



**Universitat**  
de les Illes Balears

## **TRABAJO DE FIN DE GRADO**

# **LA TASA NATURAL DE INTERÉS**

**M<sup>a</sup> Camila Gómez Hurtado**

**Grado de Economía**

**Facultad de Economía y Empresa**

**Año Académico 2021-22**

# LA TASA NATURAL DE INTERÉS

**M<sup>a</sup> Camila Gómez Hurtado**

**Trabajo de Fin de Grado**

**Facultad de Economía y Empresa**

**Universidad de las Illes Balears**

**Año Académico 2021-22**

Palabras clave del trabajo:

Tasa Natural de Interés, Banco Central, Política Monetaria

*Nombre Tutor del Trabajo: Javier Lozano*

Se autoriza la Universidad a incluir este trabajo en el Repositorio Institucional para su consulta en acceso abierto y difusión en línea, con fines exclusivamente académicos y de investigación

Autor		Tutor	
Sí	No	Sí	No
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## RESUMEN

La Tasa Natural de Interés es un concepto clave dentro del conjunto de información que utilizan los Bancos Centrales en la consecución de su Política Monetaria. Como todo concepto económico está sujeto a discusión e incertidumbre; tanto conceptual como empírica, ya que usando diferentes metodologías se obtienen resultados diversos. Parece haber cierta convergencia a la idea de que la tasa ha caído debido a factores como que provocan un aumento de la propensión a ahorrar y caída de la disposición a invertir, entre otros. Así no obstante, esta idea también es ampliamente discutida, debido a un posible sesgo a la baja. Sea como fuere, las tasas de interés establecidas por los bancos centrales son históricamente bajas, y esto tiene implicaciones como el ELB y por ello se establecen soluciones no convencionales como Forward Guidance, Quantitative Easing, LTRO, TLTRO o la posibilidad de un aumento de la inflación objetivo, entre otras. Es importante, no perder de vista la aplicabilidad de la teoría y analizar el escenario actual caracterizado por la alta inflación y su relación con bancos centrales, tipos interés y a su vez Tasa Natural de Interés.

## ABSTRACT

The Natural Rate of Interest is a key concept within the set of information used by Central Banks in the pursuit of their Monetary Policy. Like any economic concept, it is subject to discussion and uncertainty; both conceptual and empirical, because using different methodologies different results are obtained. Some convergence seems to exist on the idea that the rate has fallen due to factors such as an increase in the propensity to save and a fall in the willingness to invest, among others. However, this idea is also widely disputed, due to a possible downward bias. In any case, the interest rates set by central banks are historically low, and it has implications such as the ELB and therefore unconventional solutions such as Forward Guidance, Quantitative Easing, LTRO, TLTRO or the possibility of an increase in target inflation, among others, are introduced. It is important not to lose sight of the applicability of the theory and to analyze the current scenario characterized by high inflation and its connection with central banks, interest rates and the Natural Rate of Interest.

## Índice

### 0. **Introducción**

0.1. Objeto del trabajo

0.2. Metodología

### 1. **La Tasa Natural de Interés**

2.1. Marco conceptual y relevancia de la TNI

2.2. Incertidumbre en torno al concepto

2.3. Discusión ¿Es TNI un concepto útil para la gestión de PM?

### 2. **Metodologías para el cálculo de la TNI**

3.1. Según Banco Central del Reino Países Bajos y el Banco de España

3.2. Según Banco Central de Chile

3.4. Según profesionales del Banco Central de Colombia

### 3. **Estimación de la TNI**

3.1. Marco general: convergencia de resultados de diversos modelos

3.2. Trabajo empírico para Estados Unidos

3.2.1. El modelo

3.2.2. Base de datos

3.2.3. Estimación

3.2.4. Resultados

3.2.5. Comparativas con modelo LW (Filtro de Kalman)

### 4. **Determinantes de la TNI- Justificación tipos históricamente bajo**

### 5. **Discusión: ¿Es posible que las estimaciones de TNI basadas en modelos neokeynesiano estén sesgadas a la baja?**

### 6. **Implicaciones para la PM de una TNI baja.**

6.1. Vulnerabilidad financiera

6.2. Effective Lower Bound

### 7. **Alternativas al problema: política monetaria no convencional**

### 8. **Conclusiones**

## 0. Introducción

El tipo de interés natural es un concepto con especial relevancia en el escenario económico actual, ya que es uno de los instrumentos que guían la política monetaria de los bancos centrales.

La relevancia de este en la actualidad proviene del hecho de escuchar continuamente como las tasas de interés están en mínimos. Por tanto, hemos querido investigar sobre el tema de tasas de interés y más concretamente con el concepto económico de la Tasa Natural de Interés.

Antes de analizar en profundidad este concepto debe entenderse qué son los bancos centrales, que objetivos persiguen mediante la política monetaria, como se enmarca esta política monetaria en la política macroeconómica y cómo funciona el tipo de interés natural dentro de este sistema. Un banco central es una institución pública que gestiona la moneda de un país o grupo de países y controla la oferta monetaria, es decir, la cantidad de dinero que está en circulación. Su objetivo principal es la estabilidad de precios, en algunos países tienen también la obligación legal de apoyar el pleno empleo. La política monetaria, por su parte, es aquella que trata sobre las decisiones que adoptan los bancos centrales para influir en el coste del dinero y en la cantidad de dinero disponible, su principal instrumento es el control de los tipos de interés oficiales (BCE, 2015). La pregunta es: ¿Cuál es la tasa de interés real que cumple con el objetivo planteado? La tasa de interés natural, en adelante TNI.

La TNI fue definida originalmente por el economista sueco Knut Wicksell a finales del siglo XIX, como la tasa a la que los precios son estables (1898), es decir, que no provoca presiones ni al alza ni a la baja de estos. En función de dicha propiedad, la brecha entre el tipo de interés natural y el de política será un indicativo de si la política es expansiva – brecha negativa- es decir que busca crear presiones inflacionistas; o si es restrictiva- brecha positiva- se persiguen presiones a la baja de los precios. Generalmente, si se persiguen presiones inflacionistas es porque la inflación está por debajo de su objetivo, por el contrario, si se persiguen presiones a la baja de los precios es consecuencia de que la inflación esté por encima de su objetivo.

Dicha tasa es inobservable por ello es un concepto complejo, de ahí que la estructura propuesta para este trabajo es la siguiente:

En un primer apartado, es importante analizar el marco conceptual, para entender definiciones y relevancia de la TNI. Dentro de este mismo apartado, por un lado, se analiza la incertidumbre que envuelve el concepto- incertidumbre derivada de la econometría misma- y la discusión sobre si es un criterio útil o no -discusión derivada de que la economía es una ciencia social y por tanto no existe unanimidad en todos los temas-.

En un segundo apartado, se exponen brevemente diversas metodologías para el cálculo de la TNI, ya que existen diversas formas de aproximarse. Nos basamos en un artículo del Nederlandsche Bank con su distinción entre modelos de series temporales, modelos de equilibrio general y modelos semiestructurales, complementando las explicaciones en base a un artículo del Banco de España. Además, usamos un artículo del Banco Central de Chile, que ofrece tres enfoques para TNI (dos de los cuales solo enunciamos ya que el contenido conceptual no difiere del anterior apartado) y finalmente un artículo de

profesionales del Banco Central de Colombia complementa las formas de estimar la TNI. La idea es ofrecer descriptivamente diferentes metodologías, algunas más complejas y otras más sencillas, para entender la pluralidad de formas de aproximarnos a esta tasa.

Dada la relevancia del concepto, resulta sugerente ver su aplicación práctica en nuestra economía. Por eso en un tercer apartado, en primer lugar, mencionamos los cambios estratégicos hechos por BCE y Fed en respuesta a la caída de TNI. Asimismo, coordinamos estimaciones que se han hecho de la TNI, para ver en qué punto nos encontramos y cuáles son las justificaciones/ causas que nos han llevado allí. En segundo lugar, hacemos un trabajo empírico propio, donde estimamos la TNI de EE. UU. con la misma base de datos del modelo LW (2003) -con el objetivo de hacer una comparativa congruente de los resultados-, mediante la aplicación del filtro de Hodrick y Prescott (HP). Seguidamente, en un quinto apartado discutimos sobre la posibilidad de un sesgo a la baja de dichas estimaciones.

En un sexto apartado hablamos de las implicaciones de una TNI baja. Podemos adelantar, que la base del contexto actual tiene como principal problema la limitación del instrumento (concepto de ELB), por lo que se dará un paso más en esta aplicación práctica y se expondrán las alternativas propuestas por los dos grandes bancos centrales, Banco Central Europeo, en adelante, BCE y Reserva Federal, en adelante, Fed.

Para acabar, culminamos el trabajo con las principales conclusiones extraídas tras la investigación.

## **Objeto del trabajo**

Entender que es la Tasa Natural de interés de la manera más completa posible. Es decir, comprender la TNI desde la controversia en torno a si es una variable útil o no. En el caso de ser un concepto útil la multitud de definiciones conceptuales y metodologías para aproximarse y calcular la tasa, concretando en un aproximación empírica para la TNI en EE. UU. La incertidumbre y controversia en los resultados. Las implicaciones de estas interpretaciones, así como actualidad en el escenario actual.

## **Metodología**

Para la elaboración de este trabajo de investigación, las fuentes utilizadas son tanto primarias, como secundarias. La búsqueda de información se hace de manera exhaustiva y amplia para evitar el sesgo, siendo selectivos en la elección de fuentes, asegurándonos de que estas son oficiales y fiables. Una vez hecho este trabajo, reconocemos las fuentes utilizadas, en pro de reconocer el esfuerzo de los autores de dichas fuentes, citándolos.

En el tercer apartado hay una estimación empírica propia de la Tasa Natural de Interés para los Estados Unidos. Para su cálculo se hace uso de la aplicación del filtro HP a una serie temporal que indica el histórico de tipos de interés nominales establecidos por la Fed, con una serie de ajustes.

## 1. La Tasa de Interés Natural: TNI

### 1.1. Marco conceptual y relevancia de la TNI.

Cuando se habla de TNI, es inmediato empezar hablando del economista sueco Knut Wicksell (1898), como hicimos en la introducción, ya que él fue el primero en conceptualizar la noción de Tasa de Interés Natural, distinguiéndola de la Tasa de Interés de Mercado. Según Leijonhufvud (1979), la igualdad de ambas tasas en equilibrio cumple una doble función: 1. Genera equilibrio monetario (un nivel de precios estable). 2. Genera un equilibrio real (coherencia entre las decisiones de ahorro de los hogares y las decisiones de inversión de las empresas). Las desviaciones de la tasa de mercado con respecto a la TNI conducen a cambios en el nivel de precios a través del "proceso acumulativo" de Wicksell (König & Chervyakov, 2017)

En primera instancia, podemos definir TNI de dos formas equivalentes. 1. Tasa de interés real que iguala el ahorro y la inversión, asumiendo que la producción es la potencial. 2. Tasa de interés real que asegura que la demanda agregada es igual a la producción potencial. Definiciones equivalentes, pero que sugieren diversas formas de aproximarnos a la tasa. La primera conduce a enfocarnos en los determinantes de baja frecuencia del ahorro y la inversión, como la demografía. La segunda lleva a enfocarse en determinantes de corto plazo como la caída de la demanda agregada al inicio de la crisis financiera de 2008 o el aumento de la demanda causado por el estímulo fiscal de Biden a principios de 2021 (Blanchard, 2022)

Esta tasa ha jugado un papel clave en varios momentos en los últimos siglos, sin embargo, ha habido grandes periodos en los que no ha ocupado un lugar en el pensamiento económico imperante; por ejemplo, antes de TNI, la teoría que pretendía explicar las variaciones de precios y el valor del dinero, de un país, era la teoría cuantitativa. Fue en este entorno que Wicksell introdujo la idea de la interdependencia entre los cambios en los tipos de interés y los precios, introduciendo así el concepto de TNI, como aquella que iguala la oferta de ahorro y la demanda de capital prestable. La idea era la siguiente: la estabilidad de precios se alcanza cuando la tasa de interés de mercado (entendido como la tasa de interés real de mercado) coincide con la TNI; si el tipo de mercado está por debajo de la tasa natural, los precios tienden a subir hasta que o bien los bancos aumenten el tipo de interés de los créditos o bien caiga la tasa natural, por un menor rendimiento del capital. Dado que TNI es una magnitud inobservable, Wicksell proponía mantener la tasa de interés de los bancos inalterada mientras no cambiaran los precios; si los precios subían se debía subir el tipo de interés y ante una caída de precios se debía rebajar el tipo de interés (Linde, 2016)

La concepción wickselliana de la diferencia entre tasa natural y tasa de mercado (como determinante de la inflación) se volvió menos importante en la economía de posguerra. Para los monetaristas, como Friedman (1963), "la inflación es siempre y en todas partes un fenómeno monetario". Como tal, los monetaristas se centraron en que la tasa de inflación estaría determinada por la tasa de crecimiento de la oferta monetaria. Siguiendo esta línea Sargent y Wallace (1975) comparan las reglas de oferta de dinero y tasa de interés y concluyen que sólo las primeras podrían conducir a un equilibrio con expectativas racionales. McCallum (1981), sin embargo, señala que el resultado de Sargent-Wallace solo

se aplica a las reglas que especifican una trayectoria exógena para la tasa de interés nominal; por lo tanto, sus resultados no son válidos para las reglas de retroalimentación en las que la tasa de política reacciona ante variables endógenas como la inflación o el empleo. Esta idea tomó importancia cuando Taylor (1993) propuso la “regla de Taylor” la cual consiste en la retroalimentación de la tasa de interés (König & Chervyakov, 2017). Como sabemos, esta regla establece que los bancos centrales deberían ajustar la tasa de política en respuesta a las desviaciones de la inflación y el producto, de sus valores objetivo (Linde, 2016).

Años más tarde, TNI resurgió para asumir un papel central en las teorías de la determinación de la producción y la inflación, en la literatura sobre los modelos neokeynesianos de equilibrio general dinámico. El economista Michael Woodford (1997), quién usó el término de modelos “Neo Wicksellianos” (en su afán por resaltar la importancia de la tasa natural en este marco) conectó el concepto de tasa natural con el pensamiento macroeconómico moderno. Su innovación consistió en demostrar cómo la tasa natural se relaciona con los fundamentos económicos, como los choques de productividad o los cambios en las preferencias de los consumidores (Summer, 2015). Para este autor, se trata del tipo de interés real que se observaría en una economía en la que todos los precios y salarios fueran perfectamente flexibles, es decir, que se ajustaran de manera continua para reflejar siempre las condiciones de oferta y demanda de sus respectivos mercados (Galesi et al., 2017)

Es menester enfatizar tres propiedades generales de la tasa natural bajo esta definición neokeynesiana. 1. Tasa de interés de un período. 2. Tasa de interés real de equilibrio, donde el equilibrio se define período por período. 3. Tasa sujeta a variaciones tanto en horizontes cortos como largos, por ejemplo, incluso la tasa de interés real de equilibrio a largo plazo podría variar con el tiempo con cambios estructurales en la economía. Es decir, TNI no se define como una tasa de interés real a largo plazo; es una tasa de corto plazo, definida período por período, y con una tendencia central de largo plazo que también puede cambiar en el tiempo. De esta manera vemos que la diferencia fundamental entre la tasa natural neokeynesiana con respecto a sus predecesores es la propiedad de tasa de equilibrio consistente con estabilidad de precios período tras período. Wicksell, Friedman y otros trataron la TNI como la tasa de interés real a la que tiende la economía a largo plazo. En este sentido, la tasa natural neokeynesiana es una descripción más completa, ya que dicta qué nivel de la tasa de interés real es consistente con precios estables de manera continua (Riera i Prunero & Blasco-Martel, 2016).

En otras palabras, TNI es aquella para la cual el gap de producción e inflación es igual a cero o más correctamente igual a su objetivo -en ausencia de shocks temporales-. Se espera que la política monetaria mueva gradualmente la inflación, así como las expectativas de inflación a su objetivo de inflación. En el modelo neokeynesiano estándar, se puede considerar que en una política monetaria eficiente, una condición necesaria aunque no suficiente es que se consiga llevar la tasa de interés real a su tasa de interés natural intrínseca (Cukierman, 2016)

En definitiva, dentro de las concepciones de TNI, podemos señalar dos enfoques especialmente relevantes en torno al concepto. 1. TNI como tasa de interés real



de largo plazo con autores como Wicksell entendiéndolo como el tipo de interés al que se equilibran la demanda global y la oferta de capital o como la tasa de interés de equilibrio que corresponde al producto marginal del capital. 2. TNI como tasa de interés real de corto plazo que juega un papel importante en los modelos neokeynesianos con autores como Woodford, para los que la tasa de interés natural es la tasa a la cual la economía está en equilibrio mientras los precios son totalmente flexibles. La tasa de interés natural no tiene por qué ser constante en este equilibrio, sino que puede fluctuar bajo la influencia de shocks (Bonam et.al., 2018)

## **1.2. Incertidumbre en torno a la medición de la TNI**

Como ya hemos dicho la TNI resulta clave para analizar el tipo de política monetaria que está adoptando un banco central, sin embargo, dicha tasa no es directamente observable en los datos, por lo que es necesario estimarla a partir de modelos econométricos.

Se sabe que los resultados de los modelos econométricos dependen de las variables que se incluyen en ellos y las relaciones que se asumen entre éstas. Es decir, es importante saber cómo seleccionar y cómo tratar al conjunto de variables independientes que pretenden explicar una variable dependiente. De hecho, uno de los temas básicos en econometría versa sobre los errores de especificación; así, ya sea por omisión de variables, inclusión de variables no relevantes, entre otros; los resultados pueden variar considerablemente aportando conclusiones diversas.

A continuación, mencionamos las principales fuentes de incertidumbre: por omisión de variables relevantes: en el momento en que enriquecemos nuestro modelo cambian nuestros resultados. Por Intervalos de confianza: por definición existe un margen de error en nuestras predicciones; no es posible hacer estimaciones exactas, esta imprecisión se deriva de la incertidumbre en torno a las relaciones entre tipos de interés, producción e inflación; la incertidumbre es elevada incluso dentro de un mismo modelo. Podemos ver esto, por ejemplo, en el margen de error en la estimación hecha por Holston et. al. (2017), para el tipo de interés natural de los EE. UU.

Supuestos iniciales: el modelo para calcular TNI requiere que lo basemos en supuestos iniciales sobre las distintas variables que queremos estimar, una de estas variables es la inflación que debería regir a largo plazo. Típicamente esta referencia es 2%, así lo indica la inflación objetivo de la Fed y el BCE; sin embargo, ¿Qué ocurre si la inflación objetivo es del 1%? Situándonos por ejemplo en el 1,5%. Si la inflación objetivo es del 2% significa que aún podemos ejercer más presión en los precios para estimular la economía. Pero, si el objetivo es del 1% significaría que estamos ejerciendo demasiada presión sobre los precios y esto podría ser un síntoma de calentamiento de la economía (Salmerón, 2020)

Robustez de los indicadores: La poca robustez de los resultados la corroboran Beyer y Wieland (2019) quienes muestran que las estimaciones de TNI son inestables y varían de manera relevante en respuesta a pequeños cambios metodológicos, como ajustes en los datos (cambios en la muestra temporal o el uso del producto nacional bruto en vez del PIB), distintas formas funcionales o

diferentes supuestos de partida. Su análisis de sensibilidad atribuye esta poca robustez, al hecho de que en la estimación se estiman diversas variables no observables al mismo tiempo (Beyer & Wieland, 2019)

### **1.3. Discusión 1 ¿Es TNI un concepto útil para la gestión de la política monetaria?**

Como ya sabemos, la teoría moderna de los bancos centrales se basa en una tasa de referencia (TNI) para la política monetaria que refleja unas fuerzas subyacentes; donde la regla resultante es el compromiso de las autoridades monetarias a seguir esta TNI. Sin embargo, existe gran discusión y no hay unanimidad sobre si esta tasa es útil.

En primer lugar, ya como vimos en la introducción, existe discrepancia teórica, sobre de donde derivan los cambios en los precios y en el valor del dinero en un país. Por un lado, según la teoría cuantitativa del dinero, las variables que determinan el nivel de precios son la oferta monetaria, la velocidad de circulación del dinero y el volumen de transacciones (Prunera i Riera & Blasco-Martel, 2016). Más adelante podemos hablar de autores como Friedman, quien analiza los usos del dinero y las razones de la demanda de este; pero no se centra solo en los tipos de interés. Por su parte, Wicksell, en una época en la que circulaba moneda fiduciaria y la oferta monetaria era elástica, pensó que no se podían explicar las variaciones en los precios solo por las condiciones que determinan esta oferta. Además, Wicksell vio como había variaciones cíclicas de los precios sin llevar aparejada una modificación en la cantidad de circulante (Camacho, 2011)

En segundo lugar, podemos hablar de la incertidumbre en torno a la estimación de la TNI (ver apartado 2.2). En tercer lugar, existe discrepancia sobre si el enfoque de la TNI es de una tasa de corto o una tasa de largo, si se adopta una u otra postura, los resultados divergen (ver apartado 2.1). En cuarto lugar, podemos ver la variabilidad de modelos de estimación, los cuales dificultan la aplicación práctica de la TNI (ver apartado 3).

En quinto lugar, debemos decir que los modelos neoclásicos y neokeynesianos se centran en que las fuerzas del mercado cerrarán el gap de producción. Aquí podemos hablar del tema de la histéresis (como shocks de demanda pueden tener efectos permanentes en la producción potencial). La relevancia de esto es que, durante una crisis puede caer la producción potencial (debido al deterioro de la capacidad productiva derivada de la caída de la demanda efectiva- shocks de demanda), esto rompería la distinción entre shocks de demanda y oferta y dificultaría el cálculo de TNI (Levrero, 2019).

En sexto lugar, los modelos teóricos están basados en una relación inversa entre tasas de interés y componentes de la demanda agregada e inflación. Sin embargo, la elasticidad de la producción con respecto a las tasas de interés parece baja y asimétrica y las inversiones en capital (fijo) están determinadas principalmente por los cambios esperados en la demanda agregada (Levrero, 2019). Podemos hablar aquí de la paradoja de Gibson (Keynes, Tratado del Dinero; 1930) la cual sugiere una relación directa entre precios y tasa de interés (ya que los precios se ajustan a los costes de producción, y estos incluyen los costes de los intereses). Por su parte, Summers y Barsky publicaron un artículo en el 88 donde le daban una interpretación a la paradoja, explicando como ésta

era plausible durante el patrón oro, sin embargo, si miramos las series (precios-tipos de interés), a partir de Breton Woods, la correlación se debilita (Rallo, 2010)

En séptimo lugar, Keynes hace una crítica a la idea de que TNI se determina por el ajuste entre ahorro e inversión, por medio de las tasas de interés. Keynes, basándose en el principio de la demanda efectiva, sostenía que el ahorro iguala a la inversión mediante cambios en la producción. En su lugar, consideraba el tipo de interés como un fenómeno monetario al que se ajustaría la rentabilidad del capital; según Keynes (1930) “el tipo de interés natural es el que sirve para equilibrar los cambios en los rendimientos esperados de los bienes de capital y en el volumen de ahorro” (Tobón, 2008). La crítica de Keynes y la idea de que no hay una tendencia automática que lleve a la economía al pleno empleo, se vio reforzada más tarde por la controversia del capital de Cambridge (Cambridge, Reino Unido, y Cambridge, Massachusetts), que demostró que era imposible derivar una curva de demanda decreciente de inversiones con respecto a la tasa de interés, (base del mecanismo neoclásico que garantiza la tendencia del producto real hacia el producto potencial); esto a menos que se suponga una economía de un solo producto.

En definitiva, las estimaciones de TNI son inciertas tanto desde el punto de vista teórico como empírico. Según Enrico S. Levrero (2019), “la naturaleza engañosa de dichas estimaciones, con su consecuente revisión a la baja durante la crisis (...) ha sido utilizada por los Bancos Centrales para seguir un régimen de bajas tasas de interés que requería la situación macroeconómica (...) El coste de hacerlo ha sido ocultar los efectos asimétricos y el retraso en la transmisión de la política monetaria, ya que la escasa reacción de la producción a la caída de las tasas de interés se ha explicado por apelaciones a la supuesta caída de la TNI (...) Esto hace que un negocio turbio sea aún más opaco”.

## **2. Metodologías para el cálculo de la TNI:**

Ahora que ya hemos entendido qué es conceptualmente la TNI y hemos entendido que es una variable que no se observa directamente, sabemos que debemos de inferirla. Esta inferencia puede hacerse mediante varias metodologías, con resultados que cambian según el enfoque que adoptamos. En la práctica los bancos centrales deben disponer de un amplio abanico de modelos, ya que los estimadores están sujetos a un alto grado de incertidumbre.

### **2.2. Según Banco Central del Reino de Países Bajos y el Banco de España**

Según un artículo del Banco Central del Reino de los Países Bajos (2018) podemos diferenciar entre tres grandes grupos: modelos de series temporales, modelos semiestructurales y modelos de equilibrio general. Las explicaciones de los respectivos modelos las complementaremos con un artículo del Banco de España el cual profundiza en los modelos DSGE y los modelos semiestructurales.

#### **a) Modelos de Series Temporales**

En los modelos de series temporales, la TNI se ve como la tendencia a largo plazo del tipo real. Esta tendencia se infiere de las variables observables. En los modelos desarrollados por Del Negro et al. (2017) y Johanssen et al. (2016), se utilizan como variables observables la tasa de inflación y el ciclo económico. Otro modelo en este marco es el modelo VAR (Vector Autoregresión) desarrollado por Lubik y Matthes (2015) (Bonam et al., 2018)

#### **b) Modelos de Equilibrio General**

En estos modelos los agentes económicos toman decisiones óptimas, sobre aspectos tales como consumo o inversión; con base en expectativas racionales sobre el estado presente y futuro de la economía. Estos modelos permiten un enfoque macroeconómico ya que, en estos, todos los mercados están interconectados. Entre las investigaciones recientes que usan este modelo podemos destacar Gerali y Neri (2017) para Estados Unidos y zona del euro; donde TNI se ve influenciada por shocks de demanda agregada y shocks en la prima de riesgo. (Bonam et al., 2018)

Dentro de este grupo, encontramos los modelos de equilibrio general dinámico estocástico (*DSGE dynamic stochastic general equilibrium*) en su variable neokeynesiana. Un ejemplo es el trabajo de Del Negro et al. (2015), que estima un modelo DSGE para EE. UU. usando datos sobre tipos de interés, precios y varios indicadores financieros y de actividad. Modelos similares han sido estimados por Barsky, Justiniano y Melosi (2014) (Galesi et al., 2017)

#### **c) Modelos semiestructurales**

Según el artículo del Banco de España (2017), aquí se incluyen modelos econométricos cuyas ecuaciones están basadas en ecuaciones estructurales de los modelos neokeynesianos, pero con una forma más flexible. El más popular fue el desarrollado por Laubach y Williams (2003) que estima un modelo de este tipo para EEUU y el alternativo desarrollado por Holston, Laubach y Williams (2017) que estima la TNI para EEUU, Reino Unido, zona Euro y Canadá. Este modelo establece una correlación entre la tasa de interés natural (a corto plazo)

y la actividad económica potencial. El modelo consta de dos ecuaciones principales: una de demanda agregada, según la cual la brecha entre el tipo real de interés observado y el tipo natural afecta a la actividad económica; y una Curva de Phillips que relaciona la inflación con la brecha entre la producción observada y su nivel natural (output gap). El objetivo de estos autores era el de generar un modelo sólido para identificar movimientos de baja frecuencia en el tipo de interés real, que pueda incluirse en reglas de política relativamente simples que demostraron funcionar bien en varios modelos (Laubach & Williams, 2011). En palabras de un informe de Política Monetaria del Banco de Chile (2019), se trata de hacer inferencia considerando movimientos de la inflación y del PIB, de esta manera inferimos el nivel tendencial de la tasa de interés a partir de observaciones de la actividad, la inflación y las tasas de interés. Para ello se consideran restricciones derivadas de la teoría económica, que relacionan la actividad con el ritmo de la inflación, y la tasa de interés con factores tendenciales de crecimiento.

## 2.2. Según Banco Central de Chile:

Según el artículo del Banco Central de Chile (2019), podemos diferenciar tres enfoques:

- a) **Observación directa de las expectativas de mercado para las tasas en el largo plazo:** Se tiene la consideración de que, en 5 y 10 años, los efectos cíclicos de los shocks transitorios se han disipado, por lo que el nivel de la tasa real esperada entre 5 y 10 años es una aproximación de la TNI. Dicha tasa la podemos inferir de los precios de los activos financieros, concretamente de los bonos indexados a la inflación. Este enfoque resulta simple y forward-looking. Sin embargo, en algunos países los instrumentos indexados a la inflación aún son recientes y los mercados pueden presentar ruidos y distorsiones por otras causas.
- b) **Inferencia considerando movimientos de la inflación y de los precios de los activos financieros:** ver punto 2, modelos de equilibrio general (Del Negro et al. (2017))
- c) **Inferencia considerando movimientos de la inflación y del PIB:** ver punto 3, modelos semiestructurales (Holston, Laubach & Williams, 2017).

## 2.3. Según profesionales del Banco Central de Colombia

Podemos completar este apartado con un artículo de Sebastián Amador (Profesional del Departamento de Programación e Inflación) y Andre Beltrán (Profesional del Departamento de Modelos Macroeconómicos) en Colombia (2015), exponen las siguientes metodologías:

- a) **Modelo de crecimiento de Solow-Swan con progreso tecnológico Harrod neutral:** Según el cual es posible obtener una expresión para la TNI a partir de la productividad marginal del capital (Chetwin y Wood, 2013).
- b) **Filtro de Hodrick-Prescott (HP).** Herramienta utilizada para extraer tendencias de series estadísticas. Este método supone que los cambios permanentes en el nivel de la tasa de interés observada corresponden a

cambios en TNI. Así, el componente que refleja los cambios en las frecuencias más bajas (el tendencial) corresponde a la TNI.

- c) **Regla de Taylor dinámica:** consiste en estimar la regla de Taylor con un filtro de Kalman, suponiendo que la TNI sigue un paseo aleatorio.
- d) **Modelos neokeynesianos de expectativas adaptativas y racionales:** Siguiendo a González et al. (2012) se estiman dos versiones de un modelo que incluye una regla de Taylor, una curva IS, una curva de Phillips y ecuaciones que describen el comportamiento de la tasa de interés real y la tasa de cambio real.
- e) **Paridad de las tasas de interés:** Este método se basa en que la tasa de equilibrio de largo plazo de una economía pequeña y abierta no puede apartarse en más de lo que determina la paridad de tasas de interés de la tasa de equilibrio internacional.
- f) **Modelo de factor latente común:** Este método razona que las tasas de largo plazo, eliminando ciertas fricciones, pueden reflejar las expectativas sobre el comportamiento futuro de la tasa a corto (Fuentes & Gredig, 2007).

### 3. Estimación de la TNI:

#### 3.1. Marco general: convergencia de resultados de diversos modelos

Antes de analizar la posición de la política monetaria actual cabe hablar de dos cuestiones. Por un lado, sabemos que la TNI es una de las herramientas, dentro del conjunto de información que las autoridades monetarias deben de evaluar a la hora de implementar su política. Por otro lado, cabe remarcar una de las propiedades del Banco Central, la autonomía, esta implica que estas autoridades han sido dotadas de independencia para la consecución de sus objetivos. Estas dos cuestiones constituyen una síntesis de reglas y discrecionalidad (entendiendo TNI como una regla y la autonomía como discrecionalidad). Donde las reglas refuerzan la credibilidad antiinflacionista y la discrecionalidad permite flexibilidad para adaptar las condiciones monetarias al contexto económico financiero. Si bien sabemos que TNI no es un dato directamente observable, ya que depende de factores como el crecimiento potencial de la economía o el factor de descuento intertemporal de los individuos, es decir, un conjunto de mediciones caracterizadas por la incertidumbre; resulta muy importante medir la TNI, para medir el tono expansivo o contractivo de la autoridad monetaria.

Recientemente, tanto Fed (2019-20) cómo BCE (8 julio 2021) revisaron sus estrategias de política monetaria. Cuando analizamos los motivos de la revisión de la estrategia, de estos dos grandes organismos, vemos que tienen como denominador común la idea de que TNI ha caído, y la atribuyen a factores como: la desaceleración del crecimiento de la productividad, envejecimiento demográfico, demanda de activos líquidos y seguros y la globalización (ver apartado 5). Pero ¿Qué sugieren las estimaciones empíricas de TNI?

Holston, Laubach y Williams (2016) estimaron la TNI, según el producto potencial y tasa de crecimiento tendencial del producto en cuatro economías (Canadá, zona euro, Reino Unido y Estados Unidos) utilizando una versión del modelo de Laubach-Williams (2003), en adelante modelo LW, el cual utiliza el filtro de Kalman; éstos concluyeron que existe una caída gradual de la TNI desde la

década de 1960, hecho generalizado en las principales economías avanzadas. En la misma línea, un trabajo de Fries et al. (2016) estima tipos naturales para las cuatro mayores economías de la zona euro, encontrando que dichos tipos han caído paulatinamente hacia valores próximos a cero desde el comienzo de la crisis en 2008 (Galesi et al., 2017)

Según Curdia (2015), la tasa de interés real natural en EE. UU. se volvió negativa a finales de 2007, y cayó aún más a alrededor de -4% entre 2011 y 2014 (Cukierman, 2016)

Según Summers, en algún punto de las últimas décadas, la TNI cayó a un nivel negativo de dos o tres puntos porcentuales por cambios estructurales y esto provocó que la política monetaria de los bancos centrales siguiese este movimiento (Hernández & Morales, 2017)

### **3.2. Trabajo empírico para Estados Unidos:**

Una vez analizados los resultados y metodologías de trabajos empíricos que estiman TNI, decidimos hacer nuestra propia estimación de dicha tasa. Para hacerlo utilizamos un método relativamente sencillo que consiste en aplicar el filtro de Hodrick y Prescott (HP) a la tasa aplicada por la Reserva Federal de los Estados Unidos (Federal Funds Rate), ajustado por la inflación esperada. Con ello, pretendemos extraer la tendencia de la tasa de interés real ex ante de los Estados Unidos para un lapso temporal dado (1963:07-2017:04)

El principal objetivo de esta estimación es ver si hay consistencia entre los resultados de nuestra estimación y aquellos mencionados en los párrafos anteriores. Concretamos y hacemos una comparativa con el modelo de Laubach-Williams (2003), el cual metodológicamente usa el filtro de Kalman. Por ello consideramos sumamente necesario seleccionar la misma base de datos para que haya coherencia en las comparaciones. Un segundo objetivo, consiste en ver la incertidumbre que envuelve al concepto y la manera en que, usando diferentes metodologías, se obtienen resultados diferentes; incluso para una base de datos muy similar.

#### **3.2.1. El modelo**

El filtro de Hodrick y Prescott (HP) es una técnica que pretende descomponer una serie temporal entre su componente tendencial y componente cíclico. En otras palabras, es una técnica de alisamiento de datos que se aplica para eliminar las fluctuaciones a corto plazo asociadas con el ciclo, revelando así las tendencias a largo plazo. Hay que añadir que el ajuste del filtro depende del parámetro de suavización lambda, el cual para series trimestrales suele fijarse en el valor 1600 (Inversiopedia).

Este filtro lo aplicamos mediante una extensión de Excel (Jensen, 2020).

#### **3.2.2. Base de datos**

Dado que el objetivo es extraer la tendencia de un tipo de interés real ex ante, necesitamos una base de datos que consista en el tipo de interés nominal, ajustado por la inflación esperada y esta proviene la tasa de inflación subyacente.

Federal funds rate es el tipo de interés al que las instituciones bancarias intercambian fondos federales a un día. Los fondos federales son los saldos

mantenidos por las instituciones bancarias en la Reserva Federal (Economipedia).

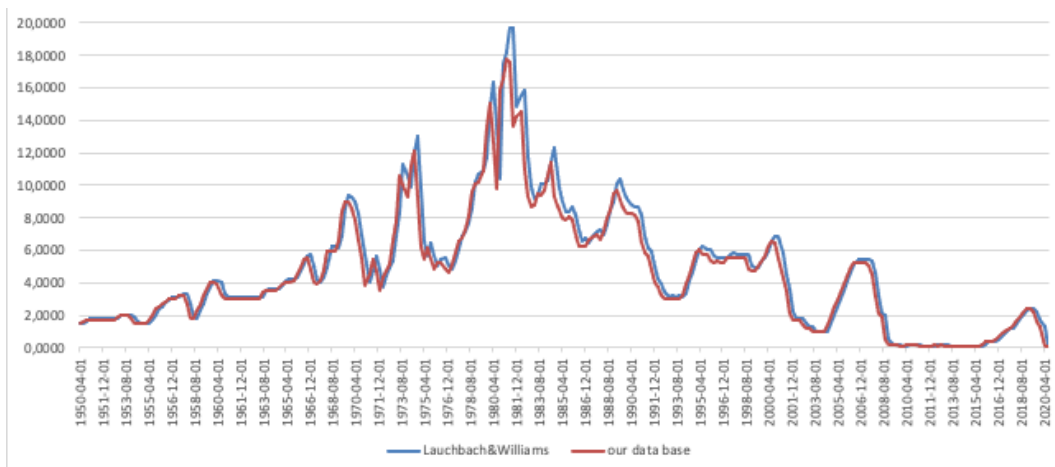
Para nuestra estimación y en concordancia con el apéndice del modelo LW, los dato a los que aplicamos el filtro HP son los siguientes:

En términos de tipo de interés nominal, antes de 1965, utilizamos el dato de “Discount Rates, Federal Reserve Bank of New York for United States, Percent, Quarterly, Not Seasonally Adjusted” con frecuencia trimestral, es decir, la tasa de descuento de la Reserva Federal del Banco de Nueva York, trimestralmente, en porcentaje y como media de las tasas mensuales. Posterior al año 1965 utilizamos la “Federal Funds Effective Rate, Percent, Quarterly, Not Seasonally Adjusted” con frecuencia trimestral, es decir, la tasa efectiva de los fondos de la Reserva Federal, trimestralmente, en porcentaje y como media de las tasas mensuales”.

En términos de inflación, el dato que utilizamos es el “Personal Consumption Expenditures (PCE) Excluding Food and Energy (chain-type price index), Percent Change from Preceding Period, Quarterly, Seasonally Adjusted Annual Rate” es decir, Gastos de consumo personal (PCE) excluyendo alimentos y energía (índice de precios de tipo cadena), cambio porcentual con respecto al período anterior, trimestral, tasa anual ajustada estacionalmente.

Al mismo tiempo, disponemos del input data de Fed Funds Rates y Core Inflation del modelo LW. A pesar de los esfuerzos para una coincidencia exacta en los valores, esto no fue posible. Sin embargo, en el gráfico que vemos a continuación vemos la gran similitud de las bases de datos y la poca diferencia entre una serie temporal y otra.

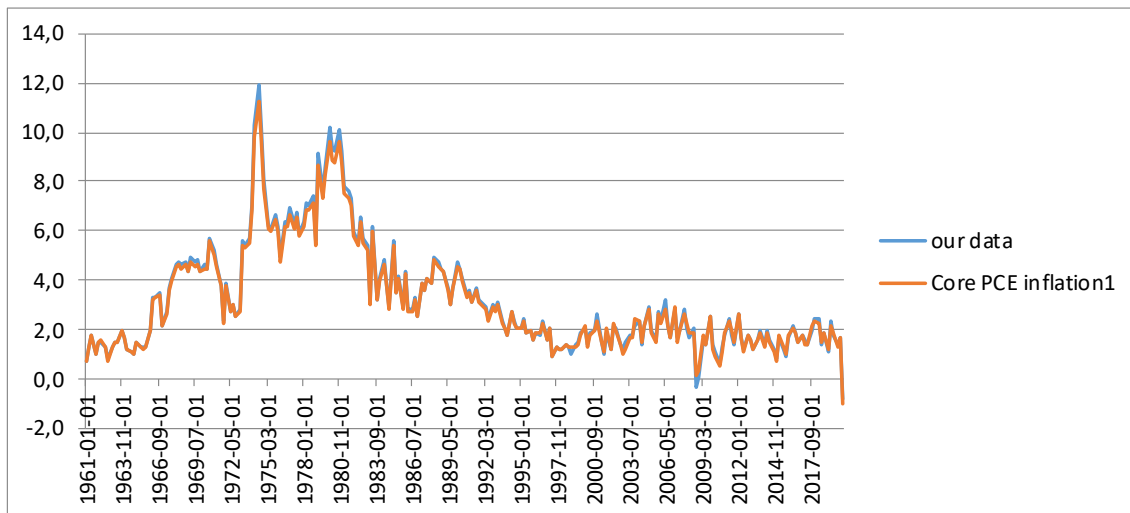
Gráfico 1: comparativa entre dato de tipo de interés nominal de datos modelo LW y nuestra estimación empírica



Fuente: elaboración propia a partir de datos del Modelo LW y Economic Research Division

Gráfica 2: Comparativa entre dato de inflación entre base de datos modelo LW y la de nuestra estimación empírica.





Fuente: elaboración propia a partir de datos del Modelo LW y Economic Research Division

Estos tres gráficos pretenden ser la base para entender el segundo objetivo de la estimación, previamente mencionado. Incluso utilizando una base de datos similar, los resultados varían considerablemente según la metodología aplicada.

### 3.2.3. Estimación

En primer lugar, seleccionamos y ordenamos en el Excel la base de datos. Por un lado, seleccionamos la tasa nominal de tipos de interés antes mencionadas (entre 1961:01 y 2020:04). Por otro lado, seleccionamos el dato de inflación (entre 1960:01 y 2020:04). A este dato de inflación debemos hacerle un tratamiento adicional, ya que el objetivo es obtener una tasa real ex ante. Si utilizamos el dato sin trabajarlo estaríamos estimando una tasa real ex post y no es lo que queremos. Por tanto, buscamos la inflación esperada y para obtenerla, miramos el apéndice del paper de LW y vemos como obtienen la inflación esperada, a partir de la inflación observada aplicando un AR (3). Para posteriormente decir que con una media móvil sale un resultado parecido. Por ello, para obtener la inflación esperada calculamos una media móvil y para hacerlo suponemos que el dato de inflación esperada es el promedio de la inflación de los cuatro trimestres anteriores. Cabe indicar que, al aplicar la media móvil estamos suponiendo expectativas adaptativas. Adelantando el resultado posterior, donde veremos que los resultados de nuestro modelo y el modelo LW difieren, podemos decir que esto no se debe a la diferencia metodológica en el cálculo de la inflación esperada, por lo mencionado en este mismo párrafo.

De esta manera, tenemos dos series importantes: el tipo de interés nominal y la inflación esperada. En una cuarta columna y por periodo, calculamos el tipo de interés real ex ante, simplemente restando el dato de inflación esperada al tipo nominal.

En segundo lugar, aplicamos a la serie temporal antes obtenida (Tipo de interés real ex ante), la fórmula de Excel HP con parámetro lambda 1600. Así, obtenemos la tendencia de la serie por periodo y en un siguiente paso, mediante

una resta (entre la variable real y la variable tendencial) obtenemos el ciclo, también por periodo.

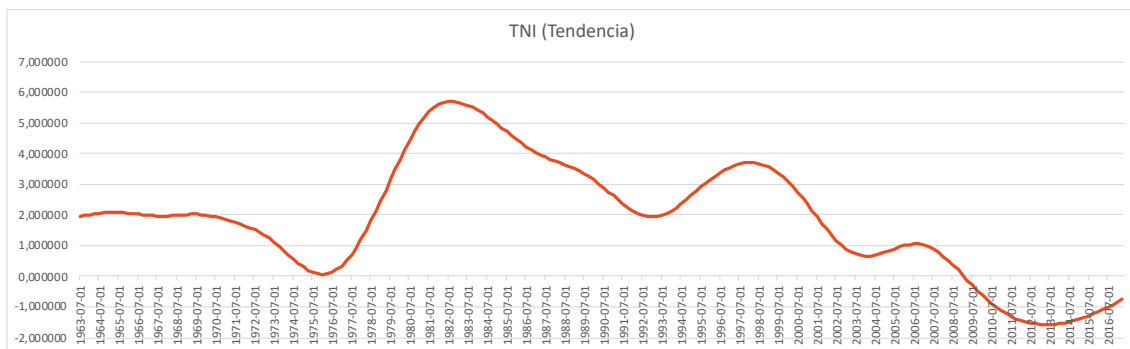
Para hacer una estimación más correcta, sabemos que el filtro HP da estimaciones imprecisas para los extremos de la serie, por ello la costumbre es excluir del análisis los primeros 12 resultados y los últimos 12 resultados.

Con estas dos series, construimos dos gráficos, uno con la tendencia que lo identificamos como la TNI y otro con el ciclo identificado como el tono de la política, tal y como hemos dicho, ignorando los 12 primeros y últimos datos extremos.

Para complementar los resultados analizamos las propiedades de la serie temporal, tales como: promedio, volatilidad de la tendencia, volatilidad del componente cíclico (mediante la medida de dispersión, desviación típica)

### 3.2.4. Resultados

Gráfico 3: Tasa Natural de interés. EE. UU. 1963:07-2017:04



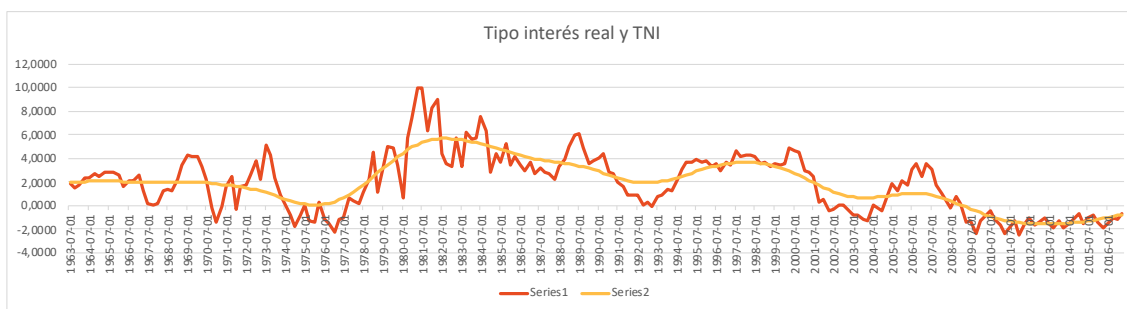
Fuente: elaboración propia a partir de datos de Economic Research Division

Gráfico 4: Desviaciones Fed Fund Rate y TNI. EE. UU. 1963:07-2017:04



Fuente: elaboración propia a partir de datos de Economic Research Division

Gráfico 5: Superposición Tasa de Interés Real ex ante y TNI 1963:07-2017:04



Fuente: elaboración propia a partir de datos de Economic Research Division.

En el periodo de análisis se observa que la TNI varía entre 5,69% y -1,58%. Se presenta un promedio de 1,78% y una volatilidad de la tendencia de 1,68%. A su vez, la volatilidad del componente cíclico es 1,3%.

Grosso modo vemos que la conclusión generalizada que indica que la TNI ha caído gradualmente, también se respalda en nuestro modelo. Por periodos podemos decir que desde el inicio de nuestra serie estimada (1963:07) hasta 1965:07 la tendencia de TNI era bajista con valores entre 2% y 0%. A partir de este periodo y hasta 1982:07 la fase es alcista, con un pico en 5,69% (el valor máximo de toda nuestra serie). Posteriormente, vemos que la tasa va cayendo paulatinamente, con pequeñas fases de subida entre 1994:07-1997:07 y entre 2003:0-2006:07. En este periodo, hay una fuerte caída de la tasa incluso por debajo del 0% hasta 2016, donde parece que la tendencia se va recuperando.

Tabla 1: Propiedades de serie:

volatilidad componente cíclico	1,29
valor máximo de la tendencia	5,69
valor mínimo de la tendencia	-1,58
promedio de la tendencia	1,78
volatilidad de la tendencia (desviación)	1,86

Fuente: elaboración propia a partir de resultados de la estimación empírica.

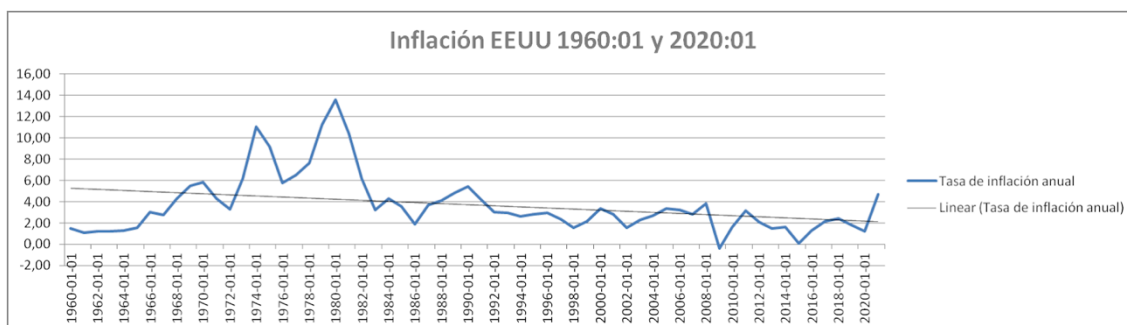
### 3.2.5. Comparativas con resultados Filtro de Kalman (Modelo LW (2003))

Finalmente, en comparación con el modelo LW podemos ver como la tendencia decreciente coincide. Concretamente, según el modelo LW (2003) en EE. UU., entre 1961 y 2008 TNI fue disminuyendo desde un 6,15% al 2% en 1995, cuando empieza una tendencia alcista hasta estar entorno al 3% hasta el 2008, cuando cae abruptamente, situándose por debajo del 2% y cerca de cero, mostrando signos de aumentar levemente a partir de 2012. Por tanto, a diferencia de nuestro modelo, en el modelo de LW la TNI se mueve entre los valores 6,15 % y 0,21%.

Cabe señalar que la diferencia más notoria entre ambas estimaciones la encontramos en el subperiodo de mediados de los 70, donde la TNI es baja y decreciente, mientras que en el modelo LW el resultado es lo contrario. En el resto de la serie, la tendencia si bien no los valores se asemejan.

Por otro lado, según Laubach y Williams (2003) el método de aplicar el filtro HP brinda buenas estimaciones en períodos de inflación estable y crecimiento del producto, pero es un mal estimador cuando la inflación cambia sustancialmente (Brum et al., 2011). Para verificar la pertinencia de la estimación podemos observar que la inflación para Estados Unidos ha sido *relativamente* estable y con tendencia decreciente. Cabe decir que esta dinámica de estabilidad se da entre 1983 y 2020, ya que en los periodos precedentes no es así, como vemos en el gráfico 3.

Gráfico 6: Inflation, consumer prices for the United States. Frecuencia anual



Fuente: elaboración propia a partir de datos de Economic Research Division

Con todo, podemos ver cómo hay congruencia entre el modelo LW (2003) y nuestra estimación empírica, ya que ambos concluyen que TNI ha caído. Por otro lado, en coherencia con el apartado 2.2., vemos como cambios metodológicos hacen que obtengamos resultados distintos.

¿Cómo se justifica esta caída?

#### 4. Determinantes de la TNI- Justificación tipos históricamente bajos

Los niveles anormalmente bajos de TNI parecen apuntar a un exceso de oferta de ahorro relativa a la demanda de inversión. Según Rachel y Smith (2017) dicho exceso de oferta neta podría provenir de: 1. Aumento en la propensión a ahorrar. 2. Caída en disposición a invertir o combinación de ambas. (Hernández & Morales, 2017). Adicionalmente, otros factores como alto riesgo, alta aversión al riesgo y mayor demanda de liquidez, parecen alimentar esta tendencia.

a) **Aumento de la propensión a ahorrar**, derivada de:

Existencia de exceso de ahorro global: esta idea está basada en la idea de Bernake (2007), según el cual, existe un aumento de ahorro en economías emergentes (principalmente China, otras economías emergentes de Asia, así como países petroleros de medio oriente), donde este ahorro no encuentra contrapartida ni en oportunidades de inversión ni en activos con alta calidad crediticia. Cambios demográficos: la suma de incremento de esperanza de vida más caída de natalidad da como resultado un envejecimiento de la población (Galesi, et.a.l., 2017). Consecuencias: a. Incremento del ahorro durante la vida laboral para financiar la jubilación (se puede traducir como una caída en la tasa de descuento, las personas se vuelven más pacientes). b. Caída en el trabajo como factor de producción, ceteris paribus, aumenta el capital por trabajador, lo que reduce su producto marginal, y esto se puede traducir en desaceleración en

el crecimiento de la productividad. En definitiva, los estudios indican que el envejecimiento de la población tiene un impacto a la baja sobre TNI; concretamente un punto porcentual en los estudios de Bielecki et al. (2018) y 0,8 puntos porcentuales en los de Papetti (2018) (Brand, et.al., 2018)

#### **b) Caída de la disposición a invertir:**

En línea con la concepción neokeynesiana que sugiere que la TNI es la tasa de crecimiento de la productividad, nos encontramos con Gordon (2012,2013) quien expone un descenso permanente de la tasa de innovación. Cabe añadir, la caída relativa de los precios de los bienes de capital, donde a pesar de que la demanda de tales bienes es mayor hay una caída en el gasto total y de los fondos destinados financiar dicha inversión (Karabarbounis & Neiman 2013)). En esta línea, Summers (2014, 2015) apunta que este hecho ha disminuido la capacidad de las inversiones de absorber ahorro (Galesi, et.a.l., 2017)

#### **c) Otros factores, como la Gran Recesión o avances tecnológicos:**

Incremento de la incertidumbre y preferencia por la liquidez, forzando a familias a incrementar su ahorro y a empresas a conservar activos líquidos. Incremento de demanda de activos seguros, incremento de la aversión al riesgo de inversores, además de gran demanda por parte de inversores institucionales (sobre todo bancos centrales), como parte de sus programas. Desapalancamiento de muchas economías desarrolladas, Jimeno (2015) empleó una variante del modelo de Eggertsson y Mehrotra (2014) para mostrar la interacción entre los efectos de la Gran recesión sumados a las tendencias de más largo plazo (envejecimiento demográfico y desaceleración de la productividad), como amplificadores de las presiones a la baja sobre TNI, especialmente en economías con gran deuda pública, como las europeas. (Galesi, et a.l., 2017). Aumento de la prima de riesgo, Del Negro et al. (2017) y Gerali y Neri (2017) muestran que la tasa real ha disminuido desde la década de 1990 tanto en EE. UU. como en la zona del euro, a consecuencia de este incremento. Nuevos instrumentos financieros (que han aumentado la disponibilidad de financiamiento en las últimas décadas, reduciendo las tasas de interés) fomentados por innovaciones tecnológicas y desregulación de mercados financieros (Bonam, et al. 2018)

En definitiva, la literatura sugiere varias hipótesis que explicarían la caída estimada de TNI. Sin embargo, no existe consenso acerca de si es algo transitorio o permanente. Por un lado, autores como Summers (2014) alegan que la caída de TNI va en sintonía con el llamado “Estancamiento secular”, con una demanda sistemáticamente deprimida (déficit estructural de la demanda); según esto, si el tipo real tiene un valor negativo y la inflación es cercana a cero, la política monetaria convencional no es capaz de estimular la economía. Por otro lado, autores como Rogoff (2015) argumentan que, una vez el desapalancamiento acabe, TNI debería de repuntar nuevamente al alza (Galesi, et a.l., 2017). Esta discusión sigue abierta.

### **5. Discusión 2: ¿Es posible que las estimaciones de TNI basadas en modelos neokeynesianos estén sesgadas a la baja?**

Para responder a esta pregunta debemos de evaluar hasta qué punto las estimaciones recientes de la TNI son tan bajas como implican estas investigaciones.

Según el artículo de Alex Cukierman (2016), es probable que, desde el inicio de la crisis mundial de 2008, la estimación de la TNI esté sesgada a la baja, por los siguientes motivos:

- a) **Modelo neokeynesiano abstraído de las políticas de la Fed y la limitación del crédito.** Por un lado, las políticas expansivas de la Fed en reacción a la crisis de las hipotecas subprime se interpretan como una disminución de TNI. Por otro lado, la disminución del valor de los activos financieros (reducción del valor de las garantías de los prestatarios) a raíz de la crisis global aumentó la limitación de la oferta de crédito, esta caída del crédito provocó una caída en la demanda agregada, en este periodo. Dado que no existe una proxy para este efecto en la relación IS convencional neokeynesiana, la disminución de la DA se interpreta como una disminución de la TNI.
- b) Es bien aceptado que las **tasas de riesgo a largo plazo son determinantes más importantes de la brecha del producto y la inflación que la tasa de política a corto plazo.** La inversión inmobiliaria y los bienes de consumo duraderos, actividades de riesgo, son importantes componentes de la demanda agregada. Por lo tanto, la actividad económica agregada está más estrechamente relacionada con las tasas de interés que toman en cuenta el riesgo. Sin embargo, casi todas las estimaciones del tipo natural se refieren a tipos sin riesgo. En particular, las estimaciones de Laubach y Williams (2015) y Curdia (2015) se refieren a tasas naturales sin riesgo de largo y corto plazo, respectivamente.

Siguiendo el mismo hilo argumentativo, según Brendan Brown (2019) existen factores que explican que es un mito creer que la TNI ha caído, dando los siguientes argumentos:

- a) Se cree que el creciente superávit de ahorro global durante las dos primeras décadas de este siglo ha presionado a la baja la tasa de interés natural. La realidad es que existen enormes excedentes de ahorro en algunas partes del mundo -como dijimos en un capítulo anterior-, especialmente en el noroeste de Europa (Alemania, Países Bajos, Suiza) y en el este de Asia (Japón, Taiwán, Singapur). Pero también hay grandes déficits que igualar: EE.UU., Reino Unido, Canadá, América Latina.
- b) Se presentan afirmaciones sobre por qué el tipo de interés natural es anormalmente bajo, como consecuencia de conceptos erróneos aplicados por los responsables de la política monetaria. Algunos autores, como Ludwig von Mises, veían la estabilidad de los precios como una tendencia a muy largo plazo, no como el punto de referencia a medio plazo. De esta manera, se alega que es mejor permitir que los tipos de interés de mercado se determinen libremente y de esta manera las tasas a largo plazo tendrían un contenido informativo significativo extraído de un número de decisiones descentralizadas de inversión y ahorro.

Estos son algunos de los argumentos que pretenden dudar sobre la caída de TNI. Por su parte, BCE y Fed alegan que la TNI ha caído, como explicamos en el apartado tercero.

## **6. Implicaciones para la PM de una TNI baja.**

Por tanto, como hemos explicado previamente la política monetaria ha sido laxa durante bastante tiempo, además hemos discutido la posibilidad de un sesgo a la baja en la predicción de esta tasa. ¿Por qué es tan importante estimar correctamente la TNI? ¿Qué implicaciones tiene una TNI demasiado baja?

### **6.1. Vulnerabilidad financiera.**

En primer lugar, una política monetaria laxa de larga duración puede fomentar inversiones en sectores poco rentables. La investigación ha demostrado que los bancos con un balance débil tienden a financiar "empresas zombis" (empresas que normalmente saldrían o se verían obligadas a reestructurarse en un mercado competitivo), relativamente más improductivas. En segundo lugar, se puede exacerbar el auge financiero y la acumulación de deuda; esto puede conducir a una crisis financiera, por ejemplo, por la promoción de la irresponsabilidad en los préstamos. En tercer lugar, escasez de activos libres de riesgo, esto puede conducir a un incremento de toma de riesgos en busca de rendimientos, por parte de los inversores (Bonam, et al. 2018).

### **6.2. ELB: Effective lower bound**

El principal problema de los tipos naturales negativos es que los tipos nominales están restringidos por una "**cota inferior efectiva**". Lo que ocurre es que por debajo de este nivel los agentes prefieren mantener sus ahorros en forma de efectivo, en lugar de depositarlos en los bancos, ya que por ello tendrían que pagar intereses. Podemos destacar el hecho de que, esta tasa no es exactamente 0, sino que puede ser ligeramente negativa, ya que mantener grandes cantidades de efectivo es peligroso, en algunos casos inviable, por lo que los bancos centrales pueden establecer tasas nominales ligeramente negativas sin desencadenar una preferencia importante hacia el efectivo. (Blanchard, 2022)

Si el tipo natural cae de manera significativa y el recorrido a la baja de los tipos nominales está afectado, el tipo de interés real se mantendrá por encima del natural, exacerbando el tono contractivo. Esto incrementa el desempleo y las presiones desinflacionistas. Además, esto puede afectar a las expectativas de inflación, reduciéndolas, causando una caída mayor del tipo real que profundiza esta tendencia recesiva y desinflacionista. El hecho de que exista un ELB en las tasas de interés nominales dificulta que los bancos centrales alcancen sus objetivos de inflación únicamente con herramientas de política convencional (Schmidt, BCE Research Bulletin N. 29)

## 7. Alternativas al problema: política monetaria no convencional

Por su parte, la literatura ha sugerido diversas soluciones a este escenario de “Trampa de liquidez”: política monetaria no convencional. Las medidas no convencionales son una variante de la política monetaria convencional que utiliza diferentes instrumentos, para lograr el mismo objetivo: mantener la estabilidad de precios. Algunas de estas medidas son:

a) **Forward guidance:** se trata de una política de comunicación sobre la trayectoria futura del BC, con el objetivo de influir en la inflación esperada (expectativas de inflación). La efectividad de esta medida depende de la credibilidad del banco central (BCE, 2017)

b) **Quantitative easing, programas APP.** La idea de los programas de QE es que el banco central compre activos tales como deuda pública o privada, a cambio de dinero emitido, con el objetivo de reducir los tipos de interés a largo plazo cuando los tipos a corto se encuentran ya cerca de la ELB. De esta manera, por un lado, tiene lugar el “efecto de reequilibrado de carteras” donde los inversores reemplazan los activos adquiridos por la autoridad monetaria (como bonos públicos) por otros con características de riesgo y rentabilidad similares, lo que produce una caída de su rentabilidad. Es decir, la compra de títulos a largo plazo lleva a un aumento de su demanda, aumento de su precio y por tanto, caída de su rendimiento. Por otro lado, “efecto señalización” esta compra por parte de la autoridad señala el compromiso de mantener los tipos bajos por un tiempo prolongado, ya que sino incurriría en pérdidas (BCE, 2016)

c) **Préstamos a largo plazo: LTRO, TLTRO:** De manera convencional, existen los préstamos a muy corto plazo por parte de los bancos centrales con el fin de proveer liquidez a los bancos comerciales. De manera no convencional, tenemos los Longer-Term Refinancing Operations y Targeted Longer-Term Refinancing Operations (BCE, 2021)

d) **Otras soluciones: Incrementar la tasa de inflación objetivo.** El objetivo de inflación al 2% «ancla» las expectativas de inflación a largo plazo de los agentes. El problema está en que con expectativas de inflación en el 2%, si el tipo de interés natural es cercano a cero, el tipo de interés nominal medio será del 2%, por lo que el máximo rango de bajada de tipos es de 2 puntos porcentuales (pp). Blanchard y Ball, entre otros, sugirieron aumentar el objetivo de inflación, por ejemplo, del 2% al 4% (Coeuré, 2015) ¿Por qué? Si el objetivo de inflación aumentara al 4% y los agentes confiaran en que dicho objetivo vaya a ser cumplido, el margen de maniobra a la baja en el tipo nominal aumentaría a 4 pp.



## 8. Conclusiones

En primer lugar, podemos ver la esencia de la ciencia económica, y es que en el momento que analizamos conceptualmente la TNI, descubrimos que no existe consenso absoluto. Por un lado, en el tema de si la TNI es la mejor referencia para las decisiones de política monetaria. Por otro lado, incluso si elegimos este criterio, distintos economistas dan diversas concepciones del mismo concepto, estos enfoques pueden enmarcarse en si se concibe TNI como una tasa de interés real de largo plazo o como una tasa de interés real de corto plazo.

En segundo lugar, debemos de decir que, en torno a la TNI, existe gran discrepancia. De un lado, discrepancia teórica, sobre la utilidad del concepto. Por otro lado, existen discrepancias en la estimación de la tasa; no solo existen múltiples metodologías para aproximarnos a esta, sino que todos estos métodos están limitados por la incertidumbre en torno a la verdadera forma funcional y el valor de la tasa; consecuentemente las valoraciones empíricas del tipo natural y, así mismo, las implicaciones derivadas de una comparación entre el tipo real y una estimación del tipo natural, deben tomarse con pinzas, sabiendo que no es posible una estimación exacta y que en cierto modo dependen de una decisión subjetiva sobre el modelo de referencia que se utiliza para calcularla.

En tercer lugar, es interesante ver cómo la evidencia disponible parece indicar que en las últimas décadas TNI ha descendido situándose en niveles históricamente bajos en algunas de las principales economías avanzadas. De hecho, Fed y BCE convergen en creer que TNI ha caído, y esto influencia las recientes revisiones de las estrategias. Según esta premisa la explicación parece venir dada por una combinación de factores de demanda y oferta (exceso de oferta de ahorro relativa a la demanda de inversión) reforzados por la Gran Recesión y otros fenómenos globales; pero, a pesar del amplio consenso por entender que TNI ha caído, existe discusión sobre si se trata de un hecho permanente o transitorio.

En línea con los dos apartados anteriores, según nuestra propia estimación empírica de la TNI, esta muestra una tendencia decreciente, en coherencia con modelos como el de LW (2003). Remarcar el hecho de cómo con un cambio metodológico se obtienen resultados diversos para la misma base de datos.

En cuarto lugar, como era de esperar, no todos los economistas convergen a la misma conclusión y por tanto hay argumentos que exponen que estas estimaciones podrían estar sesgadas a la baja; de esta manera, si bien está claro que los tipos de política han bajado, esto puede estar causado por motivos ajenos a una caída de TNI.

En quinto lugar, sabemos que un escenario con bajos tipos de tasa natural, plantea retos para la política monetaria, ya que los bancos centrales tienen dificultades para reducir los tipos nominales más allá de un determinado nivel, y esto ha llevado aparejada la introducción de medidas de política monetaria no convencional.

Para finalizar, debemos remarcar que, si bien la política monetaria puede mitigar los efectos de los bajos niveles del tipo natural, en principio no puede afectar directamente a este último. Por ello, para conseguir revertir la caída en el tipo natural es necesaria una combinación de medidas estructurales orientadas a aumentar el crecimiento de la productividad, así como medidas fiscales

orientadas a estimular la demanda agregada a escala global y favorecer el crecimiento económico a largo plazo. De manera más inmediata, no debemos descuidar el escenario actual, donde es posible que el tipo de política tenga que ser superior al natural, para paliar la inflación existente.

## 9. Bibliografía

Banco Central Europeo (2015) How binding is the zero lower bound? [Nota de prensa] Recuperado en:

<https://www.ecb.europa.eu/press/key/date/2015/html/sp150519.en.html>

Banco Central Europeo (2022) Decisiones política monetaria. [Nota prensa] Recuperado

en: <https://www.ecb.europa.eu/press/pr/date/2022/html/ecb.mp220310~2d19f8ba60.es.html>

Banco de Chile (2019) Tasa Natural de Interés. Informe de Política Monetaria. Recuperado

en: [https://www.bcentral.cl/c/document\\_library/get\\_file?uuid=7780b3bd-924d-9a45-b59f-13a90df6fa25&groupId=33528](https://www.bcentral.cl/c/document_library/get_file?uuid=7780b3bd-924d-9a45-b59f-13a90df6fa25&groupId=33528)

Barsky, R., A. Justiniano y I. Melosi (2014). The natural rate of interest and its usefulness for monetary policy. The American Economic Review, 104.5, pp. 37-43.

Bonam, D., Van Els, P., Van den End, J. W., de Haan, L., Hindrayanto, I., (2018) The natural rate of interest from a monetary and financial perspective. De Nederlandsche Bank N.V Occasional Studies Volume 16 – 3. Recuperado en:

[https://www.dnb.nl/media/5juj55np/201806\\_nr\\_3\\_-2018-\\_the\\_natural\\_rate\\_of\\_interest\\_from\\_a\\_monetary\\_and\\_financial\\_perspective.pdf](https://www.dnb.nl/media/5juj55np/201806_nr_3_-2018-_the_natural_rate_of_interest_from_a_monetary_and_financial_perspective.pdf)

Blanchard, O. (2022) Fiscal Policy Under Low Interest Rates. MIT Press. Recuperado

de: <https://fiscal-policy-under-low-interest-rates.pubpub.org/pub/m3bzee92/release/3#ni6iyy4c0kl>

Brand C., Bielecki M. & Penalve A. (2018) The natural rate of interest: estimates, drivers, and challenges to monetary policy. Working Paper No 217. Recuperado

en: <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/scpops/ecb.op217.en.pdf>

Brum, C., Carballo, P., España., (2010) Aproximaciones empíricas a la Tasa Natural de Interés para la economía uruguaya. Banco Central de Uruguay. Departamento de Análisis Monetario. Banco Central Uruguay. Recuperado en:

<https://www.bcu.gub.uy/Comunicaciones/Jornadas%20de%20Economia/iees03j3051010.pdf>

Brown, B. (2019) La mitología del tipo de interés natural. Mises Institute. Recuperado

en: <https://mises.org/es/wire/la-mitologia-del-tipo-de-interes-natural>

Cukierman, A., (2016) Reflections on the natural rate of interest, its measurement, monetary policy and the zero lower bound. VOX EU. Recuperado

en: <https://voxeu.org/article/natural-rate-interest-its-measurement-monetary-policy-and-zero-lower-bound>

Camacho, D.D. (2011) Knut Wicksell: Tasa de interés natural y monetaria. *Tiempo Económico*, Núm. 17, Vol. VI. Recuperado en: <http://tiempoeconomico.azc.uam.mx/wp-content/uploads/2017/07/17te6.pdf>

Chetwin, W.; Wood, A. (2013). "Neutral Interest Rates in the Post-crisis Period", Analytical Note, núm. AN2013/07, Reserve Bank of New Zealand

Del Negro, M. Giannone, M.P. & A. Tambalotti (2017) Safety, Liquidity and the Natural Rate of Interest, *Brookings Papers on Economic Activity*.

Del negro, M., M. P. Giannoni y F. Schorfheide (2015). Inflation in the great recession and new Keynesian models. *American Economic Journal: Macroeconomics*, 7, pp. 168-196.

Fuentes, R.; Gredig, F. (2008). "La tasa de interés neutral: estimaciones para Chile", *Economía Chilena*, vol. 11, núm. 2, pp. 47-58.

FRED, Economic Data (2022) Discount Rates, Federal Reserve Bank of New York for United States [Base de datos]. Recuperado en: <https://fred.stlouisfed.org/series/M13009USM156NNBR>

FRED, Economic Data (2022) Federal Fund Rates [Base de datos]. Recuperado en: <https://fred.stlouisfed.org/series/FEDFUNDS#>

FRED, Economic Data (2022) Inflation, Consumer Prices for the United States [Base de datos]. Recuperado en: <https://fred.stlouisfed.org/series/FPCPITOTLZGUSA>

Fries, S., J. S. Mésonnier, S. Mouabbi & J. P. Renne (2016). National natural rates of interest and the single monetary policy in the Euro Area, *Banque de France Working Paper* 611.

Galesi, A., Nuño, G., & Thomas, C., (2017) El tipo de interés natural: concepto, determinantes e implicaciones para la política monetaria. Recuperado en: <https://www.bde.es/f/webbde/SES/Secciones/Publicaciones/InformesBoletinesRevistas/ArticulosAnaliticos/2017/T1/fich/beaa1701-art7.pdf>

Gerali, A. & S. Neri (2017) Natural rates across the Atlantic Bank of Italy *Temi di Discussione*. Working Paper, 1140.

González, A.; Ocampo, S.; Pérez, J.; Rodríguez, D. (2013). "Output gap and Neutral interest measures for Colombia", *Monetaria*, vol. 1, núm. 2, pp. 231-286.

Hernández González, J.K., Morales Guillén S.M. (2017) ¿Por qué las tasas de interés son tan bajas? Why are interest rates so low? Recuperado en: <https://www.elsevier.es/es-revista-economia-informa-114-articulo-por-que-tasas-interes-son-S0185084917300348>

Holston, K., Laubach, T. y Williams, J. C. (2017). Measuring the natural rate of interest: International trends and determinants. Journal of International Economics, Volume 108, Supplement 1, May 2017, Pages S59-S75. Recuperado en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022199617300065>

Jensen, A. (2020) How to install and use the HP-Filter in Excel - Full Tutorial. Youtube. [Video] Recuperado en: <https://www.youtube.com/watch?v=g9aEetp5MvQ>

Johannsen, B.K. & E. Mertens (2016) A Time Series Model of Interest Rates With the Effective Lower Bound. BIS Working Papers No 715. Recuperado en: <https://www.bis.org/publ/work715.pdf>

Karabarbounis L. & Neiman, B. (2013) The Global Decline of the Labor Share. National Bureau of Economic Research. Recuperado en: <https://www.nber.org/papers/w19136>

König, P. & Chervyakov, D. (2017) The Natural Rate of Interest I: Theory. Recuperado en: [https://www.diw.de/documents/publikationen/73/diw\\_01.c.551201.de/diw\\_round\\_up\\_108\\_en.pdf](https://www.diw.de/documents/publikationen/73/diw_01.c.551201.de/diw_round_up_108_en.pdf)

Levrero, E.S. (2019) The Natural Rate of Interest Is Anything But. Institut for New Economic Thinking. Recuperado en: <https://www.ineteconomics.org/perspectives/blog/the-natural-rate-of-interest-is-anything-but>

Linde, L.M. (2016) Presentación de “Lecciones de Economía Política”, de Knut Wicksell. Fundación ICO. Recuperado en: <https://www.bde.es/f/webbde/GAP/Secciones/SalaPrensa/IntervencionesPublicas/Gobernador/Arc/Fic/linde250216.pdf>

Lubik, T.A. & C. Matthes (2015) Calculating the Natural Rate of Interest: A comparison of Two Alternative Approaches, Economic Brief, Federal Reserve Bank Richmond.

Morrón, A. (2020) La incertidumbre que suscita el tipo de interés natural. CaixaBank Research. Recuperado en: <https://www.caixabankresearch.com/es/economia-y-mercados/mercados-financieros/incertidumbre-suscita-tipo-interes-natural>

Rachel, L. & Smith, T.D. (2017) Are Low Real Interest Rates Here to Stay? International Journal of Central Banking vol 13 (3). Recuperado en: <https://ideas.repec.org/a/ijc/ijcjou/y2017q3a1.html>

Robert C.M. Beyer & Volker Wieland (2019) Instability, imprecision, and inconsistent use of equilibrium real interest rate estimates. Journal of International Money and Finance Volume 94, Pages 1-14 Recuperado en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0261560618303851>

Riera i Prunera, C., & Blasco-Martel, Y. (2016) La teoría cuantitativa del dinero en España 1883-1998. Estudios de Historia Económica N.o 72. Recuperado en: <https://www.bde.es/f/webbde/SES/Secciones/Publicaciones/PublicacionesSerias/EstudiosHistoriaEconomica/Fic/roja72.pdf>

Rallo Julián, J.R. (2010) Una interpretación alternativa de la Paradoja de Gibson. Liberalismo.org. Recuperado en: <https://liberalismo.org/bitacoras/1/5713/interpretacion/alternativa/paradoja/gibson/>

Sumner, S. (2015) The Wicksellian Natural Rate of Interest. Econlog Post. Recuperado en: [https://www.econlib.org/archives/2015/09/the\\_wicksellian.html](https://www.econlib.org/archives/2015/09/the_wicksellian.html)

Tobón A. (2008) Intereses y precios: Keynes en tradición cuantitativa de Wicksell. Ecos de Economía No. 26. pp 109- 128 Recuperado en: <https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/15539/document%20-%202020-03-11T114527.234.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=Seq%C3%BAn%20Keynes%20%E2%80%9Cel%20tipo%20de,Keynes%20%5B1930%2C%20185%5D>