

**UNIVERSIDAD DE CHILE**  
**FACULTAD DE CIENCIAS FISICAS Y MATEMATICAS**  
**DEPARTAMENTO DE INGENIERIA INDUSTRIAL**

**TASA DE COSTO DE CAPITAL EN EMPRESAS SANITARIAS:**  
**ANALISIS COMPARATIVO ENTRE NORMATIVA Y TEORÍA FINANCIERA**

**PRIMER AVANCE**

**TESIS PARA OPTAR AL TITULO DE**  
**MAGISTER EN DIRECCIÓN DE EMPRESAS**

**SANTIAGO DE CHILE**  
**DICIEMBRE DE 2003**

## INDICE

1	Introducción.....	1
2	Objetivos.....	4
3	Metodología.....	5
4	Tasa de Costo de Capital .....	7
4.1	Normativa de Empresas Sanitarias .....	8
4.2	Teoría Financiera.....	11
5	Estimación de Tasa de Costo de Capital de Empresas Sanitarias .....	13
5.1	Estimación según Normativa.....	13
5.2	Estimación según Teoría Financiera .....	13
6	Comparación entre Teoría Financiera y Normativa .....	18
6.1	Comparación Conceptual .....	18
6.2	Comparación Cuantitativa .....	18
6.3	Impacto en Tarifas.....	18
7	Resumen y Conclusiones.....	19
8	Referencias Bibliográficas.....	20

# 1 Introducción

En este trabajo se elabora un análisis comparativo entre el método de estimación de la tasa de costo de capital contemplado en la normativa vigente para las empresas sanitarias sujetas a fijación tarifaria y el método comúnmente aceptado en la teoría financiera, el CAPM.

En Chile el modelo de regulación tarifaria para monopolios está basado en el principio de empresa eficiente. Este modelo consiste en definir una empresa que invierte en forma eficiente para atender a la demanda proyectada durante el período de fijación tarifaria fijando sus precios de tal forma que el valor presente neto sea igual a cero, a la tasa de costo de capital relevante<sup>1 2</sup>. Luego, una sobre estimación de la tasa de costo de capital tendrá como consecuencia una transferencia de riqueza desde los usuarios a la empresa regulada, mientras que una subestimación de la tasa de costo de capital tendrá como consecuencia una pérdida patrimonial para dicha empresa.

La tasa de costo de capital o equivalentemente la rentabilidad exigida a los activos de una compañía corresponde a la suma entre la tasa libre de riesgo y el premio por riesgo asociado al activo en cuestión. Existen diferentes métodos para estimar estas dos variables. En el caso de las empresas sanitarias chilenas sujetas a fijación tarifaria el método de estimación está especificado en la normativa.

En el artículo N° 5 de la Ley (DFL N° 70 de 1988) y los artículos 38° al 40° de su Reglamento, se definen la metodología de cálculo, fuentes de información y otros aspectos necesarios para estimar la tasa de costo de capital que se considerará para cada prestador en la determinación de las fórmulas tarifarias de los servicios sanitarios sujetos a fijación de tarifas. De acuerdo a la definición presentada en el artículo N° 5 del DFL N° 70, la tasa de costo de capital se compone de una tasa libre de riesgo y un premio por riesgo acotado entre 3,0% y 3,5% y estimado en base a premios por tamaño y tipo de usuarios de la compañía. Donde la tasa libre de riesgo

---

<sup>1</sup> En general se modela suponiendo que la empresa parte de cero o bien calculando el costo incremental de desarrollo, definido como el costo de una expansión eficiente para hacer frente a los aumentos esperados de demanda en el período de fijación tarifaria (Fischer (2000)).

<sup>2</sup> Un análisis en detalle de las implicancias de la regulación por empresa eficiente en el sector sanitario se presenta en Gómez-Lobo y Vargas (2002).

corresponde a la tasa interna de retorno promedio ofrecida por el Banco Central de Chile para sus instrumentos reajustables en moneda nacional de plazo igual o mayor a ocho años. El criterio de selección del instrumento y el método para la obtención de su tasa interna de retorno promedio están especificados en detalle en la normativa. Finalmente, la Ley asegura una tasa de costo de capital mínima de 7,0%.

Por otra parte, en ámbito financiero el modelo comúnmente utilizado para la estimación del costo de capital es el modelo CAPM. Este modelo también consiste en la suma de una tasa libre de riesgo y un premio por riesgo. Sin embargo, descompone el premio por riesgo como el producto de dos factores, a saber: el riesgo sistemático o beta de los activos y el premio por riesgo de mercado.

A diferencia de lo que ocurre con la normativa, al aplicar la teoría financiera existe mayor discrecionalidad para estimar cada uno de los parámetros involucrados en el modelo de tasa de costo de capital. En efecto, la tasa libre de riesgo se puede estimar utilizando papeles emitidos por el Banco Central de Chile para diversos plazos, el riesgo sistemático se puede estimar utilizando información de mercado o información contable de la compañía o bien realizando un benchmark con el riesgo sistemático de empresas internacionales comparables y, finalmente, el premio por riesgo de mercado se puede estimar con información del mercado local o bien a través de modelos que utilizan información de mercados internacionales.

Al comparar la metodología impuesta por la normativa versus la metodología que surge de la teoría financiera se detectan diferencias conceptuales y de resultados esperados al aplicar cada una de ellas. En efecto, desde el punto de vista conceptual la normativa no incorpora explícitamente en la estimación de la tasa de costo de capital la covarianza entre la rentabilidad del activo y la rentabilidad del mercado. Por otra parte la normativa acota los valores posibles del premio por riesgo a tasas de entre 3,0% y 3,5% lo cual no se justifica ex - ante puesto que desde el punto de vista financiero ninguno de los parámetros que componen el premio por riesgo debería estar acotado. En efecto, el premio por riesgo es función de la diferencia entre el retorno de un portfolio de mercado media-varianza eficiente y el retorno de los instrumentos libre de riesgo, y, de la covarianza entre el retorno del activo y el retorno del portfolio de mercado. Por el lado de la tasa libre, se tiene

que la normativa exige trabajar con las tasas de emisión de aquellos papeles del Banco Central de Chile que sean los más transados en el mercado secundario. Sin embargo, en el contexto actual en que los Bonos Cupón Único (BCU) han reemplazado a los Pagarés Reajustables con Cupones (PRC) cuya emisión finalizó en Septiembre de 2002, no resulta clara la aplicabilidad de la normativa debido a que en la actualidad los PRC a 20 años son los instrumentos más transados (líquidos) en el mercado secundario, sin embargo, no se dispone de tasa de emisión para ellos.

Habida consideración de lo anterior, resulta plausible esperar que estimaciones de tasa de costo de capital para empresas sanitarias basadas en la normativa vigente difieran de las estimaciones que se obtendrían utilizando la teoría financiera comúnmente aceptada.

En este trabajo se presenta un análisis comparativo compuesto por un análisis desde el punto de vista conceptual y por un análisis cuantitativo basado en estimaciones de tasas de costo de capital de empresas sanitarias elaboradas a partir de las dos metodologías que se están comparando. Con los resultados obtenidos se cuantifica el diferencial de tarifas que se obtiene al aplicar la metodología exigida por la normativa versus aplicar la metodología estándar de la teoría financiera.

La organización del presente documento es la siguiente: en capítulo 2 se presentan los objetivos del estudio, en el capítulo 3 se describe la metodología que se utilizara, en el capítulo 4 se presenta la normativa relativa a la estimación de la tasa de costo de capital en empresas sanitarias y la teoría financiera de tasa de costo de capital, en el capítulo 5 se estima la tasa de costo de capital de empresas sanitarias chilenas utilizando la metodología exigida por la normativa y la metodología asociada a la teoría financiera, en el capítulo seis se detalla el análisis comparativo entre normativa y teoría financiera desde el punto de vista conceptual y cuantitativo, aplicándolo en la estimación del efecto en el nivel de tarifas de servicios sanitarios regulados y, finalmente, en el capítulo 7 se presenta un resumen del estudio y las principales conclusiones del mismo.

## 2 Objetivos

El objetivo general del presente estudio es identificar y cuantificar las diferencias que surgen al estimar la tasa de costo de capital de empresas sanitarias utilizando la metodología exigida por la normativa vigente versus estimar la tasa de costo de capital utilizando la teoría financiera comúnmente aceptada.

Los objetivos específicos del estudio son los siguientes:

- i) Conocer los fundamentos teóricos utilizados en elaboración de la normativa relativa a estimación de tasa de costo de capital en empresas sanitarias.
- ii) Comparar en términos conceptuales la metodología exigida por la normativa de tasa de costo de capital en empresas sanitarias con la metodología comúnmente aceptada en finanzas modernas.
- iii) Estimar la tasa de costo de capital de empresas sanitarias utilizando ambas metodologías –normativa y teoría financiera--.
- iv) Realizar una estimación preliminar del impacto en tarifas asociado a eventuales diferenciales de tasas de costo de capital.

### 3 Metodología

La metodología considera las siguientes etapas:

- i) Recopilación de la normativa relevante<sup>3</sup> y de la teoría financiera relevante<sup>4</sup>.
- ii) Recopilación de información necesaria para la estimación de la tasa de costo de capital utilizando la metodología exigida por la normativa y la teoría financiera:
  - a. Volúmenes de transacciones en el mercado secundario de instrumentos reajustables en moneda nacional, con plazo de vencimiento superior a 8, años emitidos por el Banco Central de Chile
  - b. Serie de tasas de emisión de instrumentos reajustables en moneda nacional, con plazo de vencimiento superior a 8 años, emitidos por el Banco Central de Chile.
  - c. Serie histórica de rentabilidades del mercado local. Donde el mercado local se puede aproximar a través de un índice accionario o bien a través del conjunto de empresas abiertas que reportan información contable a la Superintendencia de Valores y Seguros.
  - d. Serie histórica de rentabilidad de activos de empresas sanitarias sujetas a fijación tarifaria.
- iii) Elaboración de análisis comparativo conceptual y cuantitativo.
- iv) Estimación de la tasa de costo de capital de algunas empresas sanitarias utilizando ambas metodologías. En el caso de la teoría financiera se

---

<sup>3</sup> La literatura relevante es Ministerio de Obras Públicas (1988).

<sup>4</sup> La literatura relevante en este punto es Copeland y Weston (1988), Marín y Rubio (2001), Ibbotson Associates (2002) y Fernández (1999).

utilizaran herramientas de econometría dinámica para la estimación del premio por riesgo de mercado y del riesgo sistemático<sup>5</sup>.

- v) Estimación del efecto en tarifas que implica el diferencial observado en la estimación de la tasa de costo de capital.

---

<sup>5</sup> La literatura relevante en econometría dinámica es Hendry (1995)



## 4 Tasa de Costo de Capital

La tasa de costo de capital representa la rentabilidad esperada que los inversionistas debieran exigir a los proyectos de inversión de la empresa.

En el contexto de fijación tarifaria en empresas sanitarias la tasa de costo de capital participa en una ecuación como la siguiente:

$0 = -I_0 + \sum_{t=1}^T \frac{\pi_j}{(1+r)^t} + \frac{V_r}{(1+r)^T}$	(1)
---	-----

Donde:

Esta ecuación surge del hecho que en Chile el modelo de regulación tarifaria para monopolios está basado en el principio de empresa eficiente. Este modelo consiste en definir una empresa que invierte en forma eficiente para atender a la demanda proyectada durante el período de fijación tarifaria fijando sus precios de tal forma que el valor presente neto sea igual a cero, a la tasa de costo de capital relevante<sup>6</sup>.

Tal como se señala en Fischer (1999) la fijación de tarifas es función de numerosos parámetros y por lo tanto el regulador se enfrenta a un importante problema de información, muchas veces asimétrica, cada vez que le corresponde fijar tarifas. En el caso de este estudio nos centraremos en la estimación de uno de los parámetros involucrados en la estimación de tarifas eficientes, la tasa de costo de capital.

A continuación se presenta la metodología señalada en el DFL N°70 y en la teoría financiera moderna para la estimación de la tasa de costo de capital.

---

<sup>6</sup> En general se modela suponiendo que la empresa parte de cero o bien calculando el costo incremental de desarrollo, definido como el costo de una expansión eficiente para hacer frente a los aumentos esperados de demanda en el período de fijación tarifaria (Fischer (2000)).

## **4.1 Normativa de Empresas Sanitarias**

En el artículo N° 5 de la Ley (DFL N° 70 de 1988) y los artículos 38° al 40° de su Reglamento, se define la metodología de cálculo, fuentes de información y otros aspectos necesarios para estimar la tasa de costo de capital que se considerará para cada prestador en la determinación de las fórmulas tarifarias de los servicios sanitarios sujetos a fijación de tarifas.

En el artículo N° 5 del DFL N° 70 se presenta la siguiente definición de la tasa de costo de capital:

*“La tasa de costo de capital corresponderá a la tasa interna de retorno promedio ofrecida por el Banco Central de Chile para sus instrumentos reajustables en moneda nacional de plazo igual o mayor a ocho años, más un premio por riesgo que no podrá ser inferior a 3% ni superior a 3,5%. El tipo de instrumento, su plazo, y el período considerado para establecer el promedio, el que no podrá ser inferior a seis ni superior a treinta y seis meses, serán determinados por la entidad normativa considerando las características de liquidez y estabilidad de cada instrumento, en la forma que señale el reglamento. Con todo, el período para establecer el promedio se contará a partir de un año contado hacia atrás desde la fecha del vencimiento de las tarifas vigentes. El premio por riesgo será determinado por la Superintendencia de Servicios Sanitarios para cada prestador según la evaluación de los factores de riesgo asociados a las características del mercado, las condiciones de explotación, y las características de las inversiones de cada prestador, en la forma que señale el reglamento. En todo caso, la tasa de costo de capital no podrá ser inferior al 7%.”*

De acuerdo a la definición anterior, la tasa de costo de capital se compone de una *tasa libre de riesgo* y un *premio por riesgo* acotado entre 3,0% y 3,5%. La Ley asegura además una tasa de costo de capital mínima de 7,0%.

La metodología para la estimación de la tasa libre de riesgo está especificada en el artículo N° 38 del Reglamento. En él se especifican, en primer lugar, las condiciones de elegibilidad del instrumento, a saber:

*“La tasa de costo de capital corresponderá a la tasa interna de retorno promedio ofrecida por el Banco Central de Chile para sus instrumentos reajustables en moneda nacional de plazo igual o mayor a ocho años, más un premio por riesgo que no podrá ser inferior a 3 % ni superior a 3.5%.*

*El tipo de instrumento y su plazo se determinará seleccionando aquel instrumento reajutable en moneda nacional, a que hace referencia el inciso anterior, que presente los mayores montos transados en el mercado secundario de renta fija, durante los 24 meses anteriores a la fecha de inicio del proceso de fijación de tarifas respectivo, según lo establecido por los boletines mensuales de la Bolsa de Comercio de Santiago. En el caso que dos o más instrumentos reajustables en moneda nacional del Banco Central presentasen los mayores y exactamente los mismos montos transados en el período considerado anteriormente, se seleccionará aquel que exhiba la mayor estabilidad. Se entenderá por estabilidad la desviación estándar que presente la tasa interna de retorno de cada instrumento reajutable en moneda nacional del Banco Central durante los 24 meses señalados.”*

Luego, el instrumento reajutable en moneda nacional que se deberá seleccionar para la estimación de la tasa libre de riesgo será aquel que presente el mayor volumen de transacciones en el mercado secundario entre los instrumentos reajustables en moneda nacional emitidos por el Banco Central de Chile de plazo mayor o igual a ocho años. El período de comparación corresponde a los 24 meses anteriores a la fecha de inicio del proceso de fijación de tarifas.

Una vez definidas las condiciones para la selección del instrumento se define la metodología para la estimación de su tasa de interés promedio. Al respecto el artículo N° 38 del Reglamento se señala lo siguiente:

*“El período considerado para el cálculo de la tasa interna de retorno promedio del instrumento reajutable del Banco Central, elegido de acuerdo a lo definido en el inciso precedente, deberá estar comprendido entre 6 y 36 meses a partir de un año contado hacia atrás desde la fecha de vencimiento de las tarifas vigentes.*

*Dentro del lapso de 6 a 36 meses definido en el inciso anterior, se optará por el número de meses para el cual el promedio mensual de la tasa interna de retorno de*

*dicho instrumento, mostró ser más cercano a la tendencia de la misma tasa, a lo largo de la historia más larga de datos de esta variable. Las series consideradas para este cálculo corresponden a las tasas internas de retorno promedio ofrecidas por el Banco Central en las licitaciones de sus instrumentos reajustables en moneda nacional.*

*La tendencia de la tasa interna de retorno se definirá como el valor esperado de la tasa para los meses siguientes al último mes considerado en el promedio mensual calculado de acuerdo al inciso anterior. Para el cálculo de los valores esperados históricos de la tasa, deberá considerarse un número no menor de 12 meses y no mayor que el correspondiente al período tarifario”*

Por lo tanto, con la serie completa de tasas de licitación del instrumento seleccionado se deberán construir series de promedios móviles de entre 6 y 36 meses y series de tendencias de entre 12 y 60 meses. Con estos dos conjuntos de series se debe estimar el error estándar entre promedios y tendencias y se seleccionará aquella serie de promedios asociada a la combinación promedio-tendencia con menor error estándar.

Con relación al premio por riesgo el artículo N° 39 del Reglamento señala lo siguiente:

*“Para la determinación del premio por riesgo de cada prestador, que no podrá ser inferior a 3% ni superior a 3,5%, se clasificarán los prestadores, según un conjunto de variables que reflejen las características del mercado, las condiciones de explotación y las características de las inversiones de cada prestador, y que permitan cuantificar las diferencias de riesgo no diversificable de las empresas.*

*La variable representativa de las condiciones de explotación y de las características de las inversiones, estarán ambas referidas al tamaño de las empresas. Para la clasificación por tamaño se considerará la valorización del patrimonio, activos y ventas anuales, y se establecerán categorías para los niveles de riesgo entre 3 y 3,5%.*

*La variable representativa de las características de mercado, estará referida al tipo de usuario. Para la clasificación de las empresas por tipo de usuario se considerará el nivel de consumo y la concentración por tipo de usuario, y se establecerán categorías para los niveles de riesgo entre 3 y 3,5%.*

*El premio por riesgo de cada prestador corresponderá a la suma ponderada de los factores de riesgo por tamaño, por tipo de usuario y por características de las inversiones.”*

Finalmente, el artículo N° 40 del Reglamento señala que cada vez que las estimaciones de la tasa de costo de capital entreguen valores inferiores a la **tasa mínima de 7%** la tasa de costo de capital a considerar será igual a dicha tasa mínima.

## **4.2 Teoría Financiera**

Como es bien sabido, el modelo de CAPM implica la siguiente expresión para el retorno del capital<sup>7</sup>:

$r_a = r_f + \beta \cdot (r_m - r_f)$	(2)
---------------------------------------	-----

Donde:

$r_a$  = rentabilidad sobre activos o tasa de costo de capital

$r_f$  = tasa libre de riesgo

$r_m$  = retorno de mercado

$\beta$  = riesgo sistemático (covarianza entre el retorno de mercado y el retorno de la compañía)

---

<sup>7</sup> Para un desarrollo formal del modelo CAPM ver Epstein, L. y S. Zin (1989).

La tasa libre de riesgo corresponde a la rentabilidad que ofrece un instrumento en forma absolutamente libre de riesgos de no pago y de ganancias o pérdidas de capital. Dado que no existe un único instrumento libre de riesgo es razonable pensar que el instrumento seleccionado debe ser de una maduración similar a los plazos que el inversionista desea o necesita invertir<sup>8</sup>.

El premio por riesgo de mercado (PRM) corresponde a la diferencia esperada entre la rentabilidad de un portafolio media-varianza eficiente de los activos de la economía y la tasa libre de riesgo ( $PRM = r_m - r_f$ ).

El riesgo sistemático de los activos de un negocio se mide como la covarianza entre la rentabilidad de los activos del negocio y la rentabilidad del portafolio de mercado.

---

<sup>8</sup> Salvador Zurita, profesor de Finanzas de la Universidad Adolfo Ibáñez y consultor de empresas, señala que un título libre de riesgo de crédito (no pago) puede contener riesgo de cambios en la tasa de interés, si su madurez no coincide con el plazo al que el inversionista desea invertir. Luego, si el título madura después que el horizonte de inversión del inversionista, lo expone a riesgo de ganancias o pérdidas de capital (cuando necesite los fondos invertidos), y si madura antes, lo expone a riesgo de reinversión (al tener que reinvertir sus fondos a una tasa diferente a la inicialmente contratada, hasta la fecha que necesita los fondos). (columna de opinión en Diario Financiero del 21.10.2003).

## **5 Estimación de Tasa de Costo de Capital de Empresas Sanitarias**

### **5.1 Estimación según Normativa**

### **5.2 Estimación según Teoría Financiera**

Tal como se ha señalado el modelo CAPM requiere de tres parámetros para la estimación de la tasa de costo de capital, a saber: la tasa libre de riesgo ( $r_f$ ), el riesgo sistemático ( $\beta$ ) y el premio por riesgo de mercado ( $PRM = r_m - r_f$ ). Dos de estos parámetros,  $r_f$  y PRM, son comunes a todas las compañías en el contexto del CAPM y sólo el riesgo sistemático es particular de cada compañía<sup>9</sup>.

A continuación se presentan criterios para estimar para cada uno de estos parámetros.

#### **i) Tasa libre de riesgo:**

Existe consenso en que la tasa libre de riesgo debe ser estimada a partir de instrumentos reajustables en moneda nacional del Banco Central de Chile. En lo que no existe consenso es en el plazo de estos instrumentos. Otra alternativa es aproximar una tasa libre de riesgo a partir de papeles emitidos por el Tesoro de Estados Unidos ajustando sus tasas por riesgo soberano y por riesgo cambiario. El riesgo soberano se mide como el spread que el mercado exige a los bonos chilenos en dólares colocados en el mercado internacional sobre los bonos del tesoro de Estados Unidos equivalentes. El riesgo cambiario se estima al comparar el retorno de bonos chilenos en dólares versus el retorno de bonos chilenos en moneda nacional de plazos similares.

---

<sup>9</sup> Podría considerarse que sólo el PRM es común a todas las compañías y que la tasa libre de riesgo debería estar asociada a los plazos de inversión de cada compañía en particular. Sin embargo, por consistencia se emplea el criterio en que la tasa libre de riesgo  $r_f$  es la misma tasa que se utiliza para estimar el PRM.

ii) Riesgo Sistemático:

Teóricamente, lo correcto debiera ser obtener el  $\beta$  a partir de una regresión con especificación muy similar a (2), lo que exigiría, de partida, que la empresa fuese abierta en bolsa y con transacciones continuas. Esto, con el fin de regresionar cambios de precios más dividendos de la compañía, con cambios de precios más dividendos del mercado. Lamentablemente, y esta es la situación con la cual ha debido enfrentarse el regulador en otras circunstancias, no todas las compañías reguladas son efectivamente transadas en bolsa, o no son transadas con un grado de profundidad que permita contar con una serie continua y confiable de precios de la acción.

Ello ha motivado al regulador en dichas instancias a considerar una versión modificada para la estimación del  $\beta$ , la cual parte no de una regresión entre precios de acciones, sino de una regresión entre rentabilidades construidas a partir de flujos de caja, o sea, una regresión de la forma:

$r = C + \beta \cdot r_m$	(3)
---------------------------	-----

Donde  $r$  es la rentabilidad de la empresa construida a partir del flujo de caja (flujo de caja sobre valor libro del capital),  $r_m$  es la rentabilidad del mercado construida también a partir del flujo de caja promedio del mercado, y  $C$  es la constante de la regresión.

Dada la situación de las empresas sanitarias, que si bien son abiertas, no todas son transadas activamente en bolsa, este es el enfoque que se debe seguir. Ahora bien, dada la experiencia disponible en estimaciones similares, la regresión (3), si se hace tal cual como está, tiene el riesgo de presentar dos características que afectan la confiabilidad de los parámetros estimados desde un punto de vista empírico y económico. Estos problemas son:



a) *Correlación Serial.* A diferencia del modelo de CAPM puro, que trabaja con precios de acciones - los que siguen típicamente una Martingala - y, por ende, hacen poco probable encontrar correlación serial de errores, la ecuación que se basa en rentabilidades construidas contablemente a partir de flujos de caja, en general, sí tienen problemas de correlación serial.

b) *Inestabilidad de los Coeficientes.* En economías que crecen fuerte como la chilena, es típico encontrar algún tipo de quiebre estructural, por ejemplo, un beta que parte alto y luego baja, como ha sido el caso reciente de la telefonía fija. Tal situación, se atribuye en gran medida a que en los ochenta la telefonía en Chile puede caracterizarse por un sector atravesando por una fase transiente con una elasticidad ingreso-consumo mayor a 1 (período de  $\beta$  alto); sin embargo, actualmente la telefonía fija puede caracterizarse de mejor modo por un sector de crecimiento decreciente (período de  $\beta$  bajo). Otra posible fuente de quiebre podrían ser los cambios del marco regulatorio a través del tiempo, ya sea en lo formal (cambios de reglamentos o leyes), o en la práctica (aplicación efectiva del mismo).

Ambos problemas tienen solución, y requieren ser tratados conjunta y simultáneamente en el contexto de estimaciones econométricas dinámicas, siguiendo los lineamientos de Hendry (1995), ampliamente aceptados en la práctica profesional especializada en la actualidad. Concretamente, la estrategia consiste en estimar las relaciones econométricas de lo general a lo particular, empleando como criterio básico de selección de las variables su relevancia estadística así como la parsinomia de la especificación a adoptar. En el proceso de reducción y simplificación del modelo dinámico se busca: i) estabilidad estructural del modelo y los coeficientes; ii) errores bien comportados; y iii) capacidad explicativa del modelo.

iii) Premio por riesgo:

Existen diversas formas de estimar el premio por riesgo de mercado. En efecto, se puede estimar utilizando premios por riesgo de mercados más profundos que el mercado chileno, por ejemplo el de Estados Unidos y luego ajustando ese premio al mercado local. Según Zurita (2003)

*“El retorno promedio de las acciones en EE.UU. en el período 1926-2001 es de 12.7%, y las tasas libres de riesgo promedio de 3.8% (90 días), 5.5% (10 años), y 5.7% (20 años); lo que lleva a Ibbotson & Associates a reportar premios por riesgo históricos para EE.UU. de 8.9% (plazo corto), 7.2% (plazo intermedio) y 7.0% (largo plazo). El nivel del premio por riesgo futuro en EE.UU. es tema de discusión actualmente en el mundo académico...”*

Sin embargo, existe evidencia empírica que señala que la estimación del premio por riesgo de Estados Unidos elaborada por Ibbotson & Associates no refleja el verdadero premio por riesgo de EEUU, sobre estimándolo. Al respecto Fontaine (2003) señala:

*“..diversos trabajos de académicos internacionales (Fama y French (2001), Siegel (2002), Cornell (1999)), concluyen que el PRM calculado por Ibbotson de 9,4% está sobrestimado hasta en un 60%. Esta sobreestimación de Ibboston se debe a cambios estructurales en la economía que han generado una disminución en las tasas de descuento, produciendo alzas no repetibles en forma permanente en los retornos del mercado. Lo anterior ocurrió también en el caso chileno...”<sup>10</sup>*

En Chile, Rodríguez y Walker (2002) reportan un cambio estructural en el dividend yield del mercado accionario chileno durante el año 1991 y utilizando el modelo de premio por riesgo de mercado de Fama y French (2001) estiman que el PRM en nuestro país está entre 4,5% y 5,0% anual, por sobre el retorno de un bono.

Finamente, otra forma de estimar el premio por riesgo es especificando un modelo como (4) basado en retornos del mercado local. En la medida que el estimador sea robusto y estable desde el punto de vista econométrico se puede considerar como una aproximación válida al premio por riesgo.

$PRM_t = C + \varepsilon_t$	(4)
-----------------------------	-----

<sup>10</sup> Los autores reportados por Fontaine (2003) estiman premios por riesgo para Estados Unidos que no superan el 5% en un contexto de largo plazo: Siegel (1998), Stock for the Long Run, Cornell (1999), The Equity Risk Premium, Fama y French (2001) “The Equity Premium”. Evidencia más crítica la reporta Mehra (2003), en “The Equity Premium: Why is it a puzzle?”, donde señala que en el caso de existir un premio por riesgo éste no debería ser mayor a un punto porcentual.

Donde  $PRM_t = r_m - r_f$  y lo que se desea encontrar es que el premio por riesgo es una constante estable en el tiempo.

## **6 Comparación entre Teoría Financiera y Normativa**

### ***6.1 Comparación Conceptual***

### ***6.2 Comparación Cuantitativa***

### ***6.3 Impacto en Tarifas***

## **7 Resumen y Conclusiones**

## 8 Referencias Bibliográficas

Copeland, T. y Weston, F. (1988), *Financial theory and Corporate Policy*, Addison Wesley, 3º ed., cap. 7.

Epstein, L. y S. Zin (1989). "Substitution, Risk Aversion and the Temporal Behavior of Consumption and Asset Returns: An Empirical Analysis". *Journal of Political Economy*, 99.

Fernández (1999), *Valoración de Empresas*, Ediciones Gestión 2000 S.A., cap. 14, 15 y 16.

Fischer, R. (2000) *Curso de Economía Industrial*, Centro de Economía Aplicada, Departamento de Ingeniería Industrial, Universidad de Chile.

Fontaine, P. (2003), *Costo de Capital de Telefonía Móvil*, columna de opinión Diario Financiero (03.11.2003).

Gómez-Lobo, A. y Vargas A. (2002), *La regulación de las empresas sanitarias en Chile: una revisión del caso de EMOS y una propuesta de reforma regulatoria*, mimeo.

Hendry, D. (1995), *Dynamic Econometrics*, Oxford University Press.

Ibbotson Associates (2002), *Stocks, Bonds, Bills and Inflation, Valuation Edition 2002 Yearbook*.

Marín J. y Rubio G. (2001), *Economía Financiera*, Antoni Bosch Editores, cap. 7.

Ministerio de Obras Públicas (1998), *Ley de Tarifas de los Servicios Sanitarios*, Decreto con Fuerza de Ley N° 70 de Ministerio de Obras Públicas, Publicado en el Diario Oficial de 30 de Marzo de 1998

Ministerio de Obras Públicas (1998), Reglamento del Decreto con Fuerza de Ley N° 70 del Ministerio de Obras Públicas, que establece la Fijación de Tarifas de servicios de Agua Potable y Alcantarillado.

Rodríguez, I. y Walker, E.,(2002), Evidencia Sobre el Premio por Riesgo de EE.UU. y Chile, Administración y Economía U.C.

Zurita, S. (2003), *Costo de Capital y Regulación Telefónica*, columna de opinión Diario Financiero (21.10.2003).