

RETORNO Y RIESGO EN RENTA FIJA

RENDIMIENTO AL VENCIMIENTO Y RETORNO DE INVERSIÓN

En términos generales, un inversionista con un bono de cupón fijo tiene tres fuentes de retorno: el pago de los cupones, la reinversión de esos cupones, y las potenciales ganancias o pérdidas de capital por vender el bono antes de su vencimiento. Adicionalmente, podría darse un efecto llamado *pull to par*, que refleja el movimiento del precio de un bono a su valor par cuando fue comprado con un descuento o con un premio.

Cuando se define el precio de un bono se suele calcular el rendimiento al vencimiento (YTM) asociado, i.e. una estimación del retorno total que, bajo ciertas condiciones, generaría la inversión a dicho precio, considerando los flujos y montos pagados por el bono. Matemáticamente, el YTM viene siendo la tasa de descuento que iguala el valor presente de los flujos futuros del bono con el precio pactado.

En el mundo de la renta fija, el YTM es una herramienta muy importante, en especial por su relativa simplicidad y comparabilidad. Este indicador facilita considerablemente la toma de decisiones de inversión y permite comparar entre múltiples bonos con diferencias en plazos al vencimiento y cupones, resumiendo en un número la rentabilidad de cada uno. Adicionalmente, el YTM nos brinda información valiosa con respecto a la percepción del mercado sobre el riesgo de crédito, de liquidez, entre otros, que podrían estar implícitos en el bono.

Dada su relevancia, es necesario tener claro qué hay detrás del cálculo del YTM, así como sus limitaciones. Este nos indica el retorno total de la inversión si, y solo si, se cumplen tres condiciones: (1) se mantiene el bono hasta su vencimiento, (2) el emisor nos paga todos los cupones y no incurre en impago, (3) los cupones recibidos se reinvierten a la misma tasa del YTM del bono cuando se compró. Es decir, no hay riesgo de tasa de interés o de mercado ni riesgo de reinversión de los cupones. Si alguno de estos puntos no se cumple, el retorno al final del período de inversión puede diferir del YTM pactado en un inicio.

A modo de ejemplo, el YTM de un bono a 10 años, con cupón fijo anual de 8%, a un precio de 87,7, es de 10%. Esto nos indica que, al comprar el bono a ese precio, mantenerlo al vencimiento, y reinvertir todos los cupones a ese mismo YTM, se obtiene un retorno anualizado de 10% (la inversión crece acumuladamente 159% al final del período). Sin embargo, los dos riesgos antes mencionados pueden estar presentes. Si las tasas de interés caen, hay un efecto negativo sobre la reinversión de los cupones, y por ende sobre el retorno obtenido, incluso si el bono se mantiene al vencimiento. Caso contrario si suben. Similarmente, la venta del bono antes del vencimiento a tasas menores/mayores que el YTM inicial, puede generar ganancias/pérdidas de capital que pueden afectar el retorno de la inversión.

Considerando lo anterior, podemos decir que en el caso de que el horizonte de inversión sea menor que el plazo al vencimiento del bono, ambos riesgos existen y se mueven en dirección contraria. ¿Se puede reducir o tratar de neutralizar estos efectos? Aquí entra en juego el concepto de duración. Adicionalmente,

es posible aproximar de una manera sencilla el movimiento del precio de un bono ante un cambio de su YTM. De esto se trata la duración modificada, la cual es comúnmente utilizada como una medida de riesgo en la renta fija.

DURACIÓN: TIPOS Y UTILIDAD

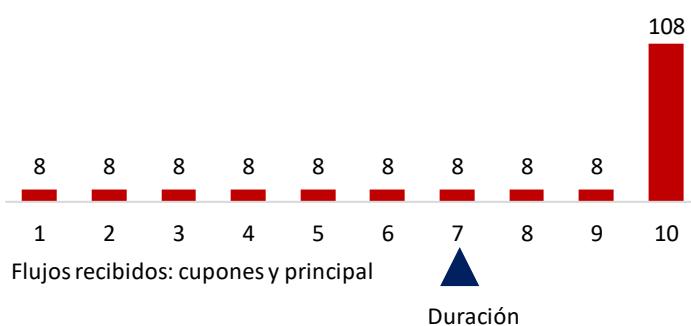
Típicamente, el concepto de duración se asocia a la sensibilidad del precio de un bono con respecto a cambios en su rendimiento al vencimiento, manteniendo todo lo demás constante. Sin embargo, en la práctica, existen diversos indicadores y conceptos de duración que es importante diferenciar.

En términos generales, existen dos tipos de duración: duración asociada a cambios en YTM y duración asociada a cambios en curva. Las más conocidas se encuentran en el primer grupo, i.e. la duración de Macaulay, y la duración modificada (junto con otras variaciones). En el segundo grupo figura la duración efectiva. Esta última se mencionará más adelante.

La duración de Macaulay, o solo duración, es el tiempo promedio ponderado en el que se reciben los pagos prometidos de un bono, donde los ponderadores son el porcentaje que representa cada pago futuro del bono (en valor presente) dentro del precio del bono. Este dato se brinda comúnmente en años y tiene algunas propiedades relevantes que se verán más adelante. Consideremos el ejemplo más sencillo: un título cero cupón a 12 meses. Este se compraría a descuento (por debajo de 100), no habría ningún pago de cupón, y solo hasta después de 12 meses cuando vence se recibiría el valor par (100). De esta forma, el 100% de los pagos prometidos del título se dan dentro de 12 meses, por lo tanto, la duración es de 12 meses, es decir, de un año. Conforme se esté más cerca del vencimiento, la duración es menor, y para el cero cupón, coincide con su plazo al vencimiento.

¿Qué sucede con el ejemplo del bono a 10 años, de un cupón fijo anual de 8%, comprado a un precio de 87,7, cuyo YTM era de 10%? Los flujos esperados y la duración se muestran en la figura de abajo. Se tienen diez pagos de cupones por un valor de 8 por cada 100 de nominal invertido, y la devolución del principal en el último año. Cada uno de estos flujos tiene un peso relativo distinto como proporción del precio del bono. Por ejemplo, el valor presente del primer flujo tiene un peso de 8,3%, el segundo 7,5%, etc, hasta el último flujo que es el más grande y tiene un peso de 47,5%. Utilizando estos pesos, el tiempo promedio ponderado de los pagos prometidos del bono es 7,04 años, o solo 7,04 como se reporta usualmente.

EJEMPLO: DURACIÓN DE UN BONO



Ahora bien, la pregunta que uno esperaría es: ¿de qué me sirve saber este dato? Aquí es donde entran dos conceptos muy relevantes en renta fija. Inmunización y duración modificada. Empecemos por el segundo.

La duración modificada es la duración de Macaulay dividida por uno más el YTM del bono. Para el bono anterior, al precio y YTM dados, la duración modificada es 7,04 entre $[1+10\%]$, i.e. 6,40. A pesar de parecer solo un ajuste a la duración de Macaulay, este dato tiene una aplicación muy importante en la medición de riesgo de un bono, ya que nos indica el cambio porcentual aproximado del precio de un bono ante un cambio (instantáneo) en su rendimiento al vencimiento. Por ejemplo, si el YTM del bono sube 100pb (de 10% a 11%), la pérdida estimada del bono sería de 6,40%. Análogamente, si el YTM del bono cayera de 10% a 9%, la ganancia estimada del bono sería de 6,40%.

Este indicador es sumamente valioso cuando se analizan bonos y portafolios de inversión de renta fija, y brinda una idea aproximada del riesgo de mercado al que podría enfrentarse el inversionista (en caso de que no se mantenga el bono al vencimiento).

La duración modificada tiene algunas características. Para un mismo plazo al vencimiento, un mayor cupón reduce la duración (y viceversa). Para un mismo cupón, un mayor plazo usualmente incrementa la duración (y viceversa).

Intuitivamente, y viendo la figura del ejemplo anterior, un mayor cupón incrementa los pesos de los flujos iniciales, moviendo la duración de Macaulay hacia abajo. Un mayor plazo lleva el pago del principal más en el futuro, subiendo la duración de Macaulay.

Similar al YTM, la duración modificada tiene ciertas limitaciones. Como se mencionó, este indicador brinda una *aproximación* del cambio en el precio del bono, la cual es mucho más precisa cuando los cambios en el YTM son pequeños. Matemáticamente, la duración modificada es la derivada de primer orden de la función del precio de un bono con respecto a su YTM, y por lo tanto es una aproximación lineal. Sin embargo, la relación precio-YTM no es lineal, sino que es convexa. Típicamente, para un mismo bono, el incremento en el precio ante una caída en el YTM es mayor que la caída en el precio ante una subida de igual magnitud del YTM. Esto se mide a través del indicador de convexidad. En esta nota no se detallará sobre el tema, pero es importante tenerlo en mente. Adicionalmente, se requiere de otros indicadores para bonos con opciónalidad, i.e. la duración efectiva.

DURACIÓN DE MACAULAY, HORIZONTE DE INVERSIÓN E INMUNIZACIÓN

Para inversionistas enfocados en lograr un objetivo de retorno dentro de un horizonte de inversión, donde las fluctuaciones de corto plazo no son relevantes, el papel de la duración de Macaulay toma una mayor importancia. En particular, la duración de Macaulay de un bono indica el horizonte de inversión en el cual el riesgo de reinversión de los cupones y el riesgo de variaciones en los precios del bono se tienden a compensar. Es decir, al igualar el plazo meta de la inversión con la duración del bono (o del portafolio) es posible reducir (neutralizar) ambos riesgos y lograr de manera más probable que el retorno de la inversión sea muy cercano al rendimiento al vencimiento del bono. Veamos esto con el bono a 10 años del ejemplo anterior.

En el caso de un inversionista cuyo horizonte de inversión es de 10 años (mantiene el bono hasta que vence), el riesgo se deriva de la reinversión de cupones; el inversionista tendría un mayor retorno que el YTM si las tasas de interés suben, o un menor retorno que el YTM si las tasas caen. Dado que el YTM era de 10%, si las tasas suben a 11% justo después de la compra del bono, y los cupones se reinvierten, se obtendría un retorno de 10,30% (mayor que el YTM); si, por el contrario, las tasas caen a 9%, el retorno sería de 9,71% (menor que el YTM).

En el caso de un inversionista con un horizonte de inversión a 4 años existen los dos riesgos. Ahora se hace necesario vender el bono antes del vencimiento. Si las tasas suben justo después de la compra a 11% todos los cupones se reinvierten a mayores tasas, pero en el cuarto año el bono se vende a un precio menor, ya que el YTM del momento se ajusta al alza afectando el precio a la baja. En este caso, la suma de los cuatro cupones reinvertidos más el (menor) precio de venta del bono brinda un retorno de la inversión de 9,26% (menor que el YTM). Contrariamente, si las tasas bajan a 9%, el retorno sería de 10,78% (mayor que el YTM). Finalmente, si las tasas y el YTM inicial se mantienen, el retorno sería igual al YTM.

Ahora, ¿qué sucede si el horizonte de inversión es igual a 7 años, es decir, igual a la duración del bono? En este caso siguen existiendo los dos riesgos anteriores, de reinversión y de mercado. Sin embargo, si las tasas de interés suben de igual forma a 11%, la suma de los cupones reinvertidos a dicha tasa, más el (menor) precio del bono al venderlo en el séptimo año, brinda un retorno de 10,00%. De forma inversa, si las tasas caen a 9%, el retorno sería de 10,01%. En ambos casos es prácticamente 10%, igual que el YTM inicial del bono. Es decir, se logró minimizar el riesgo de no alcanzar el retorno que se buscaba con este bono. Esto se conoce como estrategia de inmunización, aplicando la duración de Macaulay.

Cabe destacar que lo mostrado es un ejemplo relativamente simple que asume un único cambio en tasas y utiliza solamente un bono, pero en general la idea que tiene detrás es muy importante. En la práctica, la duración del bono se ajusta con el paso del tiempo y también se mantienen portafolios compuestos por diversos bonos. Por ello es relevante monitorear y realizar los ajustes a la duración promedio del portafolio cuando sea necesario, buscando mantenerla en línea con el horizonte de inversión.

EL CASO DE INSTRUMENTOS MÁS COMPLEJOS

Algunos bonos u otros instrumentos de renta fija tienen una estructura de pago de flujos más compleja, y los indicadores de YTM, duración y duración modificada no son adecuados como medidas de retorno y riesgo.

En el caso del YTM, este no aplica directamente para bonos con opcionalidad, es decir, aquellos bonos que pueden ser llamados anticipadamente (que tienen una opción call) o que pueden ser cobrados de forma anticipada (con una opción put). Los más usuales son los primeros y, dado que el emisor puede pagar el bono antes de su vencimiento si las tasas de interés caen a su favor, no es posible definir un YTM como en el caso de un bono simple y sin opcionalidad. En este caso, se utiliza usualmente lo que se conoce como el *yield to worst* (YTW) o rendimiento en el peor escenario. A este indicador se le llama así porque es el rendimiento estimado más bajo para el inversionista entre el YTM (asumiendo que no se redime antes del vencimiento), el rendimiento a la primera fecha de llamada, el rendimiento a la segunda fecha de llamada, y así sucesivamente.

En línea con lo anterior, dado que estos bonos no tienen un YTM ni flujos definidos, no es posible estimar la duración modificada como se hizo anteriormente. En este caso, se utilizan modelos distintos para estimar el cambio en el precio del bono dado un cambio en la *curva* asociada al bono (no de su YTM específico). Así, por ejemplo, manteniendo todo lo demás constante, se modelan posibles trayectorias de la curva del gobierno detrás del bono en análisis, e.g. un corporativo o hipotecas, y se estima la sensibilidad del precio ante cambios en dicha curva. El indicador en este caso se conoce como duración efectiva o en algunos casos, duración ajustada por opcionalidad. La presencia de una opción de redención anticipada reduce la duración efectiva de un bono (comparada con otro bono sin opcionalidad), y es mucho menor cuando las tasas son relativamente bajas. Esto debido a que la opción de llamar al bono se hace más atractiva para el emisor y, por ende, menores tasas no necesariamente se traducen en mayores precios para el inversionista.

EN RESUMEN

Cuando construyamos o analicemos un portafolio compuesto de instrumentos de renta fija, es relevante tener claro qué nos dicen los múltiples indicadores que se suelen presentar y qué limitaciones pueden tener. Adicionalmente, es importante considerar que algunos de los analíticos más comunes no siempre aplican para todos los instrumentos. Finalmente, es clave tener siempre en mente que el rendimiento al vencimiento de un bono no necesariamente terminará siendo el rendimiento obtenido de la inversión. Por ello, entender los supuestos detrás de los indicadores es fundamental.



TÉRMINOS LEGALES Y CONDICIONES

El presente reporte se considera como un comunicado comercial no personalizado, el cual por sí solo no constituye asesoría de inversión ni debe ser considerado un sustituto de este servicio. Tiene como único objetivo revelar las principales características, riesgos y tesis de negocio del activo financiero en mención.

Las recomendaciones discutidas en este reporte pueden no ser apropiadas para su perfil de inversionista, el que responderá a sus objetivos de inversión y demás consideraciones necesarias, propias de sus finanzas personales. BAC San José Puesto de Bolsa, S.A., el Grupo Financiero BAC Credomatic y sus subsidiarias, o alguno de sus colaboradores, no se harán responsables por cualquier decisión de inversión basada en el presente reporte sin el debido acompañamiento de su asesor.

La información y opiniones contenidas en el presente reporte fueron obtenidas de fuentes públicas y consideradas como confiables, las que fueron preparadas por BAC San José Puesto de Bolsa, S.A. y no representan las opiniones del Grupo Financiero BAC Credomatic como ninguna de sus subsidiarias; por tanto, nos abstendremos de garantizar la veracidad o exactitud de la información aquí contenida.

Los riesgos asociados al emisor que hace mención este reporte se consideran como los principales de este y están sujetos a variación según el desempeño que presente el emisor a lo largo del tiempo.

Este reporte no debe ser reproducido, distribuido o publicado en forma alguna por cualquier persona, sin el consentimiento previo por escrito de BAC San José Puesto de Bolsa, S.A. En caso de recibir esta información por terceros no autorizados, favor de notificar al remitente sobre el hecho y eliminar el mensaje. Para mayor información contacte a su asesor bursátil al teléfono +506 2502-8900, o bien al correo electrónico bacsanjose.com.