

Modelo para Tasa de Costo de Capital e Informe a Comisión Pericial

Eduardo Walker

Apoyado en materias regulatorias por Alejandro Drexler

Objeción y Contraproposición N°1: Tasa libre de riesgo

En primer lugar, la mediana histórica de una tasa de interés carece de todo sentido financiero, ya que el valor coyuntural de una tasa incorpora toda la información disponible en el mercado.

Se debe recalcar además que la tasa de 0,35% tiene una rentabilidad similar a instrumentos de mercado de igual plaz. En efecto, las tasas de interés nominales promedio reportadas por el Banco Central al 30 de octubre de 2003 eran de 2,8% para captaciones de 30 a 89 días y de 3,41% para captaciones de 90 a 360 días. Considerando una inflación esperada del orden de 3%, tenemos que la tasa de interés promedio de un depósito a corto plazo oscilaba entre -0,2% y 0,41%, encontrándose en el entorno del 0,35% vigente para la tasa de la libreta del Banco del Estado. Esta constatación en nada se modifica con el análisis estadístico histórico que realiza la concesionaria en su informe a la Comisión Pericial.

Objeción y Contraproposición N°2: Premio por riesgo internacional

La concesionaria insiste en el uso de la base de datos de Ibbotson para el cálculo del premio por riesgo internacional, frente a la contraproposición de los Ministerios de utilizar un valor de 5,5% obtenido de una encuesta aplicada a profesores de las áreas de economía y finanzas en EE.UU.

Al respecto, es importante notar que los últimos estudios académicos sobre el premio por riesgo internacional han basado sus enfoques en la extensión de series históricas y en la evaluación de modelos de expectativas futuras con valores en torno al 5% para el primer enfoque y de 3-4% para el segundo enfoque. El hecho que una encuesta aplicada a expertos de economía y finanzas entregue un valor de 5,5% se debe, probablemente, a que algunos académicos que trabajan en temas menos relacionados con la tasa de costo de capital podrían estar poco informados respecto a los últimos estudios, sesgando su expectativa hacia valores obtenidos en estudios más antiguos como los realizados por Ibbotson. Lo anterior hace pensar que si se aplicara la misma encuesta, sólo a aquellos académicos que trabajan en temas relacionados con la tasa de costo de capital, el valor obtenido debiera ser aún más bajo. En consecuencia, el valor de 5,5% representa a mi parecer un valor conservador que incluye dentro de las expectativas tanto los modelos modernos como los antiguos.

Frente a la crítica señalada por la concesionaria, respecto a que los resultados de la encuesta del profesor Welsh serían con respecto a papeles de un horizonte de 30 años, es importante aclarar lo siguiente. En el estudio del profesor Welsh se realiza una encuesta donde se determina que el premio por riesgo de inversiones en acciones a un plazo de 30 años es de 5,0-5,5%, mientras que el premio por riesgo de inversiones en acciones a un plazo de 1 año es de 3,0-3,5%. Este resultado es razonable, puesto que mientras más largo es el período de inversión, mayor spread se le exige a la cartera de mercado respecto del instrumento libre de riesgo. Tomando en consideración que para el mercado de telecomunicaciones se está trabajando con un período relevante de 10 años plazo, el premio por riesgo debiera tomar un valor intermedio entre el 3-3,5% encontrado como premio a un año y el 5-5,5% encontrado como premio a 30 años.

Respecto a la utilización internacional de premios por riesgo es importante notar que los países de la OECD han utilizado en sus últimos procesos tarifarios valores más acordes con los estudios modernos. A continuación se detallan los valores ocupados en los últimos procesos tarifarios: Inglaterra 3,6%, Dinamarca 3,75%, Suecia 4,75%, Italia 4,0%, España 6,0%.

En consecuencia, dado que las últimas estimaciones de premio por riesgo internacional reportan valores de entre 3 y 5% como premio por riesgo, dependiendo del enfoque utilizado; que en los países de la OECD se han utilizado valores entre 3,6 y 6% como premio por riesgo para el cálculo de tarifas y; que la encuesta a académicos norteamericanos reporta un valor esperado de 5,5% para el premio por riesgo, considero apropiado mantener el valor contrapuesto por los Ministerios.

Objeción y Contraposición N°3: Premio por riesgo local

Frente a lo señalado por la concesionaria en su informe a la Comisión Pericial, cabe aclarar que el modelo de los Ministerios, que desarrollé personalmente, no asume ni explícita ni implícitamente segmentación de mercado y no realiza ningún ajuste por este concepto. El hecho que la ecuación que estima su valor tengo como variable explicativa la rentabilidad de los bonos EMBI no supone en absoluto que se esté pensando en segmentación. Únicamente consigna una composición diferente de la cartera chilena respecto de la cartera americana, lo que hace que el premio por riesgo no sea necesariamente idéntico.

Para explicar el problema anterior basta pensar en un país completamente abierto y sin ninguna segmentación que cuenta con una única empresa. Esta empresa es del rubro X, que internacionalmente tiene una beta β_x . Claramente la cartera de esta economía tendría un premio por riesgo $\beta_x * PRI$, en que PRI es el premio por riesgo internacional. Así, podemos notar que el hecho que una economía tenga un premio por riesgo distinto al internacional no es indicativo de segmentación de mercados.

En el documento presentado por la concesionaria a la presente Comisión Pericial se sostiene que los Ministerios no habrían presentado la información que permite rehacer el modelo utilizado. Al respecto cabe señalar que al contrario de los valores presentados por la empresa, el modelo presentado por la autoridad en el IOC permite reproducir completamente los cálculos del premio por riesgo local. Sin embargo para disipar toda duda a continuación explico la construcción de dicho modelo.

El modelo, que personalmente he propuesto, consiste en la estimación econométrica de la siguiente ecuación:

$$\mathbf{R_IGPADOLAR-RTR20} = \mathbf{R_MKT-RTR20} + \mathbf{R_MKT(-1)-RTR20(-1)} + \mathbf{REMBI-RTR20} + \mathbf{REMBI(-1)-RTR20(-1)} + \mathbf{C} + \mathbf{AR(1)},$$

Donde **R_IGPADOLAR-RTR20** es la variable independiente. Nótese que se incluye en la especificación de la ecuación el nemotécnico AR(1), el cual ha sido adicionado en el programa Eviews para corregir el efecto de correlación serial detectado en la estimación de mínimos cuadrados convencional.

Realizando la estimación econométrica que sugiero se obtiene en forma directa un modelo para la evaluación del premio por riesgo nacional que se describe como:

$$\Delta Ch_{ip}|_{ir20} = \beta_{EMERG} \Delta_{EMERG} + \beta_{USA} \Delta_{USA} = 0,52 * \Delta_{EMERG} + 0,4 * \Delta_{USA} = 6,57,$$
 donde $\beta_{EMERG}=0,52$ es el beta del IGPA con respecto al spread de una cartera de países emergentes, Δ_{EMERG} es el spread de una cartera de países emergentes, $\beta_{USA}=0,4$ es el beta del IGPA con respecto al mercado norteamericano, y Δ_{USA} es el premio por riesgo del mercado norteamericano, todos medidos respecto de los bonos a 20 años del mercado norteamericano, de esta manera la rentabilidad esperada del IGPA se puede estimar como:

Con todo lo anterior, sólo resta insistir en que la concesionaria se ha limitado a mencionar algunos estudios de donde se habría obtenido su modelo, sin entregar una memoria de cálculo que permita reproducir sus resultados.

Respecto a los puntos específicos mencionados por la concesionaria como falencias a mi propuesta es importante recalcar:

Primero, el modelo que propongo es una implementación basada en el marco teórico desarrollado en Rowenhorst (1999) y Griffin (2002). Corresponde a un modelo de carteras imitadoras ampliamente conocido y desarrollado por Markowitz en el año 1952. La especificación de dos factores replica la cartera chilena de manera satisfactoria y por lo tanto pueden utilizarse las condiciones de no arbitraje para obtener el premio por riesgo de la cartera nacional a través de la cartera propuesta. En conclusión, el modelo propuesto está fundado en reconocidos estudios internacionales y basado en los modelos de carteras imitadoras, ampliamente validados internacionalmente. Además, los modelos estadísticos desarrollados replican de manera satisfactoria la cartera local y por lo tanto el premio por riesgo que de ella se deriva resulta aplicable a la economía chilena.

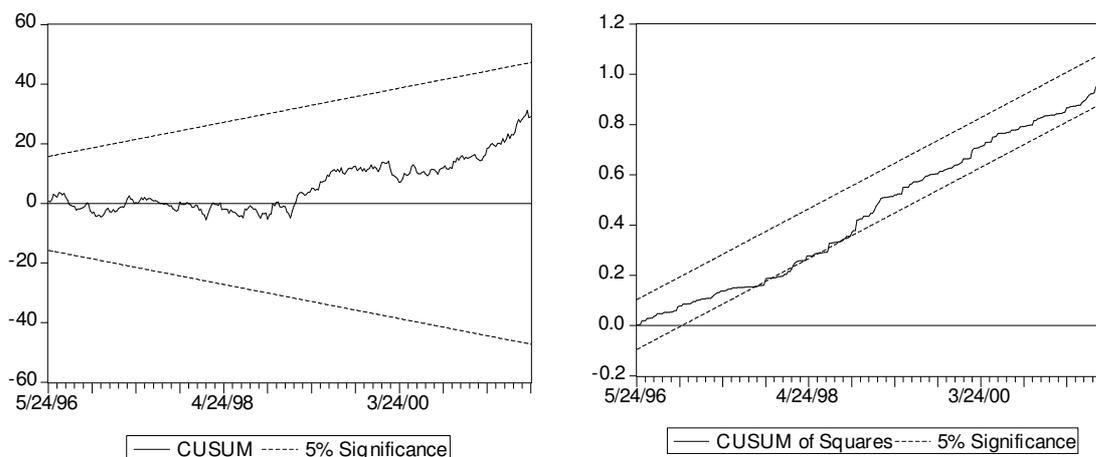
Segundo, el uso de un premio por riesgo internacional de 5,5%, a partir del cual se obtiene el premio por riesgo local, está plenamente respaldado y ya fue explicado en la objeción/contraproposición anterior.

Tercero, la afirmación respecto a que los problemas de autocorrelación sesgarían el modelo a la baja se deben a un error en la interpretación de la teoría econométrica. El signo del sesgo en una estimación econométrica ante la omisión de una variable depende del signo y la magnitud de la covarianza entre la variable incluida y la variable excluida, por lo que no se puede saber a priori la dirección del sesgo. Lo único que se puede saber con certeza en presencia de correlación serial es que los intervalos de confianza de los parámetros estarán distorsionados. Sin embargo, la correlación inicialmente detectada ha sido eliminada utilizando una estimación AR(1) lo que avala la validez estadística de los parámetros obtenidos. Es importante notar además que, en general, los problemas de correlación serial en este tipo de modelos se deben a falta de sincronía en la transacción de los instrumentos utilizados como variables explicativas y variables dependientes y no a una omisión de variables como sugiere la concesionaria.

Cuarto, es importante recalcar que no existe quiebre estructural en el modelo. Para poder explicar esto es importante recordar que un quiebre estructural consiste en la variación abrupta de uno o más parámetros del modelo, cosa que no sucede en el

modelo. En efecto, los parámetros de 0,52 como factor del premio por riesgo asociado a los mercados emergentes y de 0,4 para la relación con el mercado norteamericano muestran estabilidad en el tiempo. Lo que sí existe durante el período de análisis es un cambio importante en el premio por riesgo exigido a los países emergentes, lo que se debe mayoritariamente a los problemas macroeconómicos vividos principalmente por Argentina y Brazil. Estos cambios sin embargo no corresponden a un cambio estructural como sugiere la concesionaria, sino a un cambio en el entorno de mercado que sí debe ser considerado al momento de evaluar la rentabilidad exigida para las empresas que operan en esta región, en la medida que este riesgo no sea diversificable.

Los test de CUSUM y CUSUM cuadrado, presentados a continuación, avalan la estabilidad en el tiempo de los parámetros del modelo.



Podemos notar que tanto el test CUSUM como el test CUSUM cuadrado muestran estabilidad de los parámetros en el tiempo.

De esta manera, se puede concluir que el modelo esta basado en reconocidas publicaciones internacionales y presenta buenas propiedades estadísticas.

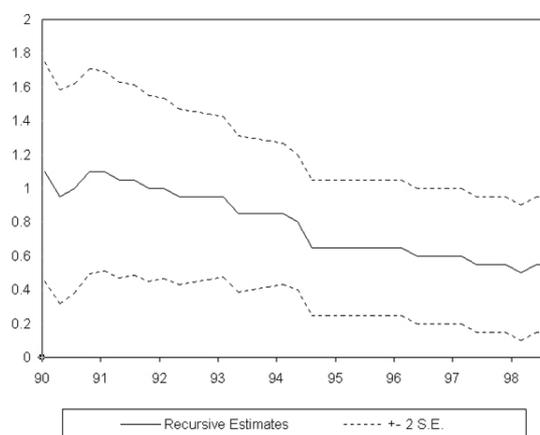
Objeción y Contraproposición N°4: Beta

Frente a lo sostenido por la concesionaria es necesario aclarar, en primer lugar, que la presencia de problemas estadísticos de la información contable, derivados de la regulación local, en ningún caso justifica que se deba utilizar únicamente información local, descartando las fuentes internacionales. Muy por el contrario, la escasa confiabilidad de las bases de información contable las hace no recomendables como fuente de información, haciéndose necesaria la utilización de fuentes internacionales.

En segundo lugar, la concesionaria insiste en que deben eliminarse las observaciones posteriores a 1999, dando a entender que el proceso tarifario de ese año dio origen a una escenario excepcional que no ayuda a explicar la realidad actual y futura. Ante tal postura de la concesionaria, se debe recalcar que, objetivamente, el proceso tarifario en curso está basado en el mismo marco regulatorio del proceso anterior y por lo tanto es extremadamente difícil justificar que la información del proceso anterior deba obviarse. El cambio estructural observado en el modelo de estimación del beta no es más que una constatación de los problemas asociados al uso de información contable local.

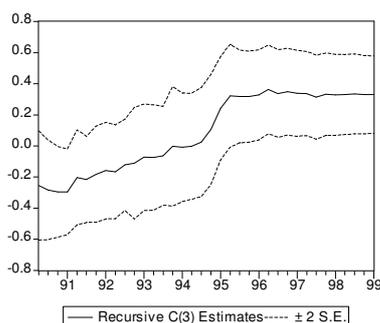
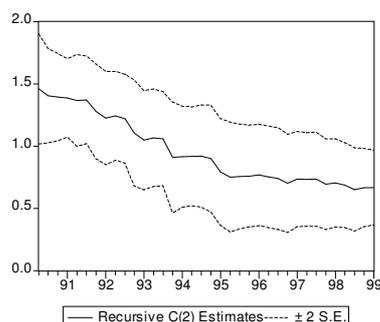
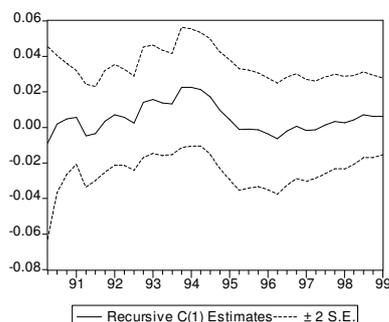
En tercer lugar, la concesionaria señala problemas de estabilidad en el modelo que presentaron los Ministerios. Antes de hacerme cargo de dicha crítica, es necesario recordar que los Ministerios han presentado dicho modelo a modo de contraste frente al modelo de la concesionaria, pero manteniendo su postura respecto a que debe utilizarse información bursátil internacional. Frente a la crítica de inestabilidad para el modelo contable de la autoridad, cabe consignar que ella está basada en un análisis estadístico incorrecto, ya que la estabilidad de este modelo debe medirse para el modelo global y no para cada una de sus componentes por separado. El análisis de estabilidad para el modelo global se puede apreciar en el gráfico siguiente.

Test de coeficientes recursivos para el modelo de los Ministerios



Como se puede apreciar, el modelo es estable cuando se analiza como conjunto. Para mostrar el error que implica el análisis del modelo por separado se ha procedido a aplicar el mismo análisis al modelo de la concesionaria, cuyos resultados se muestran en los siguientes gráficos

Test de coeficientes recursivos para el modelo de la Concesionaria aplicado a cada parámetro por separado



Se puede apreciar que, al igual que en el caso del modelo de los Ministerios, el modelo de la empresa es inestable parámetro a parámetro.

Por otra parte, la concesionaria cuestiona el uso del test de Chow para constatar un cambio estructural en 1994 dentro del modelo estimado por los Ministerios. Al respecto, la concesionaria señala textualmente: *“Este test evalúa la hipótesis nula de inexistencia de quiebre contra la alternativa de quiebre condicional a que de existir el quiebre se produjo en el período pre establecido. Si el investigador no conoce a ciencia cierta el período de potencial quiebre, el test está sesgado contra la hipótesis nula de inexistencia de quiebre, lo que tiende a rechazar la hipótesis nula con mayor frecuencia de la que debiera corresponder.”* No comprendo este cuestionamiento al IOC de los Ministerios, ya que en ningún momento se dice que el test de Chow se haya utilizado para buscar cambios estructurales en períodos desconocidos. De hecho, ante la evidencia de cambio estructural en 1999, se procedió a testear un cambio estructural sólo en la fijación tarifaria anterior, esto es, 1994. Es decir, el test se aplicó a un período “pre establecido”, tal como sugiere la concesionaria. Y al verificarse un cambio estructural en ese año, se procedió a especificar el modelo con una variable dummy que

interactúa con el rezago de la variable explicativa (retorno del IGPA), lo que dio origen a un modelo que, dadas las limitaciones de la muestra, resulta estadísticamente satisfactorio.

Respecto a las críticas a la muestra internacional de betas utilizada por los Ministerios, es importante mencionar que la inclusión de un gran número de empresas en la muestra disminuye la probabilidad de errores en el cálculo del beta promedio, pese a que algunas empresas de la muestra pudieran haberse calculado con información de menor periodicidad y con niveles relativamente bajos de significancia. Esto por cuanto las propiedades estadísticas del promedio de una muestra están determinadas por la “ley de los grandes números” y por lo tanto no se ven afectadas por problemas puntuales de algunos datos. En el caso de la muestra de los Ministerios, la cantidad de observaciones consideradas es de 77, lo que asegura buenas propiedades estadísticas para el promedio de la muestra.

Respecto a las observaciones con beta negativo, no existen razones para eliminarlas de la muestra. La teoría financiera avala la posibilidad de empresas que se correlacionen negativamente con la cartera de mercado. Eliminar estas observaciones sería truncar arbitrariamente la muestra dejando sólo los valores positivos e incrementando por tanto el promedio. Más aún, tal como hay valores negativos en la muestra, también hay valores muy altos que podrían ser igualmente cuestionables. Por lo tanto, si se eliminaran las observaciones con valor negativo, debería eliminarse la misma cantidad de empresas en el rango superior de la muestra, de manera de no sesgar al alza el promedio del beta. Este análisis se explica brevemente en el siguiente gráfico.

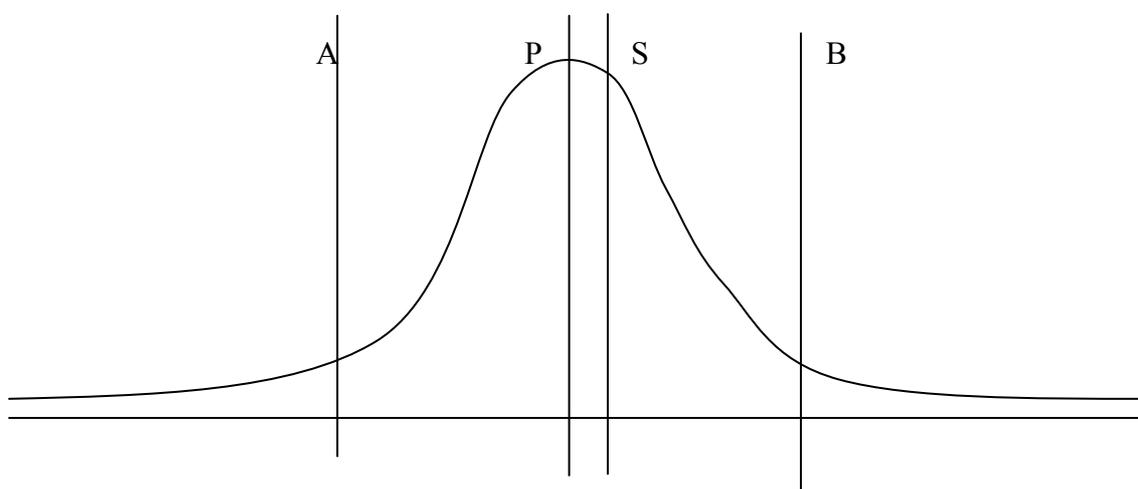


Figura 1.

En la figura 1 vemos una típica distribución gaussiana. El punto P representa el promedio de la muestra, las líneas A y B se encuentran en las colas de la muestra al x%. Claramente si eliminamos de la muestra sólo las observaciones más bajas que A, cosa que propone la concesionaria, estamos sesgando el resultado hacia un valor $S > P$.

En resumen, no obstante es posible encontrar modelos para beta tan buenos o mejores que el de la concesionaria, todos estimados a partir de la misma muestra con información contable local hasta 1999, las deficiencias insoslayables de esta muestra, que excluye la información de los últimos 4 años, llevan a inclinarse por el uso de

información bursátil internacional. Para ello se cuenta con una extensa muestra de empresas y países, lo que asegura buenas propiedades estadísticas de la media.

Objeción y Contraproposición N°5: Tasa de costo de capital

En su informe a la Comisión Pericial, la concesionaria presenta una comparación de la tasa de costo de capital estimada en su estudio y las tasas internacionales que a juicio de la concesionaria serían equivalentes. Al respecto, cabe señalar que dicha comparación depende fuertemente del hecho de suponer que:

- La propiedad de las empresas de telecomunicaciones en Chile es 100% extranjera.
- La TCC de 11,25% utilizada por el regulador norteamericano corresponde a la rentabilidad exigida después de impuestos.

Sin embargo, la propiedad de las empresas de telecomunicaciones en Chile tiene una alta componente de inversión nacional (aprox. 27,5%): fondos mutuos, AFP y privados que tributan el 17% y no el 35% como supone la concesionaria para el 100% del patrimonio.

Adicionalmente, el 11,25% con que la FCC evalúa las tarifas de las empresas de telecomunicaciones corresponde a rentabilidad antes de impuesto con que se implementa la regulación por tasa de retorno en EEUU.

Esto implica que las tasas utilizadas por los reguladores de Estados Unidos e Inglaterra sean equivalentes aproximadamente a un 8,1%, casi idéntico al 8,17% contrapropuesto por los Ministerios, y no a un 13,91% como argumenta la concesionaria.

Referencias

Griffin, John M. “Are the Fama and French Factors Global or Country Specific?”, *Review of Financial Studies*, 2002, vol. 15, issue 3, pages 783-803

Markowitz, Harry (1952). Portfolio Selection and Efficient Diversification, *Journal of Finance* 7, 77-91

Rowenhorst, Geert (1999). “Local Return Factors and Turnover in Emerging Markets”, *Journal of Finance* 54, 1439-1464.