

# Taller Matemática Financiera

Santiago Orjuela Convers

Abril 2020

1. ¿Qué tipos de curvas hay y que relevancia tienen en las tasas de interés?  
Realizar una para los últimos periodos en Colombia

Existen cuatro tipos de curvas de rendimiento que son las siguientes:

- **Normal:** En este tipo de curva de rendimiento, se espera que la economía crezca normalmente, sin cambios significativos. Los inversores se arriesgan a invertir por largos periodos esperando grandes rendimientos.
- **Invertida:** En el caso de una curva de rendimiento invertida, se espera que la economía se ralentice y que los intereses caigan en el futuro. Los inversores aprovechan el momento para asegurar las tasas de intereses antes de que empiecen a caer.
- **Empinada:** Se espera que la economía empeiece a crecer rápidamente en el futuro. En este caso, los inversores no arriesgan su dinero porque los intereses son bajos y aprovechan para hacer negocios de corto plazo.
- **Plana:** Es cuando la economía está antes de una recesión o antes de un crecimiento, los intereses se mantienen constantes.

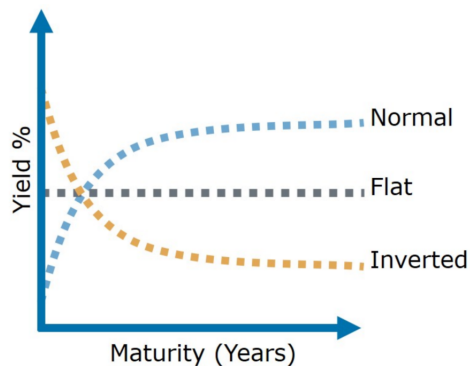


Figura 1: Curvas de rendimiento

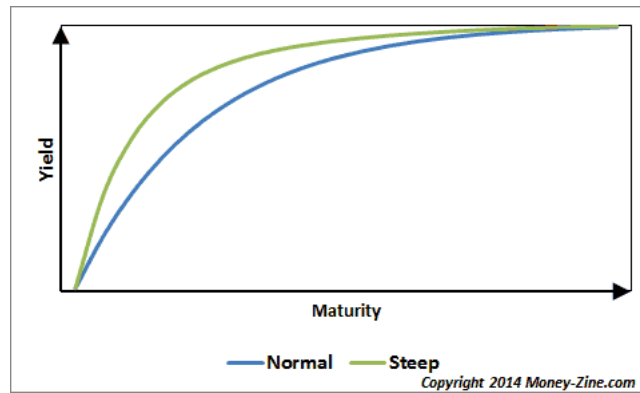


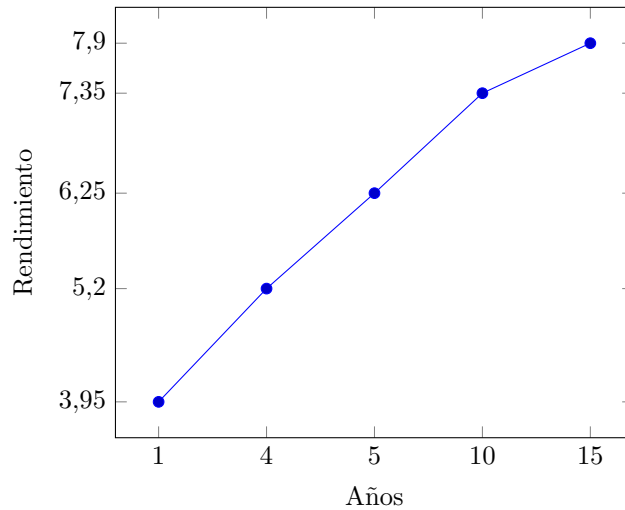
Figura 2: Curva empinada y curva normal

Los valores para la curva de rendimiento de Colombia son los siguientes:

Tiempo	Rendimiento
1 año	3,954
4 años	5,200
5 años	6,250
10 años	7,350
15 años	7,900

Cuadro 1: Valores curva de rendimiento

A partir de estos valores se puede graficar la curva de rendimiento para colombia:



2. ¿Cómo se tasan los valores en Colombia?

En el mercado de valores colombiano, el valor de los títulos se tasa de la siguiente manera. Para tasar el valor de un título se multiplica el precio publicado en una fecha determinada por el valor nominal del título. Por ejemplo, el título del Banco de Bogotá llamado CDTBBO80, el día 15 de agosto de 2018 tenía un valor nominal de 1.000.000 y un precio publicado de 1,049 términos porcentuales, por lo que el valor en el mercado es de:

$$VM = 1,000,000(1,049) = 1,049,000$$

Para calcular el precio publicado (PP) cada día se utiliza la siguiente formula:

$$PP = \sum_{i=1}^k \frac{F_i}{(1 + |\frac{TIR}{100}|)^{\frac{n_i}{365}}} * 100$$

Donde  $F_i$  son los flujos del título por interés y capital,  $n_i$  son los días desde la liquidación del título y el proximo pago de intereses, TIR es la tasa interna de retorno y  $k$  es el número total de flujos del título. Igualmente, para calcular la tasa de un TES, que es un título de deuda pública, específicamente un título de tesorería; se hace a partir de las curvas de cero cupón de los títulos de deuda pública, esta curva se calcula a partir de la metodología de Nelson y Siegel, que necesita los datos de las operaciones efectuadas por la Bolsa de Valores de Colombia.

3. ¿Qué tipo de valores tenemos en Colombia?

Según la Bolsa de Valores de Colombia, BVC, los valores manejados en la bolsa de valores del país corresponden a los siguientes valores:

- a) **Acciones:** las acciones son los valores negociables representativos del capital de una sociedad anónima. Para que una persona pueda tener una acción debe registrarse ante el emisor de la acción para ser reconocido como el tenedor legal de la acción. Las acciones son de renta variable porque no tienen un precio fijado por el emisor sino que depende de los dividendos de la empresa en cuestión. En Colombia existen tres tipos de acciones: la acción ordinaria, la acción preferencial sin derecho a voto y la acción privilegiada.
- b) **Bonos ordinarios:** los bonos son valores que representan una parte proporcional de un crédito colectivo a cargo de un emisor. Los bonos tienen ganancias de renta fija, es decir, el emisor establece el precio que se pagará por el bono, se pueden comprar y vender bonos libremente en el mercado. En Colombia existen los siguientes tipos de bonos: bonos ordinarios, bonos convertibles en acciones, bonos de riesgo, bonos sindicados, bonos emitidos por organismos multilaterales y bonos hipotecarios.
- c) **Papeles comerciales:** son pagarés (promesas incondicionales de pagar una suma determinada de dinero) emitidos de forma masiva con el fin de ser ofrecidos en el mercado de valores. Este tipo de valor tiene la característica de que el emisor puede ser cualquier persona, aunque se ponen ciertas condiciones sobre las cuales se pueden emitir papeles comerciales. Estos papeles comerciales pueden ser emitidos de dos maneras, la primera de ellas es a través de la emisión única, que consiste en presentar los pagarés una única vez; la segunda de ellas es la emisión rotativa, consiste en emitir los pagarés cuantas veces sean requeridos.
- d) **Certificados de depósitos de mercaderías:** son valores expedidos por los almacenes generales de depósito con el objeto de hacer constar el recibo de bienes que son depositados en ellos, por lo que son vendidos por los correspondientes valores de los bienes.
- e) **Valores derivados de procesos de titularización:** consiste en la entrega de un activo que un sujeto realiza a una entidad administradora de un patrimonio autónomo, para que dicha entidad emita valores que representen derechos sobre esos activos. Los tipos de valores que pueden ser emitidos mediante titularización son: valores corporativos, valores de contenido crediticio y valores mixtos. Los siguientes activos se pueden titularizar: títulos de deuda pública, activos inmobiliarios, productos agropecuarios, flujos de dinero y otros activos.
- f) **Títulos representativos de capital de riesgo:** son un tipo de cartera colectiva que invierte en empresas que están en etapas iniciales de formación. Consisten en carteras colectivas que destinan al menos dos tercios de sus inversionistas a la adquisición de activos o derechos de contenido económico.

- g) **Certificados de depósito a término:** son valores emitidos por instituciones financieras, que representa un capital recibido por tales entidades y que está sujeto a devolución dentro de un plazo determinado. Este tipo de valor sólo lo pueden emitir ciertas entidades financieras, que según lo estipula la ley, son los bancos comerciales, corporaciones financieras y compañías de financiamiento comercial las únicas autorizadas para emitirlos.
- h) **Aceptaciones bancarias:** son letras de cambio, es decir, un documento en el que se ordena el pago de una determinada suma de dinero en la fecha de vencimiento, aceptadas por un banco, por lo cual, el banco acepta las obligaciones que le profiere esa letra de cambio. Un banco está autorizado a aceptar una letra de cambio bajo ciertas condiciones: la primera es que la letra de cambio sea originada en transacciones de bienes correspondientes a compra ventas nacionales o internacionales, la segunda es que pueden aceptar cualquier clase de título siempre y cuando sea originada por una empresa, la tercera es cuando sea originada en transacciones de compra y venta nacionales.
- i) **Cédulas hipotecarias:** son valores que ofrecen una rentabilidad fija y que son emitidos por entidades financieras. Se emiten con la garantía de la cartera de préstamos hipotecarios de la entidad financiera.
- j) **Títulos de deuda pública:** son valores emitidos por entidades públicas, con un plazo determinado para su liquidación. En el mercado colombiano el título de deuda pública más negociado es el TES, que son los títulos de tesorería; estos títulos tienen dos clases: TES A que son para pagar las deudas que adquiere el Banco de la República en las Operaciones de Mercado Abierto (OMA); y TES B que son para obtener recursos para ejecutar obras. Este tipo de valor es de renta fija, porque el emisor (estado) le dice al comprador el monto que se pagará una vez finalizado el préstamo.
4. Realice un comparativo de las tasas de interés antes del Covid-19 y en febrero 2020 para diferentes objetos financieros.

Objeto Financiero	Enero	Febrero
Crédito de consumo y ordinario	18.77 %	19.06 %
Microcrédito	36.53 %	36.53 %
Tarjeta de crédito	28.16 %	28.59 %
Crédito vehículo	16.35 %	16.35 %
Crédito vivienda	10.29 %	10.29 %
Prestamo	28.04 %	28.04 %

Cuadro 2: Tasas de interés

5. Bajo la situación actual, ¿qué se puede decir sobre el monto de reembolso y la tasa de interés para un préstamo de 1000 de un plazo específico a un prestatario para quien es posible el incumplimiento?

Para un préstamo de 1.000, bajo la situación actual, la tasa de interés para un préstamo estaría alrededor del 28.04 %, como es posible que el prestatario en el plazo establecido incumpla con sus pagos, el banco cobrará un mayor valor sobre el interés total del préstamo para asegurarse de no perder su dinero ni los rendimientos obtenidos al haberlo prestado.

6. ¿Qué relación hay entre la teoría de la oportunidad con las variaciones de las tasas?

La teoría de la oportunidad consiste en el coste de las decisiones tomadas por una persona, es decir, al elegir entre varias opciones sólo se es posible escoger una, al escoger esa opción se están perdiendo los beneficios y costes que dan las otras opciones. Por ello, la relación de la teoría de la oportunidad con las variaciones de las tasas de interés es que al escoger entre varias tasas de interés y distintos plazos, existe un coste que consiste en los beneficios que otorgaría una tasa de interés y que uno *perdería* por no haberla elegido. Por ejemplo, si se tiene un dinero de 1000, en una cuenta que no retorna intereses por ahorrar el dinero, respecto a tener esos 1000 en una cuenta con una tasa de interés de 2 %; en este caso, la teoría de la oportunidad establece que el coste de no tener esos 1000 invertidos en una cuenta con un interés de 2 % es que se dejará de ganar 2 % cada periodo.

## Referencias

- [1] Bolsa de Valores de Colombia. Guía Colombiana del mercado de valores. 2008
- [2] Jp Morgan. What do different yield curve shapes means?. 2016. <https://am.jpmorgan.com/blob-gim/1383243044307/83456/what-do-different-yield-curve-shapes-mean.pdf>
- [3] Economipedia. Letra de cambio. <https://economipedia.com/definiciones/letra-de-cambio.html>
- [4] LYNTIK. Valoración de títulos en el mercado bursátil colombiano. <https://www.lyntik.co/blog/2018/11/06/valoracion-de-titulos-en-el-mercado-bursatil-colombiano/>
- [5] Banco de la República. TES. <https://www.banrep.gov.co/es/estadisticas/tes>
- [6] Superintendencia Financiera de Colombia. Interés Bancario Corriente. <https://www.superfinanciera.gov.co/jsp/Publicaciones/publicaciones/loadContenidoPublicacion/id/10829/reAncha/1/c/0>

- [7] Investing. Bonos del estado de Colombia. <https://es.investing.com/rates-bonds/colombia-government-bonds>