



Gonzalo Cortázar

Más información de esta y otras clases en www.claseejecutiva.cl

PhD. Finanzas UCLA.

Eduardo Schwartz PhD. Finanzas UBC.

DOMINGO

19 DE OCTUBRE DE 2014

La clase ejecutiva es una alianza entre "El Mercurio" y la UC, fundada en 1998, para apoyar la formación profesional en Chile.

El valor del dinero en el tiempo

¿Por qué vale más el dinero de hoy que el de mañana?

AUN SIN INFLACIÓN NI RIESGO

Hay muchas razones por las que preferimos el dinero antes, y no después. Por ejemplo, puede que el mismo dinero mañana me permita comprar menos bienes producto de la inflación. Otra razón puede ser porque tal vez existe incertidumbre de si la promesa de dinero mañana se cumplirá o no, lo que llamamos **riesgo**.

Aunque en clases siguientes discutiremos diversas razones, hoy queremos enfocarnos en el primer concepto fundamental dinero hoy vale más que el mismo dinero entregado mañana, aun sin inflación ni riesgo.

Para analizar cómo se determina el valor del dinero, empecemos por entender que existen muchas maneras de prometer entregar dinero en el futuro, las cuales abarcan desde instancias muy informales, por ejemplo, promesas verbales que tienden a ocurrir solo entre personas de confianza, hasta procedimientos contractuales, en que participan abogados y notarios que intentan formalizar la promesa a un costo a veces significativo.

INSTRUMENTOS DE RENTA FIJA

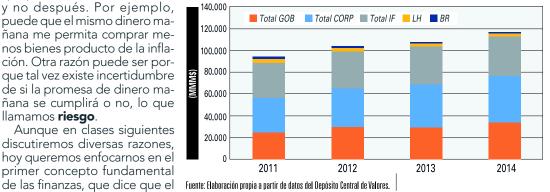
Una forma de abaratar la formalización de promesas de dinero futuro son los instrumentos de renta fija, "papeles" estandarizados, de fácil transferencia entre personas y que generan efectos legales claros para quienes no cumplan su promesa, a un costo mucho menor a los necesarios mediante contratos específicos.

La Figura 1 muestra el *stock* de instrumentos financieros de renta fija disponibles en Chile entre los años 2011 y 2014. Se puede apreciar que aproximadamente un tercio son bonos emitidos por el gobierno (GOB), un tercio bonos corporativos (CORP: emitidos por las empresas), y el último tercio, instrumentos de intermediación financiera de corto plazo (IF), principalmente depósitos emitidos por bancos.

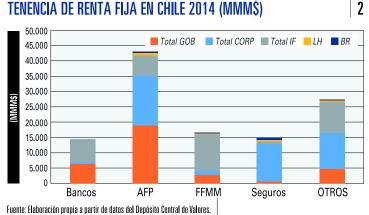
La Figura 2 muestra quiénes compran estos instrumentos de renta fija. En primer lugar, las AFP, las que casi triplican a los bancos, fondos mutuos y compañías de seguros.

Responder a la pregunta de cuánto vale el dinero recibido hoy, en vez de mañana, sin considerar ni el riesgo ni la inflación, es análogo a determinar cuál debiera ser el precio hoy de un bono emitido por un emisor

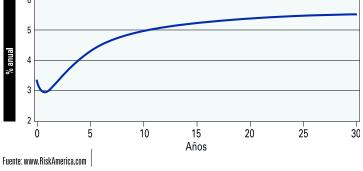
STOCK DE RENTA FIJA EN CHILE 2011-2014 (MMM\$)



TENENCIA DE RENTA FIJA EN CHILE 2014 (MMM\$)



TASAS DE INTERÉS EN PESOS 24/09/2014



1 CALCULANDO EL VALOR PRESENTE

INTERÉS SIMPLE Y COMPUESTO

Supongamos que se deposita \$C a n años y el banco me ofrece una tasa de interés de R% anual.

El Valor Final VF que se recibe al vencimiento depende de cómo se pacte el interés

CASO 1: Interés simple: Los intereses se reciben de una sola vez al final de los **n** períodos, con lo que VF = (1 + nR) CCASO 2: Interés compuesto anual: Los intereses se reciben y

depositan (capitalizan) después de cada año, con lo que $VF = C(1 + R)(1 + R)...(1 + R) = C(1 + R)^{n}$

CASO 3: Interés compuesto semestral: Los intereses se reciben y depositan (capitalizan) dos veces al año con lo que $VF = C(1 + R/2)(1 + R/2)...(1 + R/2) = C (1 + R/2)^2$

CASO 4: Interés compuesto continuo: Los intereses se reciben y depositan (capitalizan) infinitas veces al año (en forma continua). Se puede demostrar matemáticamente que en este caso:

DESCONTANDO FLUJOS DE CAJA

CASO 1: Sea R la tasa de interés anual vigente para una operación, y F1 el flujo de caja del año 1 y VP(0) el valor presente del flujo ahora, es decir en el año 0, es:

$$VP(0) = \frac{F1}{1 + F}$$

CASO 2: Suponga la misma situación anterior, pero ahora solo existe un flujo de caja F2 en el año 2, entonces podemos calcular el valor presente en el año 1, VP(1):

$$VP(1) = \frac{F2}{1+R}$$

Para traer al año 0 el monto VP(1), podemos descontarlo por otro

$$VP(0) = \frac{VP(1)}{1 + P(1)}$$

Reemplazando VP(1), obtenemos:

$$VP(0) = \frac{F2}{(1+R)^2}$$

CASO 3: Podemos generalizar el caso anterior y decir que si existe solamente un flujo de caja FT en el año T, entonces podemos calcular VP(0) como:

$$VP(0) = \frac{FT}{(1+R)^T}$$

CASO 4: Sea R la tasa de interés anual vigente para una operación, y suponga que existen N flujos iguales F en los años 1 a N, entonces el VP(0) se puede calcular como la suma de los VP(0) de cada uno de los flujos:

VP(0) =
$$\frac{F}{(1+R)^1} + \frac{F}{(1+R)^2} + \dots + \frac{F}{(1+R)^N}$$

Alternativamente, existe una fórmula que hace más fácil este

$$VP(0) = F \left[\frac{1 - (1 + R)^{-N}}{R} \right]$$

CASO 5: Suponga ahora la misma situación del caso 4, pero ahora que el flujo F va aumentando año a año a razón constante g, entonces la fórmula anterior se modifica quedando de la

$$VP(0) = F \left[\frac{1 - (\frac{1+R}{1+g})^{-N}}{R - g} \right]$$

Esta fórmula hay que utilizarla, por ejemplo, si los flujos están expresados en pesos y se estima que irán subiendo de acuerdo con una inflación constante. Nótese que si los flujos se mantienen constantes, es decir si g=0, esta fórmula es idéntica a la del caso

CASO 6: Volvamos al caso 1, pero supongamos ahora que queremos calcular su valor presente en dos etapas: primero a mitad del año, es decir VP(1/2) y luego traer este valor al año cero VP(0). Aprovechando el hecho de que esta manera de calcular VP(0) debiera ser equivalente a la indicada en el caso 1, y Ilamando x a la tasa equivalente a la tasa anual R, pero correspondiente a medio año, tenemos:

$$VP(1/2) = \frac{F1}{(1+x)}$$

$$VP(0) = \frac{VP(1/2)}{(1+x)}$$

De donde

$$VP(0) = \frac{F1}{(1+x)^2}$$

Comparando este valor para VP(0) con el obtenido en el caso 1. podemos obtener x, la tasa equivalente a 6 meses:

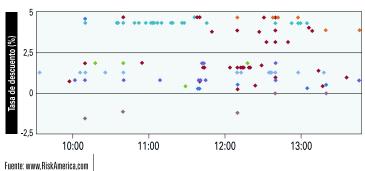
$$x = ((1 + R)^{1/2} - 1)$$

CASO 7: Generalizando el caso 6, si la tasa anual sigue siendo R, pero ahora queremos obtener la tasa equivalente (es decir aquella tasa que entrega el mismo valor presente), para un período T, entonces:

$$\mathbf{x} = ((1+R)^T - 1)$$

Nótese que T puede ser mayor o menor que 1 y que en el caso anterior T= 1/2.

TRANSACCIONES DE BONOS EN PESOS Y **EN UF DURANTE EL 24/09/2014**



mantiene su poder adquisitivo. emisor más seguro es el gobierla inflación es hacer la promesa nando una tasa de interés.

muy seguro, quien promete pa- en unidades de fomento, cuyo gar en el futuro un monto que precio en pesos es ajustado diariamente según la inflación del En Chile se considera que el mes anterior. Luego, para comparar el valor del dinero hoy verno, a través de bonos de la teso- sus el de mañana se reconoce rería, o el Banco Central. Por que si lo tengo hoy, podré realiotra parte, la forma de eliminar zar una inversión sin riesgo, ga-

Dada una tasa de interés, r, pasa a ser equivalente tener el dinero hoy (llamado Valor Presente, o VP) que tener un monto correspondientes al período. (Ver recuadro "calculando el valor presente").

tiene un precio hoy VP y promete pagar VF el próximo período. Su precio hoy debiera ser :

FÓRMULA

$$VP = \frac{VF}{1+r}$$

Entonces para valorizar cualquier promesa segura de dinero futuro, basta con conocer las tasas de interés vigentes en una economía y utilizarlas para descontar los montos prometidos. La Figura 3 muestra la tasa de

interés anual vigente en Chile el 24 de septiembre de este año de dinero mañana (Valor Futuro, para montos en pesos (existe o VF) que incluya los intereses una curva análoga para montos en unidades de fomento).

Se puede observar que la tasa anual cambia de acuerdo con Supongamos que un bono el plazo. Por ejemplo, la tasa anual a 1 año es del orden de 3% anual, mientras que a 30 años es superior al 5%.

¿Cómo se obtienen estas ta-1 sas de interés? La Figura 4 muestra todas las compras-ventas de bonos en pesos y en UF emitidos por el Banco Central o la Tesorería durante la mañana de ese día en la Bolsa de Comercio de Santiago. Lo primero que se hace es seleccionar solo los bonos en una misma moneda (en este caso, pesos).

A partir de los precios paga-

las tasas de interés que explicarían los precios observados. Como tanto el que compra como el que vende el bono quisiera obtener una ganancia, se considera que el precio observado es la mejor estimación para la tasa de interés del mercado para los diversos plazos.

dos por estos bonos se infieren

Estas tasas van cambiando día a día, e incluso en el transcurso de la mañana, de acuerdo con los distintos remates de bonos que se van haciendo. Luego el valor hoy de una promesa de dinero futura va cambiando con las tasas de interés vigentes.

¡Hasta el próximo domingo!

Los ayudantes de este curso son los estudiantes de magíster Escuela de Ingeniería UC Nicolás Dietz y Fernando Espina.

Tú también <mark>puedes</mark> diplomado UC

Esta clase es parte de los Diplomados de Ingeniería Industrial UC.

DIPLOMADOS INGENIERÍA INDUSTRIAL





DIPLOMADO EN

Gestión Estratégica de las Comunicaciones*

Profesores



Sergio Godoy Ph.D. Westminster





Soledad Puente



Marcos Lima



Nicolás Majluf Ph.D. MIT

Arnoldo Hax Ph.D. Berkeley

* Diplomado dictado en conjunto con la Facultad de Comunicaciones UC