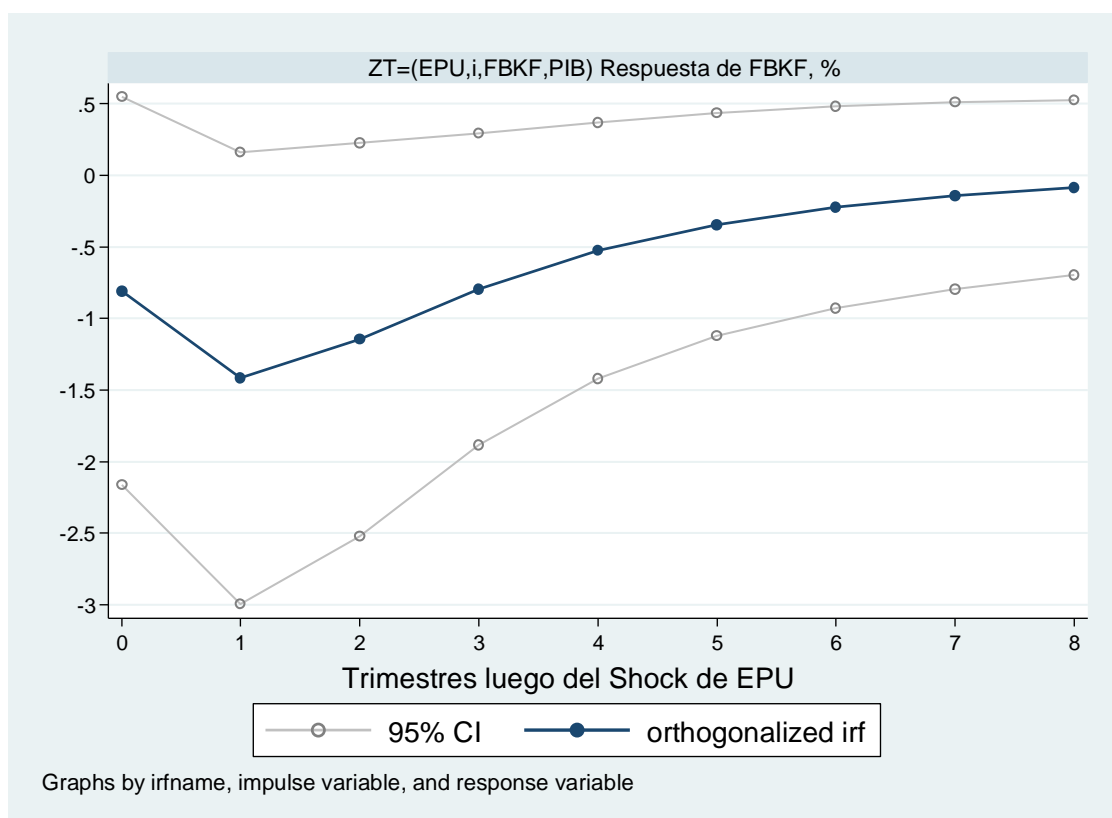
Endogenous: epu i inva gdpa
Exogenous: _cons

Elaborado por: Sebastián Padilla

Resultados

Después de realizar las estimaciones se obtuvieron las funciones impulso-respuesta del efecto de un shock en el índice de incertidumbre sobre la inversión tanto del modelo principal como las variaciones realizadas. El vector de variables endógenas del modelo principal es $Y_t = (EPU_t, i_t, FBKF_t, PIB_t)$.

Gráfico 15: Respuesta de la inversión a un shock de Incertidumbre



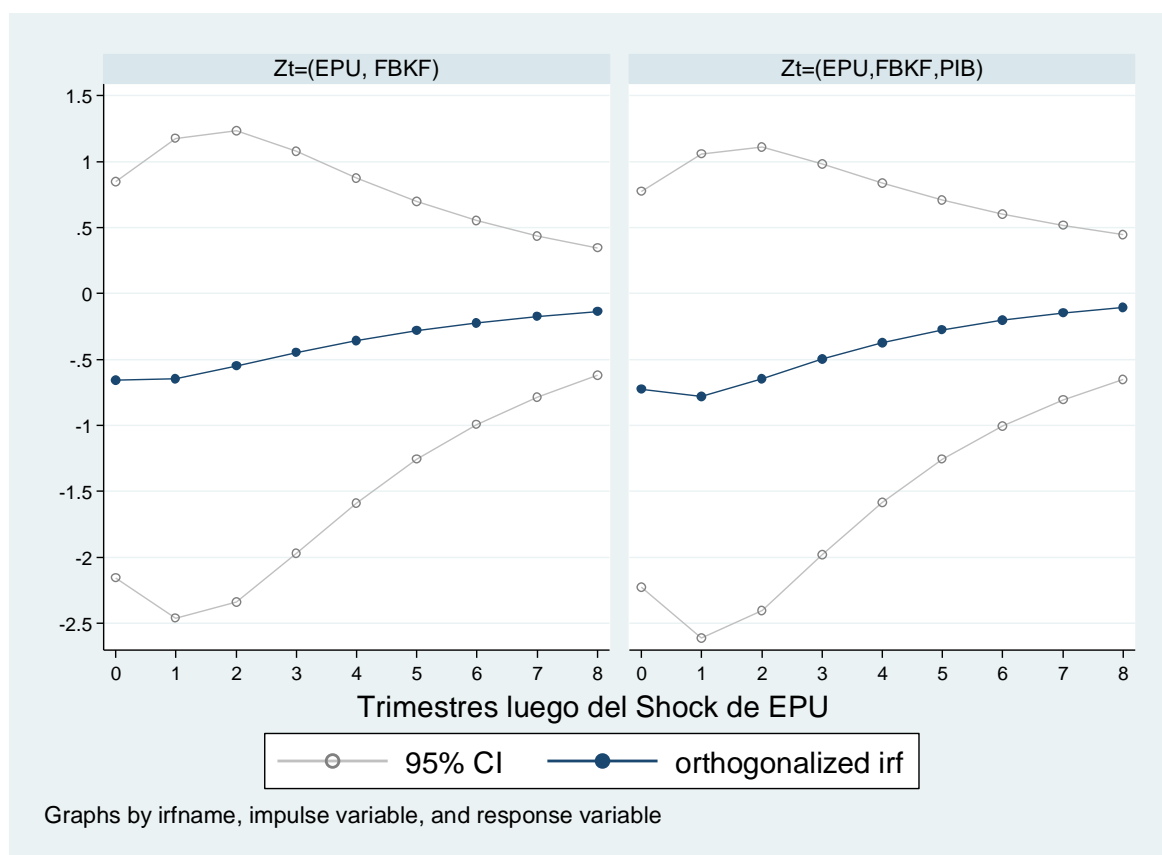
Elaborado por: Sebastián Padilla

Lo primero a recalcar es que el shock de incertidumbre, medido como el aumento de una unidad de desviación estándar en EPU¹², genera una respuesta negativa inmediata de -0,81% en la FBKF total. Dicho shock tiene su mayor respuesta negativa en el corto plazo, específicamente en el siguiente trimestre con un valor de -1,42%, luego de lo cual empieza a disminuir hasta que en el octavo trimestre llega a -0,09%.

Teniendo aún en cuenta la inversión total, se realizaron algunas variaciones al modelo. La primera fue eliminar la tasa de interés que en el caso ecuatoriano no varía en gran medida debido a la dolarización, específicamente $Y_t = (EPU_t, FBKF_t, PIB_t)$. Y una segunda variación al realizar un VAR bivariado entre la incertidumbre y la inversión como lo realizaron Baker et al. (2016), $Y_t = (EPU_t, FBKF_t)$.

¹² La magnitud de un shock en una función impulso-respuesta ortogonal por medio de la descomposición de Cholesky corresponde a una unidad de desviación estándar en la variable de impulso, a diferencia de una función impulso respuesta simple en el que la magnitud del shock corresponde al incremento de una unidad en la que está medida la variable. (Baum, 2013)

Gráfico 16: Respuesta de la inversión a un shock de incertidumbre, variaciones al modelo principal



Elaborado por: Sebastián Padilla

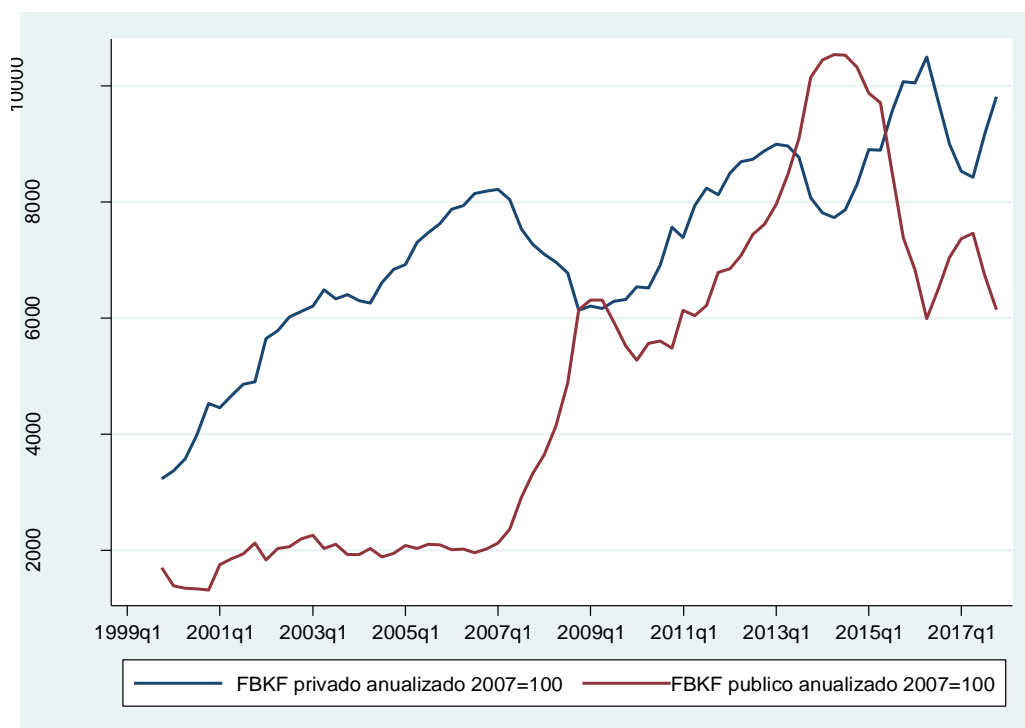
La respuesta de la inversión al shock de incertidumbre es mucho menor tanto al retirar la tasa de interés del modelo como al realizar el ejercicio con dos variables. La respuesta inmediata pasa del -0,81% en el modelo base al -0,72% y -0,65% respectivamente. Sin embargo, la mayor diferencia se encuentra en la magnitud del mayor registro, -1,42% en el modelo base frente al -0,78% sin la tasa de interés y -0,65% en el modelo bivariado.

El hecho de retirar variables disminuye la respuesta de la inversión frente a un shock de EPU y también se visualiza un incremento en los intervalos de confianza.

Una última modificación del modelo es utilizar la inversión desagregada entre pública y privada. En un primer momento se utiliza la inversión privada en lugar de la total teniendo en cuenta que la incertidumbre podría no estar relacionada con la inversión pública o, por el contrario, la pública tener una respuesta positiva a la incertidumbre en el sentido que el estado cubre las brechas de inversión cuando el sector privado no lo hace en ciertos sectores.

Para tener una idea de lo expresado, en el siguiente gráfico se puede ver la evolución de la inversión privada frente a la pública en el periodo 1999-2017.

Gráfico 17: FBKF privada y pública

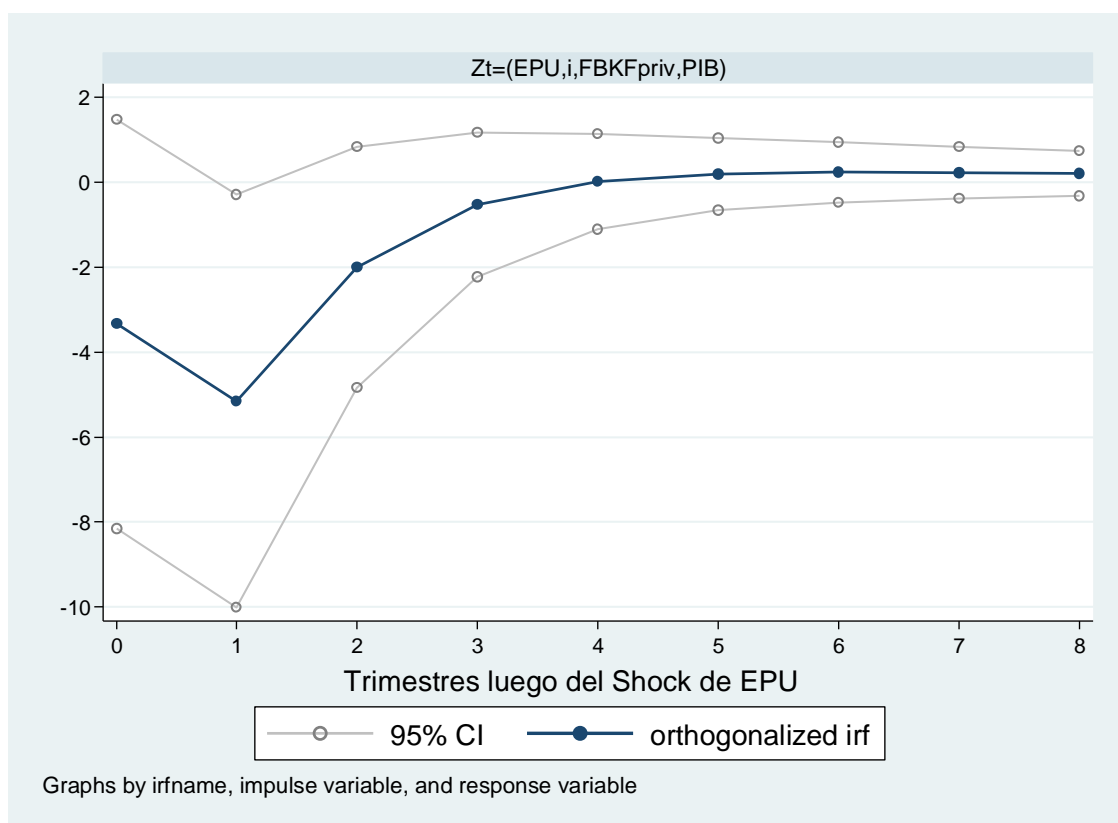


Elaborado por: Sebastián Padilla

En el gráfico resalta el incremento exponencial de la inversión pública desde el año 2007 al 2009 y 2011 al 2015. A finales del 2015 se registró la mayor inversión privada mientras que la inversión pública terminó el 2017 con niveles similares al 2011. La inversión privada parece disminuir en los momentos identificados como de alta incertidumbre por el índice, 2008-2009, 2013 y 2017.

En el siguiente gráfico se presenta el resultado al cambiar la FBKF total por la privada $Y_t = (EPU_t, i_t, FBKF\ priv_t, PIB_t)$.

Gráfico 18: Respuesta de la inversión privada a un shock de incertidumbre



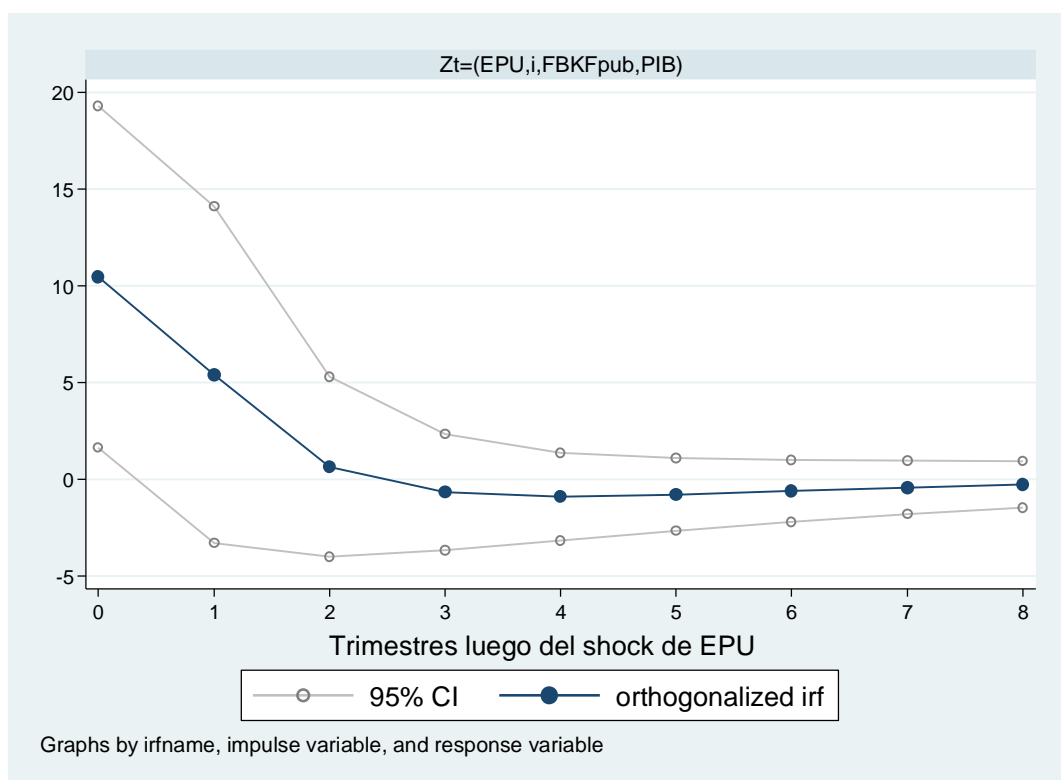
Elaborado por: Sebastián Padilla

Los resultados muestran que en efecto la respuesta de un shock de incertidumbre en la inversión privada es mucho mayor que en la inversión total, la respuesta inmediata es -3,34% frente a -0,82%. En el trimestre posterior al shock la respuesta es una reducción de -5,15% en la tasa de crecimiento de la FBKF privada con relación a la no existencia del shock, la cual es -1,42% tomando en cuenta la inversión total. El efecto desaparece en el cuarto trimestre después del shock.

A pesar de esta gran diferencia es necesario mencionar que el intervalo de confianza en el trimestre 1, el de mayor respuesta, va desde -10,01% a -0,29%, lo cual obliga evitar conclusiones apresuradas de la incertidumbre frente a la inversión privada. Por el contrario, el intervalo de confianza teniendo en cuenta la inversión total en el trimestre que registra su mayor respuesta va desde -2,99% a 0,16%.

Para finalizar las modificaciones al modelo principal, se pone a prueba la inversión pública en lugar de la total, y en base a los resultados obtenidos con la inversión privada, se esperaría que en la pública la respuesta sea menos marcada o incluso positiva. En el siguiente gráfico se presentan los resultados de $Y_t = (EPU_t, i_t, FBKF_{pub_t}, PIB_t)$.

Gráfico 19: Respuesta de la inversión pública a shock de incertidumbre



Elaborado por: Sebastián Padilla

Los resultados muestran un interesante comportamiento de esta variable, una respuesta inmediata positiva de 10,47% que se vuelve negativa al tercer trimestre. El valor más bajo es -0,89% registrado en el cuarto trimestre. A su vez, como en el caso de la inversión privada los intervalos de confianza son muy altos como para obtener conclusiones. Sería adecuado ampliar investigaciones tomando en cuenta la desagregación de la inversión.

Una tabla con los valores detallados de las funciones impulso respuesta tanto del modelo base como de las variaciones se encuentra en el Anexo 7.

En fin, en este capítulo se ha realizado un ejercicio de establecer relaciones entre la incertidumbre medida con la variable proxy EPU y los niveles de inversión medidos como FBKF, tanto público como privado. En concordancia con trabajos empíricos previos sobre el tema, se ha elegido las variables y siguiendo la descomposición de Cholesky el orden de estas.

Se concluye que en el modelo base la inversión tiene una respuesta negativa máxima de -1,42% en el primer trimestre posterior a un shock de incertidumbre, la cual desaparece a partir del octavo trimestre. Al retirar la tasa de interés como variable del modelo el máximo valor negativo registrado cae a -0,78% muy cercano a cuando también se obvia el PIB, -0,65%. En estos tres casos los intervalos de confianza al 95% no superan los tres puntos porcentuales por estimación.

Finalmente, al desagregar la inversión entre pública y privada y realizar el ejercicio con la tasa de interés y el PIB la magnitud de la respuesta en ambos casos es bastante elevada. En el caso de la respuesta de la inversión privada frente a un shock de incertidumbre, el valor negativo máximo es de -5,15% al 95% de nivel de confianza. Esta respuesta, a diferencia de la inversión total desaparece en la mitad del tiempo, al cuarto trimestre posterior al shock. Teniendo en cuenta las limitaciones expuestas, la inversión privada parecería sufrir una caída más marcada que la inversión total, pero se recuperaría de manera más rápida.

Conclusiones

Con respecto a la discusión teórica planteada, la gran diferencia transversal encontrada entre todas las teorías parecería ser la naturaleza normativa y descriptiva de sus ideas. Los autores no dan un tratamiento explícito de la naturaleza de sus argumentos en un sentido u otro y eso permite que parte de las críticas a una y otra teoría se basen en la falta de diferenciación descrita.

En esta discusión se vio que la hipótesis de expectativas racionales es una hipótesis de trabajo para modelos específicos. En muchos casos, los resultados de estos modelos pasan a ser parte de la teoría económica y por lo tanto dejan de ser específicos por lo que parecería ser que las predicciones de las variables y las acciones de política económica no pueden realizarse en base a un comportamiento ideal de los individuos sino al real.

En cuanto a la utilidad esperada, los aportes de Savage (1954) en ampliar la comprensión de *actos, estados y resultados* por un lado brinda mayor libertad a que los individuos formen probabilidades subjetivas, pero a su vez reduce su teoría a lo que él llamó problemas simples de decisión. La teoría prospectiva por otro lado, concluye que las probabilidades subjetivas pueden estar sesgadas e inferir al error debido a que los humanos recurrimos a heurísticas en nuestro proceso cognitivo de toma de decisiones

La teoría post keynesiana a más de criticar la intención de convertir al proceso de toma de decisiones bajo incertidumbre en probabilidades, presenta los argumentos de Keynes de porque es imposible hacerlo en una economía no ergódica (no predecible) y en la que el dinero y la preferencia por la liquidez juegan un rol fundamental. Se destacan los contratos y las instituciones como soluciones para enfrentar la incertidumbre propuestas por Keynes (1936), Davidson (1991) y Minsky (1996).

En el segundo capítulo ya como parte empírica de la disertación se construyó un índice de incertidumbre, en base al conteo de artículos con palabras clave que resultó ser un método útil, fácil de recolectar y en gran medida perfectible. Tras una búsqueda y recolección de datos *in situ*, gracias al software disponible en El Comercio y una serie de transformaciones de baja dificultad se pudo obtener el Índice de Incertidumbre Económica para Ecuador EPU.

El índice construido muestra picos en los tres momentos elegido con anticipación. El primero de ellos fue el feriado bancario y la consecuente dolarización del sistema monetario, 1999-2000, un segundo evento de incertidumbre internacional fue la crisis de 2008 afectando a la economía ecuatoriana en 2009 así como a las demás economías latinoamericanas y el tercer evento de incertidumbre fue la caída del precio de petróleo que inició en 2015 y que, entre varias consecuencias en la economía ecuatoriana, llevó a una recesión en el año 2016.

Más adelante, en una comparación con otras medidas de incertidumbre se encontraron correlaciones positivas significativas que van desde 0,24 hasta 0,50, una correlación negativa significativa con un rezago del precio del petróleo (.0,19) y la inexistencia de una correlación con la variación de depósitos a la vista que se esperaba fuera negativa siguiendo la teoría keynesiana de un aumento de la preferencia por la liquidez en momentos de incertidumbre.

En la tercera parte para relacionar la medida construida de incertidumbre con la inversión se construyó un modelo de vectores autorregresivos VAR con las variables: índice de incertidumbre construido EPU, Inversión FBKF, PIB y tasa de interés activa. Se realizaron algunas variaciones en el modelo base, al desagregar la inversión entre pública y privada, retirar la tasa de interés y probar con un VAR bivariable entre EPU y FBKF.

Los resultados, a partir de la estimación de una función impulso-respuesta ortogonalizada muestran que la inversión tiene una respuesta negativa máxima de -1,42% en el primer trimestre posterior a un shock de incertidumbre, la cual desaparece a partir del octavo trimestre.

Al retirar la tasa de interés como variable del modelo el máximo valor negativo registrado cae a -0,78% muy cercano a cuando también se obvia el PIB, -0,65%. En estos tres casos los intervalos de confianza al 95% no superan los tres puntos porcentuales por estimación.

En el ejercicio de desagregar la inversión entre pública y privada, y utilizar esta última en el modelo base, la inversión privada frente a un shock de incertidumbre registra un valor negativo máximo es de -5,15% en el segundo trimestre posterior al shock, efecto que desaparece en el cuarto trimestre. Teniendo en cuenta las limitaciones expuestas, la inversión privada parecería sufrir una caída más marcada que la inversión total, pero se recuperaría de manera más rápida.

Finalmente, es importante mencionar que, si bien en un inicio se utilizó una hipótesis keynesiana para la disertación al asumir como inmedible la incertidumbre a partir de probabilidades y por lo tanto intentar cuantificarla con una variable proxy, quizás la teoría post keynesiana desaprobaría los resultados obtenidos. Esto debido a que en el tercer capítulo se utilizan entre otros, el supuesto de ergodicidad en la construcción del modelo VAR.

Davidson (1991) afirma que una de las premisas de la teoría keynesiana es el carácter no ergódico (no predecible) del entorno económico. Aunque no se predice la incertidumbre, se utilizan los desarrollos econométricos de Sims (1980) para predecir la respuesta de la inversión debido a un hipotético shock de incertidumbre.

Lastimosamente, y hasta donde mi conocimiento se extiende, los instrumentos disponibles hasta ahora para realizar predicciones requieren de este y otros supuestos. Queda recurrir a Samuelson (1976) y Lucas (1988) quienes compartían la idea de que el axioma ergódico es la única manera, *sine qua non* en palabras de Samuelson, de que la economía tenga un método científico.

Recomendaciones

Se identificaron algunas mejoras que pudieran realizarse en relación a la construcción del índice con el fin de aumentar su representatividad. En primer lugar, en el proceso de búsqueda se recomienda aumentar el número de periódicos consultados, así como un horizonte de tiempo más largo. Se podría incluir periódicos que al igual que El Comercio tengan audiencia nacional o también revistas especializadas.

Para evaluar el conteo y selección de noticias, podría ser de utilidad una auditoría a una submuestra para confirmar que las noticias tomadas con las palabras claves realmente están capturando una percepción de incertidumbre. En el caso de una auditoría a una submuestra, esto puede servir para validar la selección de palabras de la categoría *Incertidumbre*, así como incluir alguna otra palabra en el índice.

En términos generales se podría mantener un índice de incertidumbre actualizado al día. Dicha tarea podría ser llevada a cabo con las publicaciones de internet, pero necesariamente incluir un factor de conversión entre éste índice, que se basó en la cantidad de noticias que se imprimen en los periódicos, y las que se publican en las páginas web ya que no todas son compartidas en internet.

Otra aproximación sería realizar un índice con noticias solo del internet con el fin de monitorear tal variable de aquí para el futuro, más no con el fin de realizar una estimación como la realizada ya que no existiría una suficiente cantidad de observaciones; esto porque en el proceso de investigación se pudo determinar que tal información en el archivo público de la página web existe desde el 2003 pero es abundante y en parte representativa respecto al número de noticias escritas a partir de aproximadamente el 2007.

En relación con la estimación, se podría utilizar otras variables respuesta a parte de la inversión como el crecimiento, el empleo, la producción industrial o variables de frecuencia mensual como el Índice de Actividad Económica. En este sentido, se podría revisar la literatura sobre sus canales de transmisión y así generar hipótesis sobre el comportamiento de tales variables en el Ecuador a partir de evidencia.

En la misma línea, en el caso de construir un índice con mayor número de observaciones, se podría ahondar en el análisis de la desagregación de inversión privada y pública para realizar el mismo ejercicio de estimación. Esto podría ayudar a entender en un futuro, el rol de una eventual política económica contracíclica en momentos de alta incertidumbre.

Referencias Bibliográficas

- Arellano, C., Yan, B., & Kehoe, P. (2016). *Financial Frictions and Fluctuations in Volatility*. Federal Reserve Bank of Minneapolis.
- Arrow, K. (1951). *Social Choice and Individual Values*. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Bachmann, R., Elstner, S., & Eric, S. (2013). Uncertainty and Economic Activity: Evidence from Business Survey Data. *American Economic Journal: Macroeconomics*, 5(2), 217-249.
- Baker, S., Bloom, N., & Davis, S. (2016). Measuring Economic Policy Uncertainty. *The Quarterly Journal of Economics*, 1593-1636.
- Baum, C. (2013). *VAR, SVAR ad VECM models*. Boston College.
- Bernanke, B. (1983). Irreversibility, Uncertainty, and Cyclical Investment. *The Quarterly Journal of Economics*, 97(1), 85-106.
- Blanchard, O., Amighini, A., & Giavazzi, F. (2012). *Macroeconomía*. Madrid: Pearson Educación, S.A.
- Bloom, N. (2009). The Impact of Uncertainty Shocks. *Econometrica*, 77(3), 623-685.
- Briggs, R. (2017). Normative Theories of Rational Choice: Expected Utility. *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*.
- Carrière-Swallow, Y., & Céspedes, L. F. (2013). The impact of uncertainty shocks in emerging economies. *Journal of International Economics*, 90(2), 316-325.
- Carriero, A., Clark, T., & Marcellino, M. (2017). Measuring Uncertainty and Its Impact on the Economy. *The Review of Economics and Statistics*.
- Cerda, R., Silva, Á., & Valente, J. (2017). Impact of economic uncertainty in a small open economy: the case of Chile. *Applied Economics*, 2894-2908.
- Chicago Board Options Exchange. (2018). *Federal Reserve Bank of St. Louis*. Obtenido de Economic Research Division: <https://fred.stlouisfed.org/series/VIXCLS>
- D'Amico, S., & Orphanides, A. (2008). *Uncertainty and disagreement in economic forecasting*. Board of Governors of the Federal Reserve System.
- Danziger, S., Van der Gagg, J., Smolensky, E., & Tausig, M. (1982). The life cycle hypothesis and the consumption behavior of the elderly. *Journal of Post Keynesian Economics*.
- Davidson, P. (1991). Is Probability Theory Relevant for Uncertainty? *Journal of Economic Perspectives*, 129-143.

- Davidson, P. (1994). *Postkeynesian Macroeconomic Theory* (Vol. 2). Cambridge: Edward Elgar.
- Davidson, P. (2002). *Financial markets, money and the real world*. Northampton: Edward Elgar Publishing, Inc.
- Enders, W. (2009). *Applied Econometric Time Series*. New York: Wiley.
- Evans, G., Honkapohja, S., & Romer, P. (1998). Growth Cycles. *American Economic Review*.
- Ferrari-Filho, F., & Conceicao, O. (2005). The Concept of Uncertainty in Post Keynesian Theory and in Institutional Economics. *Journal of Economic Issues*, 34(3).
- Figueroa, A. (2012). *The Alpha-Beta Method Scientific Rules for Economics and the Social Sciences*. Buenos Aires: Cengage Learning Argentina.
- Frigg, R., Berkovitz, J., & Kronz, F. (2017). "The Ergodic Hierarchy". *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*.
- Hodgson, G. (2006). What are Institutions? *Journal of Economic Issue*, 40(1).
- Howell, D. C. (2008). The Treatment of Missing Data. En W. Outhwaite, & S. Turner, *Handbook of Social Science Methodology*. London: Sage.
- Ivanov, V., & Kilian, L. (2005). A Practitioner's Guide to Lag Order Selection For VAR Impulse Response Analysis. *Studies in Nonlinear Dynamics & Econometrics*, 9.
- Jurado, K., Ludvigson, S., & Serena, N. (2015). Measuring Uncertainty. *American Economic Review*, 105(3), 1177-1216.
- Kahneman, D., & Tversky, A. (1974). Judgement under Uncertainty: Heuristics and Biases. *Science*, 185(4157), 1124-1131.
- Keynes, J. M. (1936). *The General Theory of Employment, Interest and Money*. Londres: Macmillan.
- Keynes, J. M. (1937). The General Theory of Employment. *The Quarterly Journal of Economics*, 209-223.
- Knight, F. (1921). *Risk, Uncertainty, and Profit*. Boston: Houghton Mifflin Co.
- Larraín, F., & Sachs, J. (2004). *Macroeconomía en la economía global*. Buenos Aires: Pearson Education.
- Leduc, S., & Liu, Z. (2016). Uncertainty shocks are aggregate demand shocks. *Journal of Monetary Economics*, 82, 20-35.
- Lucas, R. (1988). *Modelos de ciclos económicos*. Madrid: Alianza Editorial.

- Lucas, R., & Sargent, T. (1981). *Rational Expectations and Econometric Practice*. Minneapolis: The University of Minnesota Press.
- Machina, M. (1987). Choice Under Uncertainty: Problems Solved and Unsolved. *Journal of Economic Perspectives*, 121-154.
- Mill, J. S. (1882). Of the Four Methods of Experimental Inquiry. En *A System of Logic, Ratiocinative and Inductive: Being a Connected View of the Principles of Evidence and the Methods of Scientific Investigation*. New York: Harper and Brothers.
- Minsky, H. (1996). *Uncertainty and The Institutional Structure of Capitalism Economies*. Levy Economics Institute.
- Muth, J. (1961). Rational Expectations and the Theory of Price Movements. *Econometrica*, 29(6).
- Perico Ortiz, D. (2018). *Measuring Economic Policy Uncertainty in Colombia: a News Based Approach*. http://www.policyuncertainty.com/colombia_monthly.html.
- Radner, R. (1968). Competitive Equilibrium Under Uncertainty. *Econometrica*, 36(1), 31-58.
- Samuelson, P. (1976). Optimality of Sluggish Predictors under Ergodic Probabilities. *International Economic Review*, 17(1), 1-7.
- Sargent, T., & Wallace, N. (1975). "Rational" Expectations, the Optimal Monetary Instrument, and the Optimal Money Supply Rule. *Journal of Political Economy*, 88(2).
- Sargent, T., & Wallace, N. (1976). Rational Expectations and the Theory of Economic Policy. *Journal of Monetary Economics*, 2.
- Savage, L. (1954). *The Foundations of Statistics*. New York: Wiley.
- Schenck, D. (2016). *Vector autoregressions in Stata*. Obtenido de Stata Corp.: <https://blog.stata.com/2016/08/09/vector-autoregressions-in-stata/>
- Sims, C. (1980). Macroeconomics and Reality. *Econometrica*, 48(1), 1-48.
- Stock, J., & Watson, M. (2001). Vector Autoregressions. *Journal of Economic Perspectives*, 101-115.
- Stock, J., & Watson, M. (2012). *Introducción a la Econometría*. Madrid: Pearson Educación, S.A.
- Stockburger, D. (2016). *Introductory to Statistics: Concepts, Models and Applications*. St. Louis: Missouri State University.
- Superintendencia de Bancos. (2018). *Portal Estadístico*. Obtenido de Series Bancos Privados: http://estadisticas.superbancos.gob.ec/portalestadistico/portalestudios/?page_id=791

Von Neumann, J., & Morgenstern, O. (1953). *Theory of Games and Economic Behavior*. Princeton: Princeton University Press.

Wooldridge, J. (2012). *Introductory Econometrics: A Modern Approach*. Mason, Ohio: South-Western Cengage Learning.

Anexos

Anexo 1: Búsqueda de artículo EPU

The screenshot shows a search interface with a table of results and a detailed view of a selected article. The table lists search results with columns for Name, Edition, Description, and Category. The selected article is 'La percepción sobre Ecuador empeora' from the 'ECONOMIA' category. The detailed view includes the article title, a sub-header 'Economía', and a summary: 'La agencia Fitch redujo la calificación de la deuda. JP Morgan marca distancias y hace sugerencias.' It also includes a sub-section 'REDS. NEGOCIOS Y GUAYAQUIL' and several paragraphs of text discussing the impact of the debt rating reduction on the Ecuadorian economy and market confidence.

Nombre	Edición	Descripción	Categoría
Escenario 2007	EC20070...	CUADERNO 1, 12 NEG...	MARCO INSTIT...
EC070118P31lara	EC20070...	Liga arregló con Lara, p...	Deportes
La economía tiene de...	EC20070...	CUADERNO 1, 13 NEG...	POLITICA ECO...
El Frente Social se ar...	EC20070...	CUADERNO 2, 19 LA TRA	MARCO INSTIT...
26 familias no tiene U...	EC20070...	CUADERNO 2, 14 QUITO	DEMOGRAFIA...
EC070118P6REACC...	EC20070...	No description available	No(Section)
El estatuto le genera ...	EC20070...	CUADERNO 1, 6 LA TRA	MARCO INSTIT...
El Gobierno y los acr...	EC20070...	CUADERNO 1, 9 NEGO...	MARCO INSTIT...
Un día sin políticos	EC20070...	CUADERNO 1, 4 OPINI...	MARCO INSTIT...
Chávez y Uribe polari...	EC20070...	CUADERNO 2, 24 MUN...	COOPERACIO...
La percepción sobre ...	EC20070...	CUADERNO 1, 9 NEGO...	HACIENDA PU...
Los créditos externos...	EC20070...	CUADERNO 1, 11 NEG...	HACIENDA PU...
El Régimen tiene muy...	EC20070...	CUADERNO 1, 8 POLIT...	POLITICA ECO...
La fe	EC20070...	MUN...	MARCO INSTIT...
Conc		WSJ	MARCO INSTIT...
El cc		ECU...	MARCO INSTIT...
El id		CAMPE	TRABAJO
La re		AL INS...	MARCO INSTIT...
ECO		ilable	No(Section)
La in		NEG...	ADMINISTRAC...
.jYa		OPINI...	MARCO INSTIT...
La e		OPINI...	CONDICIONES...
ECO		l regis...	No(Section)
La e		, NEG...	CONDICIONES...
ECO		estrat...	Opinión
La e		OPINI...	MARCO INSTIT...
La P		NEGO...	CONDICIONES...
ECO		ilable	No(Section)
ECO		ilable	No(Section)
El m		NEG...	HACIENDA PU...
El fu		EL POLE	MARCO INSTIT...
Inquietudes nacionales	EC20070...	CUADERNO 1. 5 OPINI...	MARCO INSTIT...

La percepción sobre Ecuador empeora

Economía

La agencia Fitch redujo la calificación de la deuda. JP Morgan marca distancias y hace sugerencias.

REDS. NEGOCIOS Y GUAYAQUIL

La incertidumbre sobre el manejo de la **deuda externa** ecuatoriana sigue provocando reacciones negativas en los mercados externos. Ayer, la agencia Fitch rebajó la calificación de la deuda de Ecuador desde B- a CCC, indicando que "considera una cesación de pagos como una posibilidad real en el corto plazo".

La información del cambio de la calificación fue difundida por Reuters. La agencia añadió que el recorte en la calificación se basa en las declaraciones de las autoridades del gobierno, expresando una alta probabilidad de que intentarán realizar una reestructuración de la deuda.

Esta nueva rebaja en la calificación se suma a la que realizó el pasado viernes la agencia Standar&Poor's. Ese día, bajó la calificación de CCC+ a CCC.

Pero en los mercados externos no solo se ha bajado la calificación de la deuda ecuatoriana.

Item 21 de 223 (1:0)

Anexo 2: Falso positivo EPU

The Shell - [Archived texts search results]

File Edit View Search Basket Pages Articles Pictures Archive NRM Window Help

29/10/2018

G	Nombre	Edición	Descripción	Categoría	Publicado
	Los bancos reciben cada vez meno	EC...	CUADE...	CONDICI...	vi. 17 agosto 2
	EC070818P5CARTAS1	EC...	No desc...	Opinión	sá. 18 agosto
	Un consorcio petrolero da su of	EC...	CUADE...	ADMINIS...	do. 19 agosto
	Chile: ¿llegará la crisis financ	EC...	CUADERN	CONDICI...	ma. 21 agosto
	El mercado de valores está a la	EC...	CUADE...	CONDICI...	ma. 21 agosto
	El periodismo anticipativo	EC...	CUADERN	MARCO I...	vi. 24 agosto 2
	Una crisis compleja	EC...	CUADE...	CONDICI...	sá. 25 agosto
	Socialismo XXI, un castillo de n	EC...	CUADE...	MARCO I...	do. 26 agosto
	Las previsiones del crecimiento	EC...	CUADE...	CONDICI...	ma. 28 agosto
	EC070829P12EMPRESARIOS	EC...	Los em...	No(Section)	mi. 29 agosto
	EC070830HOROSCOPO	EC...	No desc...	No(Section)	ju. 30 agosto 2
	El saldo comercial es de USD 341	EC...	CUADE...	COMERC...	ju. 13 septiem
	¿Está EE.U	Search Tark Text		ND...	ju. 13 septiem
	EC070915f	General	Publicación	Detalles	Estados
	En busca d	Nombre de búsqueda			
	Los indicad	Contenga el texto			
	La Fed redu	CON* AND INCERT*	y		
	Cuatro fami	Categoría:			
	EC070923f	Autor:	cualquier/a		
	EC070923f	Palabras claves:	cualquier/a		
	El temor en	Descripción	cualquier/a		
	Inquietudes	Fuente:	cualquier/a	Internal	
	EC070930f				
	La bonanza				
	Dos escen				
	EC071001f				
	EC071001f				
	¿Diálogo a				
	La prensa n				
	Pichincha sin defensa	EC...	CUADE...	MARCO I...	ma. 02 octubre
	EC071005P5CARTAS1	EC...	No desc...	Opinión	vi. 05 octubre
	Los diputados están ofuscados po	EC...	CUADE...	MARCO I...	vi. 05 octubre

Nombre: EC070830HOROSCOPO
 Título Encabezado: No description available
 Nombre Autor: *** Desconocido ***

ARIES

marzo 21 a abril 20. Su red de contactos hace de su agenda una posesión muy valiosa. Ahí hay muchos años de trabajo almacenados.

TAURO

abril 21 a mayo 20. La **incertidumbre** sobre su futuro **económico** le causa mucha ansiedad. Trate de relajarse y disfrute más de su presente.

GÉMINIS

mayo 21 a junio 21. Nadie le pide que deje de cuidar su imagen personal, pero trate de ponerse ciertos límites. La vanidad puede ser muy desagradable.

CÁNCER

Item 155 de 223 (1:0)

Anexo 3: Búsqueda de artículos EPUE

The Shell - [Archived texts search results]

File Edit View Search Basket Pages Articles Pictures Archive NRM Window Help

29/10/2018

A I W P K M U

Nombre	Edición	Descripción	Cate...	Publicado
El estatuto le genera críticas a	EC20...	CUADERNO 1,	MA...	ju. 18 enero 2007
El Gobierno y los acreedores de	EC20...	CUADERNO ...	MA...	ju. 18 enero 2007
Un día sin políticos	EC20...	CUADERNO ...	MA...	sá. 20 enero 2007
Chávez y Uribe polarizan el mode	EC20...	CUADERNO ...	CO...	lu. 22 enero 2007
La percepción sobre Ecuador ...	EC20...	CUADERNO ...	HA...	mi. 24 enero 2007
Los créditos externos se frenan	EC20...	CUADERNO ...	HA...	vi. 26 enero 2007
El conflicto se complica en Vin	EC20...	CUADERNO ...	MA...	mi. 07 febrero 2007
Search Task Text × ERNO 3; TR... mi. 07 febrero 2007;				
General Publicación Detalles Estados Nombre de búsqueda				
Contenga el texto ECON* AND INCERT* AND ECU y				
Categoría: cualquier/a				
Autor: cualquier/a				
Palabras claves: cualquier/a				
Descripción: cualquier/a				
Fuente: cualquier/a Internal				
✓ Ventana Nueva Aceptar Cancelar Ayuda				
Pero ¿es muchacho?	EC20...	CUADERNO ...	MA...	vi. 23 febrero 2007
Inquietudes nacionales	EC20...	CUADERNO ...	MA...	sá. 03 marzo 2007
Se debilita la democracia	EC20...	CUADERNO ...	MA...	do. 04 marzo 2007
EC070308P5CARTAS1	EC20...	No description...	Opi...	ju. 08 marzo 2007
El Gobierno no define su polític	EC20...	CUADERNO ...	PO...	do. 11 marzo 2007
Correa acusa a oposición de difu	EC20...	CUADERNO ...	MA...	ju. 15 marzo 2007
La banca está sólida, líquida y	EC20...	CUADERNO ...	CO...	do. 18 marzo 2007
EC070324P2COLUMNISTAS	EC20...	No description...	No/...	sá. 24 marzo 2007

Nombre: El Gobierno y los acreedores de
 Título Encabezado: CUADERNO 1, 9 NEGOCIOS
 Nombre Autor: REDACCIÓN NEGOCIOS

EL COMERCIO Jueves 18 de enero del 2007 9

El Gobierno y los acreedores de la deuda iniciaron diálogos

REDACCIÓN NEGOCIOS

En los mercados internacionales hay incertidumbre sobre el futuro de la **deuda externa** del Ecuador. La pregunta que se repite en el exterior es ¿por qué Ecuador dejaría de pagar sus obligaciones cuando sí existen los recursos para cumplirlas? La pregunta la hizo Claudia Calich, de la firma Invesco Inc., a la agencia Bloomberg. Pero la misma inquietud la expresaron ayer 28 representantes de acreedores extranjeros al ministro de Economía, Ricardo Patiño. La cita, organizada por Citigroup, se fijó para las 14:30 en el Ministerio. La delegación de acreedores quería conocer de primera mano si el Gobierno ecuatoriano pagará la deuda reestructurada a inicios del 2000 y que actualmente asciende a 10 312 millones de dólares.

Previamente se reunieron con dirigentes empresariales y políticos, entre ellos los directivos de la Asociación de la Industria Hidrocarburífera y el ex presidente Lucio Gutiérrez.

Por su parte, en una rueda de prensa, Patiño dijo en horas de la mañana que conversará con los acreedores de los papeles para plantear diferentes opciones: reducción del capital, disminución de las tasas de interés o la ampliación de los plazos de pago.

Anunció que en los próximos meses lanzará un proceso de reestructuración de la deuda externa, con el asesoramiento del equipo que lideró el proceso de Argentina. Para ello 'vamos a conversar particularmente con (los tenedores de los bonos) 2012 y 2030'. Anunció que el pago de deuda que debe realizarse en

Item 13 de 135 (1:0)

Anexo 4: Conteo total de artículos mensuales

The Shell - [Archived texts search results]

File Edit View Search Basket Pages Articles Pictures Archive NRM Window Help

30/10/2018

G	Nombre	Edición	Descripción	Categoría	Public
	Esta temporada ha si...	Historico ...	Entrevista Julio ...	OCIO,OCUPAC...	lu. 01 oc
	23 pilotos correrán el ...	Historico ...	Motocross Och...	OCIO,OCUPAC...	lu. 01 oc
	Agro: resultados alar...	Historico ...		EMPRESAS A...	lu. 01 oc
	América Latina: dos d...	Historico ...		PROBLEMAS S...	lu. 01 oc
	Banano: hoy se decid...	Historico ...	Agro - Los minis...	ADMINISTRAC...	lu. 01 oc
	Banca: la reforma ser...	Historico ...	Contrapunto co...	ADMINISTRAC...	lu. 01 oc
	Brasil y Cardoso, una ...	Historico ...		RELACIONES I...	lu. 01 oc
	Cardoso, huésped de...	Historico ...	Visita Las relac...		lu. 01 oc
	Colegios: solo hay 14...	Historico ...	Educación El M...	ESTABLECIMI...	lu. 01 oc
	Colombia: el proceso ...	Historico ...	Crisis Las FAR...	ADMINISTRAC...	lu. 01 oc
	Ecuador entrena hoy ...	Historico ...	Eliminatorias B...	OCIO,OCUPAC...	lu. 01 oc
	El ciberespacio absor...	Historico ...	Servicios -en otr...	ANALISIS EST...	lu. 01 oc
	El control nacional a l...	Historico ...	Energía - Tres e...	ADMINISTRAC...	lu. 01 oc
	El drama de dos sele...	Historico ...	Eliminatorias El...	OCIO,OCUPAC...	lu. 01 oc
	El jugoso negocio de ...	Historico ...	Guayaquil Los ...	PROBLEMAS S...	lu. 01 oc
	El OCP deberá cumpl...	Historico ...	Condiciones - E...	ADMINISTRAC...	lu. 01 oc
	El Oleoducto de Crud...	Historico ...		ENERGIA	lu. 01 oc
	El respaldo virtual sal...	Historico ...		ANALISIS EST...	lu. 01 oc
	Exportación: el alimen...	Historico ...	LIDERES - Ecu...	COMERCIO IN...	lu. 01 oc
	Francia arrolló a Niger...	Historico ...	Fútbol Los galo...	OCIO,OCUPAC...	lu. 01 oc
	Félix Trinidad sufrió s...	Historico ...	Boxeo El púgil ...	OCIO,OCUPAC...	lu. 01 oc
	Hakkinen fue el mejor ...	Historico ...	Fórmula El finla...	OCIO,OCUPAC...	lu. 01 oc
	Hay gangas en el mer...	Historico ...	El repunte vivid...	DEMANDA, ME...	lu. 01 oc
	La autopista Córdova ...	Historico ...	Servicios - El pe...	OBRAS PUBLI...	lu. 01 oc
	La bola de metal de E...	Historico ...	Artistas Los arti...	CULTURA	lu. 01 oc
	La competitividad en ...	Historico ...	Comercio - En ...	DEMANDA, ME...	lu. 01 oc
	La despedida de la A...	Historico ...			lu. 01 oc
	La dolarización sí corr...	Historico ...			lu. 01 oc
	La educación bilingüe...	Historico ...	Resolución El ...	DESARROLLO ...	lu. 01 oc
	La historia de la Iglesi...	Historico ...		ETICA,RELIGI...	lu. 01 oc
	La Liga ecuatoriana d...	Historico ...	Madrid Dos mil ...	OCIO,OCUPAC...	lu. 01 oc
	La mecha del contraat...	Historico ...	Estados Unidos...	RELACIONES I...	lu. 01 oc

Search Tark Text

General Publicación Detalles Estados Nombre de búsqueda

Publicación: Igual a El Comercio

Fecha de publicación: entre 01/10/2001 31/10/2001

Edición: cualquier/a <no edition>

Página: No en

Ventana Nueva Aceptar Cancelar Ayuda

1476 items (0:0)

Anexo 5: EPU Ecuador mensual

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
1999	227.34	274.02	229.82	55.30	74.43	199.43	97.77	91.20	165.56	203.07	134.34	170.89
2000	216.52	112.42	123.92	83.93	122.16	59.83	76.40	57.98	97.84	94.48	152.07	95.92
2001	155.06	92.93	166.62	141.23	93.33	116.66	128.76	98.88	169.48	151.86	112.62	64.90
2002	69.43	56.26	73.40	72.24	99.56	119.34	139.05	120.53	101.49	162.99	159.10	111.32
2003	217.10	146.95	190.62	225.27	73.37	136.35	53.55	65.90	58.02	72.80	47.17	104.01
2004	75.47	76.97	51.08	103.94	64.78	80.23	80.73	34.03	46.79	85.75	57.86	112.12
2005	104.16	56.72	103.65	105.21	98.04	86.96	80.17	109.67	90.12	86.71	90.99	118.64
2006	112.27	41.38	57.09	137.03	51.21	115.10	29.30	101.21	77.99	103.18	94.16	104.92
2007	142.01	160.17	88.69	131.49	52.75	70.47	145.73	130.06	78.76	96.42	90.27	131.80
2008	266.57	156.36	86.64	73.98	119.82	175.45	89.37	125.36	146.42	229.13	127.86	102.63
2009	132.26	134.59	130.80	86.46	67.07	75.27	136.16	154.83	69.53	54.45	34.21	123.83
2010	175.11	83.97	79.43	77.29	110.84	40.47	59.33	69.67	98.43	80.52	72.91	65.09
2011	84.63	71.49	82.50	165.91	119.24	129.32	87.61	195.41	74.00	24.23	80.30	40.72
2012	131.80	90.60	30.90	76.92	82.16	108.33	85.87	77.08	68.79	85.24	51.69	17.28
2013	157.74	16.17	179.31	27.46	48.75	103.63	65.75	13.78	48.98	90.60	60.43	78.70
2014	115.04	50.12	61.63	28.74	0.00	84.65	36.07	59.05	36.25	36.41	79.76	113.25
2015	95.14	69.34	58.91	13.45	33.65	141.10	203.43	89.73	101.17	74.38	45.82	101.42
2016	140.98	87.56	91.94	48.05	46.64	146.24	129.53	155.21	86.21	60.62	138.94	148.99
2017	181.99	145.71	103.48	147.83	96.56	46.03	48.90	62.93	28.27	101.09	62.12	171.19

Anexo 6: Variables VAR

Trimestre	EPU	t. interés	FBKF priv*	FBKF pub*	FBKF total*	PIB*
1999q1	243.73	63.89				
1999q2	109.72	66.67				
1999q3	118.18	64.44				
1999q4	169.43	65.98				
2000q1	150.96	15.87	12.89	-61.25	-12.30	-2.88
2000q2	88.64	15.29	23.77	-9.92	13.38	1.86
2000q3	77.40	16.02	58.24	-1.68	37.82	4.55
2000q4	114.16	13.98	79.94	-4.82	46.47	6.04
2001q1	138.20	16.11	-6.30	215.95	27.08	6.18
2001q2	117.07	15.53	19.83	30.60	22.47	5.17
2001q3	132.37	14.46	17.37	23.73	18.91	2.73
2001q4	109.79	16.03	3.27	45.20	14.03	2.13
2002q1	66.36	15.66	70.96	-47.61	26.68	3.75
2002q2	97.05	14.28	10.11	45.23	19.28	4.12
2002q3	120.36	13.82	17.95	6.82	15.13	4.74
2002q4	144.47	13.68	7.40	21.59	12.04	3.78
2003q1	184.89	12.34	5.63	20.63	7.94	3.74
2003q2	145.00	12.33	19.40	-35.55	1.93	0.34
2003q3	59.15	11.95	-9.84	16.02	-3.77	1.85
2003q4	74.66	11.51	5.88	-24.30	-4.82	4.95
2004q1	67.84	11.78	-5.71	0.72	-4.60	6.24
2004q2	82.98	10.12	-2.33	23.90	2.94	10.17
2004q3	53.85	10.37	24.63	-26.32	10.21	8.97
2004q4	85.24	9.27	15.89	10.35	14.33	7.52
2005q1	88.18	8.58	4.70	35.03	10.22	6.13
2005q2	96.74	9.49	23.73	-9.53	15.68	5.80
2005q3	93.32	8.41	9.30	17.54	10.86	4.81
2005q4	98.78	8.89	9.72	-2.33	6.44	4.47
2006q1	70.25	8.65	13.01	-14.98	6.76	4.30
2006q2	101.12	8.60	3.31	1.94	3.05	4.28
2006q3	69.50	8.91	10.51	-13.27	5.74	5.36
2006q4	100.75	9.23	2.16	11.27	4.44	3.68
2007q1	130.29	9.65	1.73	22.29	5.39	2.20
2007q2	84.90	9.73	-8.76	48.78	2.01	1.56
2007q3	118.18	9.93	-23.58	131.94	2.01	1.81
2007q4	106.17	10.11	-14.08	59.47	5.50	3.17
2008q1	169.86	10.44	-8.08	58.89	5.73	5.22
2008q2	123.08	10.27	-7.36	70.28	13.84	6.30
2008q3	120.38	10.16	-11.36	74.94	20.92	6.77
2008q4	153.21	10.02	-40.59	119.29	23.74	7.11
2009q1	132.55	9.16	3.76	18.16	8.22	3.92
2009q2	76.26	9.17	-2.26	-0.20	-1.42	1.68
2009q3	120.17	9.22	8.52	-22.50	-8.27	-0.80
2009q4	70.83	9.14	3.09	-17.37	-11.49	-2.34
2010q1	112.84	9.07	10.74	-23.45	-0.83	0.06
2010q2	76.20	8.74	-1.14	24.45	9.44	2.07
2010q3	75.81	8.66	25.17	2.67	14.88	4.39
2010q4	72.84	8.46	66.52	-6.21	18.10	7.62
2011q1	79.54	9.06	-7.63	80.98	15.52	7.72
2011q2	138.16	9.07	32.16	-6.17	14.13	8.82
2011q3	119.01	9.16	15.36	12.52	14.20	8.70
2011q4	48.42	9.17	-6.79	31.75	13.58	6.29
2012q1	84.43	9.12	17.32	4.08	11.90	6.82
2012q2	89.14	9.00	8.92	15.90	11.62	5.90
2012q3	77.24	9.00	1.78	23.67	10.59	5.11
2012q4	51.40	8.99	9.43	7.57	8.29	4.79
2013q1	117.74	8.68	4.81	22.54	11.56	4.18
2013q2	59.95	8.59	-1.13	31.03	11.78	4.54
2013q3	42.84	8.58	-8.48	33.46	10.40	5.77
2013q4	76.58	8.56	-42.63	40.51	8.02	5.28
2014q1	75.60	8.31	-9.80	16.35	1.13	3.87
2014q2	37.80	8.17	-3.62	3.98	-0.05	4.12
2014q3	43.79	8.21	6.46	-0.31	2.77	3.53
2014q4	76.47	8.23	46.27	-5.59	5.17	3.65
2015q1	74.46	7.91	25.91	-20.78	3.45	4.21
2015q2	62.73	7.94	-0.84	-7.56	-4.13	0.25
2015q3	131.44	8.05	30.27	-47.48	-10.78	-1.37
2015q4	73.88	8.11	36.89	-33.03	-12.85	-2.53
2016q1	106.83	8.15	-0.80	-32.28	-12.39	-4.05
2016q2	80.31	8.10	19.00	-40.51	-9.09	-1.70
2016q3	123.65	8.08	-26.29	38.82	-6.06	-1.48
2016q4	116.18	8.00	-38.39	23.85	-4.37	0.98
2017q1	143.73	7.67	-15.89	27.19	-3.63	2.71
2017q2	96.81	7.59	-3.80	7.50	-0.31	3.00
2017q3	46.70	7.63	34.28	-39.48	0.41	3.30
2017q4	111.47	7.64	55.20	-20.79	1.41	2.97

* Variaciones interanuales de valores reales en USD de 2007

Anexo7: Tablas Funciones Impulso-Respuesta

Valores de las funciones impulso-respuesta ortogonales de la inversión frente a un shock en la incertidumbre*, %

<i>Trimestre</i>	<i>FBKF (base)</i>	<i>FBKF (no i)</i>	<i>FBKF (biv)</i>	<i>FBKF priv</i>	<i>FBKF pub</i>
0	-0.81	-0.73	-0.65	-3.34	10.47
1	-1.42	-0.78	-0.65	-5.15	5.41
2	-1.15	-0.66	-0.55	-1.99	0.64
3	-0.80	-0.50	-0.44	-0.52	-0.67
4	-0.53	-0.37	-0.36	0.02	-0.89
5	-0.34	-0.28	-0.28	0.19	-0.78
6	-0.22	-0.20	-0.22	0.24	-0.59
7	-0.14	-0.15	-0.17	0.23	-0.46
8	-0.09	-0.11	-0.14	0.21	-0.27

*Respuestas frente a un incremento de una unidad estándar en EPU