

SERIE DOCUMENTOS

**BORRADORES
DE
INVESTIGACIÓN**

No. 93, noviembre de 2007

**La curva de rendimientos como predictor
de expectativas macroeconómicas**

Juan Camilo Rojas Rodríguez



UNIVERSIDAD DEL ROSARIO
Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario - 1653

ROJAS RODRÍGUEZ, Juan Camilo

La curva de rendimientos como predictor de expectativas macroeconómicas / Juan Camilo Rojas Rodríguez.—Facultad de Economía. Bogotá: Editorial Universidad del Rosario, 2007.

14 p.—(Economía. Serie Documentos. Borradores de Investigación; 93).

ISSN: 0124-4396

Macroeconomía / Inflación / Producto interno bruto / Mercado financiero / Política monetaria / I. Título / II. Serie.

339 SCDD 20

Editorial Universidad del Rosario

Facultad de Economía

Juan Camilo Rojas Rodríguez

Todos los derechos reservados

Primera edición: noviembre de 2007

ISSN: 0124-4396

Impresión digital: JAVEGRAF - Colombia

LA CURVA DE RENDIMIENTOS COMO PREDICTOR DE EXPECTATIVAS MACROECONÓMICAS

JUAN CAMILO ROJAS RODRÍGUEZ*

RESUMEN

La búsqueda de información basada en las diferentes herramientas que el mercado ha desarrollado, ha convertido a la curva de rendimientos en una de las más utilizadas. Diferentes autores a nivel internacional se han preocupado por investigar y extraer información, teniendo en cuenta la formación de expectativas de los agentes sobre las tasas de interés, el comportamiento de diferentes variables macroeconómicas como el producto y la inflación. La evidencia encontrada es muy amplia, aunque no siempre en la misma vía. A nivel nacional, pocos autores se han preocupado por indagar sobre la curva de rendimientos como posible herramienta para predecir el comportamiento de variables macroeconómicas. Una posible explicación se relaciona con el hecho de que las bases de datos de la curva de rendimientos son muy recientes y la calidad de los datos no siempre es óptima debido al reciente desarrollo de los mercados financieros en Colombia. Sin embargo, la evidencia obtenida a través de estos estudios es valiosa.

Palabras clave: curva de rendimientos, inflación, Producto Nacional Bruto (PNB).

Clasificación JEL: E23, E31, E43, E44, E62.

ABSTRACT

The search of information based on different tools that the financial market have developed, have converted to the term structure in one of the most used. Different authors around the world have tried to obtain information from the term structure to forecast the behavior of many macroeconomic variables like inflation and production. The evidence founded has been wide but opposed, in some cases. On the local literature, few authors has been interested on investigate the behavior of the term structure like tool for forecast the evolution of local macroeconomic variables. A possible explanation for this apathy can be the recent development of the financial market that do not make possible have long database with high data quality. However, the evidence obtained on this works has been valuable.

Key Words: Term structure, inflation, Gross National Product (GNP).

Classification: E23, E31, E43, E44, E62.

* Profesor de la Facultad de Economía, Universidad del Rosario – Bogotá, Colombia.

1. INTRODUCCIÓN

La curva de rendimientos muestra los retornos a diferentes plazos o vencimientos de cierto tipo de títulos. Esto indica que, en la construcción de la curva de rendimientos, para tener registro de tasas de interés con vencimientos en el futuro, se deben tener en cuenta las expectativas que los agentes tienen sobre las variables que afectan la evolución de aquellos. Variables como la política monetaria, la inflación, el crecimiento económico, la política fiscal, así como las decisiones y preferencias de los individuos entre consumo y ahorro, pueden estar representadas implícitamente en la construcción de la curva de rendimientos.

En la evolución de la investigación en el tema, los usos que ha tenido la curva de rendimientos han sido diversos; la verificación de la eficiencia de los mercados a partir de la prueba de la hipótesis de expectativas racionales y la hipótesis de paridad descubierta, ha sido uno de ellos. A partir del uso de los diferenciales de tasas de corto y largo plazo, se deriva la existencia de posibilidades de arbitraje, cambios en las preferencias de los individuos y la existencia de concentración de la demanda por cierto tipo de títulos (Modigliani y Sutch, *Teoría de hábitat preferido*, 1966).

Asimismo, el uso de la curva de rendimientos se asocia con el déficit y la política fiscal. Se supone que en la medida que el déficit de un país sea mayor o que existan posibilidades de que se amplíe, las tasas deben aumentar, influyendo en la evolución de la curva. Dentro de los autores que se ocupan de trabajar este tipo de evidencia se encuentran Canto y Rapp (1982); Tanzi (1985); y más recientemente, Swing y Yanochik (1999).

Igualmente, la curva de rendimientos se ha convertido en un instrumento muy importante para observar la evolución de la economía y hacer predicciones sobre su comportamiento tanto en el corto como en el largo plazo. El deseo de las autoridades en este tema de un futuro menos incierto y de que sus decisiones en política económica puedan regular el comportamiento de los demás agentes del mercado a favor del buen funcionamiento de la economía, hacen que la investigación de la información que contiene la curva de rendimientos tenga relevancia; tanto la evolución de la inflación, como la del producto, están implícitas dentro del comportamiento de las tasas de interés nominales. Si las tasas de interés de largo plazo son más altas que las de corto plazo, puede ser porque los individuos tienen expectativas de mayor inflación en el largo plazo. De la misma forma, si los diferenciales de las tasas de interés de largo y corto plazo son positivos, esto puede implicar un mejor comportamiento de la actividad económica real. Algunos de los autores que presentan evidencia sobre este tema son Fama (1984); Mishkin (1990); Estrella y Hardouvelis (1991); Arango y Arosemena (2005), entre otros.

Este documento se centra en la evolución de la teoría económica en este tema, con énfasis en la capacidad predictiva que tiene la curva de rendimientos sobre el comportamiento de la inflación y el crecimiento económico. Asimismo, se identificarán los avances sobre el tema en la literatura nacional y aquellos aportes de la literatura internacional tomados en cuenta en nuestro país.

2. EVIDENCIA INTERNACIONAL

La literatura internacional impone un marco general que contribuye a explorar la mayor cantidad de evidencia posible, para luego analizar y concluir cuáles de estos temas han sido tomados en cuenta en nuestro país.

A través del tiempo, las herramientas teóricas de la economía se han utilizado como ayuda en la explicación de sucesos pasados, que aunque han traído grandes reflexiones sobre el manejo de las políticas económicas, no se desarrollaron en sentido prospectivo. Sin embargo, solamente desde las últimas dos décadas, no solamente se ha querido aprender de los sucesos económicos del pasado sino se ha intentado predecir cuándo van a suceder, o cuándo el comportamiento de la economía muestra que se está cerca de algún suceso parecido, —en nuestro caso de estudio— de una recesión o cambios en la tendencia de los precios. Estos desarrollos se han dado en buena parte gracias a la necesidad de herramientas de análisis económico para la toma de decisiones de política económica (fiscal, monetaria y comercial).

Dentro de la evidencia internacional, en general, se ha trabajado el comportamiento de la producción y de los precios separadamente, a pesar de que pueden ser dos hechos que van de la mano.

DIFERENCIAL DE TASAS DE INTERÉS COMO PREDICTOR DEL COMPORTAMIENTO DEL PRODUCTO REAL

Con respecto al comportamiento de la actividad real de la economía, los primeros estudios desarrollados trataron de predecir recesiones a través del uso de diferenciales de tasas de interés de corto y largo plazo. Se dice que en la medida que el diferencial de tasas aumente, la probabilidad de recesión disminuye.

Los primeros modelos orientados en esta dirección fueron lineales, donde se buscaba la capacidad predictiva de los rezagos de los diferenciales sobre el comportamiento actual de la tasa de crecimiento del producto. Mucha de esa evidencia fue finalmente desechada debido a que la capacidad predictiva era buena mientras se tuvieran caídas profundas y duraderas del producto, pero no era capaz de predecir caídas temporales. Es por esto que la mayoría de la evidencia encontrada durante la década de los noventa, abandona los modelos lineales y trabaja con modelos probabilísticos, que resultan ser más precisos en periodos largos y cortos de caída en el producto.

Dentro de esta evidencia se encuentra el estudio de Estrella y Hardouvelis (1991). Los autores buscan predecir periodos de recesión a partir del uso de diferenciales de las tasas promedio de largo y corto plazo y las observaciones trimestrales de la tasa de crecimiento anual del PNB en Estados Unidos. La evidencia encontrada por estos autores es que los diferenciales de tasas de interés son capaces de predecir el comportamiento de la tasa de crecimiento del PNB hasta 16 trimestres (4 años) adelante. La capacidad predictiva de los diferenciales de tasas de interés es baja durante los primeros cuatro trimestres (un año), pero aumenta entre el cuarto y octavo trimestre, donde el 40% del comportamiento de la tasa de crecimiento del PNB es explicado por estos. Después del octavo trimestre, la capacidad predictiva de los diferenciales de tasas de interés cae por debajo del 15%.

Como uno de los avances importantes de este trabajo, los autores presentan efectos desagregados sobre cada uno de los componentes de la producción vía demanda. Al respecto, la evidencia

encontrada es que los diferenciales de tasas de interés pueden predecir el comportamiento del consumo y la inversión, pero no del gasto del Gobierno.

Esta evidencia está a favor de lo que predice la teoría keynesiana, en la cual el gasto del Gobierno es autónomo y no responde a cambios en las variables económicas. Sin embargo, contradice esa misma teoría en el sentido de que el gasto del Gobierno no tenga ninguna injerencia –procíclica o anticíclica– ante la expectativa de cambios en las tasas de crecimiento del producto.

Estrella y Hardouvelis (1991) intentan, además, encontrar durante los periodos en que los diferenciales de tasas de interés tienen bajo poder predictivo, otras variables que puedan dar explicación a los movimientos del producto. Entre las variables incluidas se encuentran la tasa de referencia de la Reserva Federal, rezagos de la tasa de crecimiento del producto, el crecimiento del índice de indicadores líderes de la economía americana y la inflación anualizada del deflactor del PNB. Aunque el poder predictivo aumenta, sigue siendo el diferencial de tasas la variable que proporciona un mayor aporte a la predicción del comportamiento del PNB, además de ser la variable que logra predecirlo en un horizonte de más largo plazo. Al incluir las mismas variables dentro del modelo PROBIT, los resultados muestran que se pierde poder predictivo al tratar de incluir más variables económicas (caso distinto de los diferenciales de tasas de interés) como variables explicativas.

Algunos avances presentados en ese estudio fueron hechos por Kamara (1994). Este estudio destaca la posibilidad de que la relación entre los diferenciales de tasas de interés y la tasa de crecimiento del PNB se pueda romper debido a la utilización de tasas *spot* de los Tesoros de Estados Unidos negociados en el mercado secundario, ya que estas incluyen el riesgo de no pago (*default risk*), por lo que sería mejor hacer uso de las tasas *forward*. Los resultados mostrados por Kamara (1991) muestran que los diferenciales de tasas de interés basados en las tasas *forward* tienen una mayor predicción de recesiones que los contruidos a partir de las tasas *spot*.

Kamara también encuentra evidencia a favor de los diferenciales de tasas de interés dentro de la inversión. En la variable de consumo no encuentra diferencias significativas con el estudio de Estrella y Hardouvelis (1991).

Literatura más reciente busca la explicación del por qué los diferenciales de tasas de interés pueden presentar fallas como predictores de la actividad económica. Esto, desde luego es otro paso adelante, ya que no se ocupan de demostrar lo que ya ha sido probado sino el porqué, dentro de las expectativas de los individuos puede haber choques que las podrían distorsionar y entregar información errónea acerca del comportamiento futuro de la economía.

Friedman y Kuttner (1998) muestran que, cambios en la política fiscal o variaciones de la confianza del consumidor, pueden ser hechos que no están representados dentro de la curva de rendimientos y que afectan el comportamiento de la economía. De hecho, afirman que si la variación de los diferenciales de tasas de interés no viene dada por un cambio en la política monetaria, es casi imposible que sean tomadas en cuenta dentro de éstos; por lo tanto, la información que se entrega a través de la curva de rendimientos puede ser errónea.

Estos autores resaltan la estrecha relación que existe entre los diferenciales de tasas de interés de papeles comerciales y los bonos del tesoro. Esto hace que se conviertan en activos financieros sustitutos, distorsionando el comportamiento de los diferenciales de tasas de interés. Si los cambios

en las tasas de interés no se deben al comportamiento de los fundamentales de la economía, sino que responden a estímulos de demanda, los diferenciales de tasas de interés pierden todo tipo de información acerca del comportamiento de la economía. Además, encontraron que cambios en la oferta de algún tipo de activos financieros (por ejemplo, bonos del tesoro) tenían un efecto casi nulo en los diferenciales de tasas de interés debido a la fácil sustitución por otros activos (por ejemplo, papeles comerciales).

Como caso de estudio toman la falla en la predicción del diferencial de tasas de interés en la recesión de 1990-1991 en Estados Unidos. Dos explicaciones fueron dadas como posibles causas de esta falla: la primera, la recesión de 1990-1991 fue inusual porque no se dio en respuesta de una política monetaria contraccionista. La segunda, se halló evidencia de que los movimientos del diferencial de tasas de interés, durante años anteriores a la recesión, estuvieron altamente influenciados por cambios en las cantidades de papeles comerciales, los depósitos bancarios (Bank CD) y los bonos del tesoro que ocurrieron por razones no relacionadas con el ciclo de la economía. Sin embargo, no se encuentra que cambios en la percepción de riesgo de mercado tengan influencia en los movimientos inusuales del diferencial de tasas de interés. Tampoco existe evidencia clara que pueda afirmar que los papeles comerciales y los bonos del tesoro sean sustitutos perfectos.

Este avance de la literatura internacional ya ha mostrado evidencia importante que en estudios anteriores no había sido tomada en cuenta. La importancia de la política monetaria en la descripción de los ciclos económicos parece ser bastante relevante y determinante en el comportamiento de la economía. Asimismo, la importancia del sector financiero dentro de un país puede llegar a distorsionar el comportamiento de los diferenciales de tasas de interés haciendo que estos entreguen una información errónea. En algunas ocasiones, aumentos o disminuciones en la oferta de activos financieros (en este caso títulos del tesoro y papeles comerciales) pueden responder a cambios en el ciclo de la economía o percepción de los individuos. Sin embargo, otras veces estos cambios distan de ser representación de esos hechos y responden a otro tipo de incentivos haciendo que los diferenciales de tasas de interés no tengan relevancia como predictores de la actividad de la economía

Es por esto que, como nueva evidencia sobre los diferenciales de tasas de interés como predictores de la actividad económica, se empiezan a incluir otras variables e indicadores económicos.

Estrella y Mishkin (1998) utilizan los índices de precios de las acciones, entre los que se encuentran el NYSE, Dow Jones, S&P 500. Además, rezagos del PNB, el índice de indicadores líderes del Departamento de Comercio de los Estados Unidos y los agregados monetarios. En este estudio se buscaba encontrar predictores financieros y no financieros de la actividad económica. Esto ayuda a fortalecer la evidencia de los diferenciales de tasas de interés, ya que se confirma que estos seguían siendo los mejores predictores de la actividad económica en el largo plazo. Los índices de precios de las acciones y los indicadores líderes muestran un alto poder predictivo, que va disminuyendo con el paso del tiempo, haciéndolos buenos predictores de la actividad económica en el corto plazo.

Uno de los desarrollos más recientes de la literatura acerca del poder predictivo de los diferenciales de tasas de interés tiene que ver con la inclusión de las primas de riesgo. Esto de alguna forma permite ver varios determinantes dentro de la curva de rendimiento, no solamente los puramente financieros sino otros que influyen para que esas primas de riesgo varíen en el tiempo. Las primas de riesgo se

pueden mover por manejo de la política fiscal; por ejemplo, un manejo errado o irresponsable de ésta (como un aumento excesivo del endeudamiento externo) puede llevar a aumentos de la prima de riesgo. Otro de los determinantes de la prima de riesgo tiene que ver con la fragilidad del sistema financiero: entre más inestable se encuentre, la prima de riesgo asociada será mayor. Como se puede ver, indirectamente la prima de riesgo incluye varios determinantes que, a juzgar por el estudio de Friedman y Kuttner (1998), habían sido ignorados en la literatura existente.

Hamilton y Kim (2002) muestran los diferenciales de tasas de interés como predictores de la actividad económica. Sin embargo, se tiene en cuenta el papel de las primas de riesgo dentro de la predicción de la actividad real. Los autores dividen los diferenciales de tasas de interés en dos componentes: la diferencia entre la tasa de interés de largo plazo y la tasa de interés de corto plazo y la prima a plazo, que puede variar en el tiempo. Intentan determinar si el efecto de los diferenciales de tasas de interés viene dado por la diferencia entre las tasas de largo y corto plazo, o por la prima de riesgo. Encuentran que el diferencial de tasas de interés, por sí solo, es capaz de predecir el comportamiento del producto hasta once periodos adelante, mientras que la prima de riesgo solamente logra predecir el comportamiento del producto ocho periodos adelante. Igualmente, logran demostrar que durante los periodos en donde ambas partes del diferencial de tasas de interés son altamente significativas, el diferencial de tasas de corto y largo plazo es mejor predictor que la prima de riesgo.

Es importante notar que a pesar de ser menos significativa, la prima de riesgo no deja de aportar evidencia al comportamiento del producto. Esto reivindica los hallazgos hechos por Friedman *et al* (1998) donde se aportaba evidencia sobre los fallos de predicción de los diferenciales de tasas de interés. Asimismo, el comportamiento predictivo de las primas de riesgo se puede deber a que están representando choques a la economía que se suponen transitorios, por lo que su alcance predictivo es más corto que el de los diferenciales puros, que se basan en los fundamentales de la economía.

Finalmente, Hamilton y Kim (2002) examinan el papel de la volatilidad de las tasas de interés en la determinación del diferencial de las tasas y de la prima de riesgo. Encuentran que la volatilidad es un determinante importante de las tasas de interés y de la prima de riesgo, pero que esta volatilidad no funciona directamente como predictor del comportamiento futuro de la tasa de crecimiento del producto.

En la literatura internacional, la evidencia mostrada por los diferenciales de tasas de interés como predictores de la actividad económica muestran una evolución y refinamiento que hacen que la información contenida en la curva de rendimiento sea cada vez más valorada y utilizada como herramienta de análisis y de formulación de política económica.

DIFERENCIAL DE TASAS DE INTERÉS COMO PREDICTOR DEL COMPORTAMIENTO DE LA INFLACIÓN

Con respecto al comportamiento de los precios, la curva de rendimiento también ofrece evidencia interesante. El cambio de expectativas de inflación, presente o futura, imprime información a las tasas de interés, haciendo que los diferenciales de tasas de interés varíen.

Una expectativa de inflación al alza en el corto plazo hará que los diferenciales de tasas de interés disminuyan, e incluso, se vuelvan negativos. Si la expectativa de inflación es en el mediano y largo plazo, los diferenciales de tasas de interés tenderán a aumentar.

Caporale y Pittis (1996) utilizan la curva de rendimientos nominal y real para predecir el comportamiento de la inflación; asumen que los diferenciales de la inflación de corto y largo plazo dependen del diferencial de la tasa de interés de corto y largo plazo, tanto nominal como real. Esto queda representado en la siguiente ecuación, de la cual parten los autores en su estudio:

$$\pi_{t+m} - \pi_{t+n} = (r_t^m - r_t^n) + (i_t^m - i_t^n) + (u_{t+m} - u_{t+n}) \quad (1)$$

La ecuación (1) representa la hipótesis de Fisher *ex post*, a partir de la cual se empieza a construir la teoría que relaciona el diferencial de tasas de interés con el diferencial de inflación. Los autores trabajan bajo los supuestos de que la tasa real es constante en el tiempo y expectativas racionales. Con esto, la curva de rendimientos se convierte en un estimador insesgado del diferencial de inflación o de los cambios de inflación en el tiempo.

De los supuestos planteados por los autores, el hecho de que se tome la tasa real de interés constante, hace que el modelo tenga grandes restricciones. Como se sabe, la economía alcanza una tasa real de equilibrio en el largo plazo. Sin embargo, en la medida que se avanza en el tiempo, se renueva o se extiende la idea de largo plazo. Por lo general, las economías tienden a equilibrios en cada momento del tiempo, de acuerdo a los ciclos que se presenten y de acuerdo con otras variables, como el nivel de producto potencial que cambia a lo largo del tiempo. Si esto se da así, la tasa de interés real de equilibrio, también cambia en el tiempo, haciendo poco operativo ese supuesto.

Si los dos supuestos planteados inicialmente se mantienen, la ecuación (1) sería de la siguiente forma:

$$\pi_{t+m} - \pi_{t+n} = \alpha + \beta (i_t^m - i_t^n) + \eta_t^{m,n} \quad (2)$$

La idea era probar la hipótesis en la que $(\alpha, \beta) = (0, 1)$ respectivamente. De acuerdo con lo anterior, los autores encontraron que la hipótesis nula no se cumple. El hecho de que la tasa real no se mantenga constante en el tiempo, como fue uno de los supuestos iniciales, hace que en la ecuación (2), la constante no sea cero y que el coeficiente que acompaña el diferencial de tasas de interés de tasas de interés sea diferente de 1.

En la prueba hecha para las economías del G-8, la evidencia encontrada sugiere que en la medida que los periodos de maduración son más largos, el parámetro β se acerca más al valor de 1, sin ser estadísticamente igual a ese valor. Esto sugiere que, en el largo plazo las tasas de interés real tienden a estabilizarse bajo las condiciones iniciales de la economía y bajo las expectativas que los individuos se forman con la información actual.

Sin embargo, en la medida que el periodo muestral cambie, como lo demostraron los autores, los resultados pueden cambiar dramáticamente, haciendo que la curva de rendimientos no pueda ser interpretada como un estimador insesgado de los diferenciales de inflación. Asimismo, encuen-

tran que para predecir el comportamiento de la inflación en el corto y mediano plazo, la curva de rendimientos resulta ser bastante imprecisa.

Por otro lado, no se están considerando de forma explícita las primas de riesgo asociadas a la curva de rendimientos. Esto puede crear distorsiones, debido a que no todas las primas de riesgo están asociadas a los riesgos inflacionarios. Esto también limita de forma importante las predicciones que se hacen sobre la inflación, no solamente a corto plazo sino también a largo plazo.

En un estudio menos reciente, Robertson (1992) mostró cómo podrían modelarse las expectativas de inflación a partir de la utilización de las tasas de interés de bonos libres de riesgo. Parte de suponer que si los inversionistas mantienen estos bonos por gusto, son indiferentes entre un bono de maduración m periodos adelante o un bono que vence n periodos adelante. Sin embargo, la diferencia entre mantener un bono n periodos y no m periodos debe compensar las expectativas de inflación entre esos dos periodos.

Robertson (1992) encuentra que la estructura a plazo es “construida” por las acciones de los inversionistas, reflejando sus expectativas de inflación. Más específicamente, los resultados mostraron que el arbitraje entre títulos de diferente maduración, hecho por los inversionistas que siguen sus expectativas de inflación, tiene un alto poder predictivo del comportamiento de la inflación futura. De nuevo, al tener la curva de rendimientos construida a partir de las expectativas de los individuos, la información de los datos es importante para predecir el comportamiento futuro esperado por los individuos, y formular la política monetaria.

En este caso no se restringe el comportamiento de la curva de rendimientos por un supuesto explícito sobre la tasa de interés real. Esto hace que los resultados encontrados por Robertson sean robustos en el corto y mediano plazo. Según lo demostrado por el autor, la predictibilidad de la curva de rendimientos llega hasta cuatro años adelante; en el largo plazo se pierde poder predictivo.

Durante el desarrollo de este tipo de literatura, han aparecido algunos otros refinamientos que no son tan recientes. Por ejemplo, Frankel y Lown (1994) explican que a raíz de los estudios de Mishkin (entre 1988 y 1992), se comienza a tener en cuenta que los diferenciales de tasas de interés tienen influencia sobre las expectativas de inflación. También hacen referencia a que la tasa de interés real no es constante en el tiempo, teniendo en cuenta que el efecto de los diferenciales de tasas de interés no es exactamente proporcional.

Los argumentos intuitivos de Frankel y Lown (1994) son enfocados en las decisiones de política monetaria. Un nivel de tasa de interés de corto plazo, por encima del nivel de tasa de interés de largo plazo, significa una política monetaria estrecha y se traduce en que las expectativas de inflación en el largo plazo son menores. Diferente a los demás estudios, éste no solamente toma en cuenta dos puntos de la curva de rendimientos, como tasas de interés de corto y largo plazo, sino que toma todos los puntos a lo largo de ésta. Asume dos escenarios: el primero en el cual la tasa de interés real no es constante. Esto es un avance importante hacia un enfoque más real, debido a que estos autores dicen que para tener una tasa de interés real constante, se necesitarían unas condiciones económicas muy especiales, que como se explicó anteriormente, no es fácil que se den. En el segundo escenario simplifican su estudio asumiendo que la tasa real es constante. La idea de tener dos escenarios es mostrar las bondades de asumir tasas reales flexibles.

Bajo el primer escenario, se espera que la tasa de interés nominal se ajuste en el largo plazo a la inflación. Esto ocurre con el paso del tiempo, es decir, que existe una velocidad de ajuste que es calculada asumiendo que las condiciones de política monetaria se mantienen. Los resultados encontrados superan los encontrados por Mishkin. El hecho de permitir que la tasa real de interés varíe aporta información adicional a la curva de rendimientos como predictor de expectativas de inflación. Además, en su estudio detectan que cambios en la forma de conducir la política afectan el comportamiento de las tasas nominales y reales de interés, y por supuesto, las expectativas de inflación. Con el estudio de Mishkin habría sido muy difícil identificar estos cambios de política, debido a que en el corto plazo los movimientos de los agregados monetarios se ven reflejados en la tasa real de interés, que se asumió fija.

Davis y Fagan (1997) analizan los diferenciales de tasas de interés como evidencia del comportamiento de la inflación y el producto en los países de la Unión Europea, con excepción de Alemania. Estos autores hacen una crítica a los resultados obtenidos en estudios anteriores, debido a que la capacidad predictiva de los diferenciales de tasas es relativamente pobre por lo que deberían ser usados con mucho cuidado a la hora de intentar predecir y concluir algo acerca de las economías de la Unión Europea. Así, los autores centran su estudio en analizar los indicadores que han sido utilizados para predecir el comportamiento futuro de la inflación y el producto. Estos indicadores incluyen la pendiente de la curva de rendimientos, la diferencia de rendimientos entre acciones domésticas y bonos de largo plazo del Gobierno, el diferencial de tasas de interés de calidad de crédito, definido como la diferencia en rendimiento de los bonos corporativos y los bonos del Gobierno con iguales características, y el diferencial de tasas de interés entre las tasas de interés de los bonos del gobierno internos y los bonos del gobierno de otro país.

Los autores hacen pruebas para cada uno de los indicadores como predictor del comportamiento futuro de la inflación y del producto. Encuentran que ninguno de los indicadores utilizados provee de información y soporte suficientes para afirmar que los diferenciales de tasas de interés pueden ser utilizados como predictores únicos del comportamiento futuro de estas dos variables. Encuentran que los diferenciales de tasas de interés ayudan a entender el comportamiento de la inflación y el producto. Sin embargo, al intentar la predicción basados en la evolución de esos diferenciales, se encuentran dificultades. Existe evidencia a favor de la capacidad de predicción en el muy corto plazo, en línea con lo descrito en algunos estudios anteriores.

Finalmente, los autores afirman que en muy raras ocasiones los diferenciales de tasas de interés pueden ser tomados como predictores de la actividad económica y la inflación, y usualmente están bajo algunas condiciones de mercado especiales, como es el caso de Bélgica y Dinamarca.

Pese a la evidencia a favor de los diferenciales de tasas de interés como predictores de la actividad económica, se puede ver que no hay un consenso ni resultados definitivos. En ambos contextos, inflación y crecimiento económico, los resultados sugieren que los diferenciales de tasas de interés son una alternativa que ayuda a predecir estas variables, pero no son la única; además, pueden contener algunos errores, teniendo en cuenta los supuestos adoptados.

El hecho de trabajar estas dos variables por separado, impide concluir a cuál de ellas –o si a las dos– está ligado el comportamiento del diferencial de tasas de interés. Las desviaciones encontradas en el caso del producto, no solamente hace referencia a primas de riesgo como tales,

sino también a los riesgos inflacionarios que no han sido tenidos en cuenta explícitamente. En el caso de la inflación, el hecho de suponer que la actividad económica permanece a lo largo del tiempo, ocasiona que en las ecuaciones de regresión, la constante tenga una gran importancia en la determinación del comportamiento futuro de la inflación, simulando de este modo el comportamiento del producto.

Por lo tanto, la literatura internacional ha buscado refinamientos en la metodología utilizada para estimar la capacidad predictiva de los diferenciales de tasas de interés en la inflación y el producto, pero muy pocas veces ha buscado modelar sus supuestos para no incluirlos como parámetros dentro del modelo sino como variables.

3. EVIDENCIA PARA COLOMBIA

En cuanto a la evidencia para Colombia, se tienen algunas dificultades. El hecho de que el desarrollo del mercado de capitales en nuestro país se haya presentado recientemente, hace que la cantidad de datos disponibles sea insuficiente y la calidad de los mismos no sea la mejor. Los bonos del gobierno, TES, comenzaron a negociarse al final de la década de los noventa pero de forma restringida.

A raíz de esto, la literatura sobre el tema es escasa y los autores que se han ocupado de este tema en nuestro país son pocos. De hecho, solamente Arango, Arosemena y Flórez han escrito en diferentes ocasiones sobre la capacidad predictiva de la curva de rendimientos.

En el caso de la curva de rendimientos como predictor de la actividad económica en Colombia, el estudio de Arango et ál (2005) muestra evidencia a partir de la ecuación de Euler. Para la estimación empírica se toman modelos tipo LOGIT, a diferencia de los métodos de estimación internacionales. Asimismo, dentro de la ecuación de estimación se toman en cuenta los diferenciales de tasas de interés y los diferenciales de inflación, también diferente de lo encontrado en la evidencia internacional. Como indicador del comportamiento económico (auge o recesión), se utiliza el índice de producción real de la industria manufacturera; también se hace uso de las tasas de interés nominales de los TES negociados en el mercado secundario; en el caso de la inflación se utilizaron tres medidas diferentes: la inflación total, la inflación núcleo y la inflación básica.

Los autores encuentran que la evidencia sugiere que la curva de rendimientos para Colombia contiene información relevante para predecir la probabilidad de cambios en el comportamiento futuro de la actividad económica real. También hacen notar que si se cambian las medidas de inflación los resultados cambian, siendo el mejor de ellos cuando se utiliza la medida de inflación núcleo.

Como ejercicio final, los autores incluyen variables monetarias dentro del modelo, a fin de ver la capacidad predictiva de los diferenciales de tasas de interés. Encontraron que, en línea con los resultados hallados en la literatura internacional, la capacidad predictiva de los diferenciales de tasas de interés no se pierde con la inclusión de estas variables.

La evidencia para Colombia sugiere varias cosas interesantes. Solamente, partiendo de la metodología de estimación se encuentran diferencias con la literatura internacional. Además, se

trabaja implícitamente con la curva de rendimientos real, no con la nominal como se hace en la mayoría de la evidencia internacional. Existen fallas en la evidencia para Colombia en la base de datos, que aún hoy es insuficiente y la calidad de los datos se ve expuesta, en algunos periodos, a problemas de valoración y primas asociadas al riesgo país que pueden afectar el comportamiento de la curva de rendimientos.

Además, como se mencionó, el tamaño de la muestra impide hacer simulaciones de predicción al interior de la muestra, quedando la evidencia para ser probada en los años siguientes. Esto hace que el desarrollo de nuestra literatura sea todavía incompleto y el camino por recorrer aún es largo en términos de desarrollo teórico. Si bien, pese a la poca evidencia existente se han dado avances importantes, aunque todavía no hay datos suficientes para poder sacar conclusiones más definitivas.

Con respecto a la curva de rendimientos como predictor de las expectativas de inflación, Arango y Arosemena (2003), muestran la evidencia existente, haciendo hincapié en la dificultad en la construcción de los diferenciales debido a la calidad de los datos. A partir de la metodología utilizada por Mishkin (1990a) en la cual se utiliza la ecuación de Fisher y se asume que la tasa de interés es constante en el tiempo, se estima una ecuación de regresión del tipo de la ecuación (2) de este texto, para tres tipos de inflación: inflación total, inflación básica e inflación núcleo.

Con esto, encuentran que los diferenciales de tasas de interés entre 12 y 24 meses y entre 6 y 12 meses aportan información que ayuda a predecir el comportamiento futuro de la inflación, particularmente, el comportamiento de la inflación total y la inflación núcleo. En todo caso, se encontró que la relación entre el diferencial de tasas de interés y los diferenciales de inflación es positiva, sugiriendo que cuanto mayor sea el diferencial de tasas de interés, mayor es la posibilidad de tener inflación alta en el futuro.

En este caso se parte de supuestos bastante restrictivos, que como se comentó en la sección anterior, hace que se caiga en cierto tipo de imperfecciones en las estimaciones, colocándonos en una posición teórica lejana a la planteada en la literatura internacional. De nuevo, el tamaño y calidad de las bases de datos impide por ahora tener un desarrollo más rápido en este sentido.

BIBLIOGRAFÍA

- Arango, L.E. y Arosemena A.M. (2003). El tramo corto de la estructura a plazo como predictor de expectativas de inflación en Colombia. En *Borradores de Economía*, N° 264, Banco de la República.
- Arango, L.E.; Arosemena, A.M. y Flórez, L.A. (2005). El tramo corto de la estructura a plazo como predictor de expectativas de la actividad económica en Colombia. En *Ensayos sobre Política Económica (ESPE)*, Banco de la República, N° 47, pp. 127-160.
- Canto, V. y Rapp, D. (1982). The “crowding out” controversy: argument and evidence. En *Federal Reserve Bank of Atlanta Economic Review*. Vol. 67, pp. 33-37.
- Caporale, G.M. y Pittis, N. (1996). Testing for the unbiasedness of term structure of interest differentials as predictors of future inflation changes and inflation differentials. En *The Canadian Journal of Economics*. Vol. 29, Special Issue: Part 2, pp. S565-S569.
- Davis, E.P. y Fagan, G. (1997). Are financial diferencial de tasas de interes useful indicators of future inflation and economic growth in EU countries? En *Journal of applied econometrics*. Vol. 12, N° 6, pp. 701-714.
- Estrella, A. y Hardouvelis, G. (1991). The term structure as a predictor of real economic activity. En *The Journal of*

- Finance*. Vol. 45, N° 2, pp. 555-576.
- Estrella, A. y Mishkin, F. (1998). Predicting U.S recessions: Financial variables as a leading indicators. En *The Review of Economics and Statistics*. Vol. 80, N°1, pp. 45-61.
- Fama, E. (1984). The information in the term structure. En *Journal of Financial Economics*. Vol. 13, N° 4, pp. 509-528.
- Friedman, B.M. y Kuttner, K.M. (1998). Indicator Properties of the Paper-Bill Differencial de tasas de interés. En *Lessons of Recent Experience*. Vol. 80, N°1, pp. 34-44.
- Frankel, J.A. y Lown, C.S. (1994). An indicator of future inflation extracted from the steepness interest rate yield curve along its entire length. En *The Quarterly Journal of Economics*. Vol. 109, N° 2, pp. 517-530.
- Hamilton, J. y Kim, D.H. (2002). A reexamination of the predictability of economic activity using yield diferencial de tasas de interés. En *Journal of Money, Credit and Banking*. Vol. 34, N° 2, pp. 340-360.
- Kamara, A. (1994). The Relation Between Default-Free Interest Rates and Expected Economic Growth is Stronger than you Think. En *The Journal of Finance*. Vol. 52, N° 4, pp. 1681-1694.
- Modigliani, F. y Sutch, R. (1966). Innovations in interest rate policy. En *American Economic Review, Papers and proceedings supplement*. Vol. 56, pp. 178-197.
- Robertson, D. (1992). Term structure forecasts of inflation. En *The Economic Journal*. Vol. 102, N° 414, pp. 1083-1093.
- Tanzi, V. (1985). Fiscal deficits and interest rates in the United States. An empirical analysis 1960-1984. En *Staff Papers, International Monetary Fund*. Vol. 32, N° 4, pp. 551-576.