

---

# COSTO DEL CAPITAL EN EL SECTOR PESQUERO-ACUÍCOLA CHILENO

SERGIO ZÚÑIGA y KARLA SORIA

---

## RESUMEN

En el presente estudio se estima una tasa de costo promedio ponderado de capital (WACC) para el sector pesquero-acuícola chileno, un parámetro esencial para la toma de decisiones de inversión en dicho sector. Para ello se estima la estructura de capital promedio de un grupo de empresas representativas del sector, su costo de deuda promedio y el costo del patrimonio. Para la estimación de este último parámetro, en años recientes han surgido diversos enfoques para corregir los problemas relacio-

nados con la baja integración de las economías emergentes a la economía global. En este estudio se estiman comparativamente tres enfoques: el CAPM local, CAPM global y el método de corrección de Godfrey y Espinoza (1996). Los resultados confirman que ese procedimiento arroja estimaciones mucho más plausibles para el costo del patrimonio, implicando una tasa WACC para el sector pesquero-acuícola chileno de 19,6% nominal anual.

El sector pesquero-acuícola se encuentra en crecimiento en Chile, y esto se refleja en la expansión de las exportaciones a una tasa promedio de 8% anual en los últimos 10 años, alcanzando en 2007 hasta 1413,2 miles de toneladas, lo que significó ingresos por 3.826,8 millones de USD. El crecimiento del sector se explica principalmente por la salmonicultura, cuyas exportaciones crecieron a una tasa promedio de 17% anual en el período 1996-2006. Este desarrollo se ha logrado gracias a las condiciones ambientales y geográficas de la zona sur y austral del país, basada en la existencia de multiplicidad de canales, islas y fiordos. Las importaciones de tecnologías en este sector y las grandes posibilidades de expansión del mismo han contribuido a la entrada de capitales extranjeros, reflejando que

este sector es un gran atractor de inversiones, tanto nacionales como externas.

Sin embargo, para la asignación eficiente de recursos económicos se requiere el uso de las herramientas apropiadas de valoración y, en este sentido, surge la necesidad de avanzar en obtener una medida convincente de la compensación en base al riesgo asumido por los inversionistas para dicho sector en Chile. Las reglas estándares financieras establecen que deben emprenderse aquellos proyectos de inversión en que la diferencia entre el valor presente de los flujos futuros descontados a la tasa de costo del capital, y la inversión inicial requerida, sea positiva. En este concepto subyace la técnica más utilizada de valuación, el Valor Actual Neto (VAN), cuyos principales *inputs* son, por una parte, flujos de caja proyecta-

dos lo más cercano a lo que podría suceder y, por otro lado, una estimación de la tasa de descuento o tasa de costo del capital, la cual representa la rentabilidad mínima que los inversionistas obtendrían en otra alternativa de riesgo similar, es decir, el costo de oportunidad del capital. La tarea de estimación de dicha tasa no está exenta de dificultades, especialmente en países emergentes, por cuanto se debe capturar no solo el riesgo de la actividad productiva específica, sino que también el riesgo-país, que incluye entre otros aspectos los riesgos políticos, comerciales y cambiarios.

Metodológicamente, determinar las tasas de descuento ajustadas por riesgo implica acordar un modelo base de valoración que incorpore ajustes o calibraciones locales (regionales), y luego estimar los parámetros requeridos en base a la información dis-

---

**PALABRAS CLAVE / Acuicultura / CAPM / Costo del Capital / Pesquería / Tasa de Descuento**

Recibido: 25/06/2008. Aceptado: 05/08/2009.

**Sergio Zúñiga.** Ingeniero Comercial, Universidad Austral de Chile. Magíster en Finanzas, Universidad de Chile (UC). Doctor en Economía Financiera, Universidad de Barcelona, España. Profesor, Universidad Católica del Norte (UCN), Chile. Dirección: Escuela de Ingeniería Comercial, UCN, Coquimbo, Chile. e-mail: sz@ucn.cl

**Karla Soria.** Economista, Universidad de Lima, Perú. Magíster en Administración, UC, Chile. Doctora en Gestión Avanzada de Empresas, Universidad de Lleida, España. Profesora, UCN, Chile. ksoria@ucn.cl

---

ponible. Al respecto, el modelo estándar en el cálculo de la tasa de costo de capital es el modelo de valuación de los activos de capital (*Capital Asset Pricing Model*, CAPM) de Sharpe (1964), el cual ha sido ampliamente testeado para el caso de EEUU por varios autores, destacando los trabajos de Black *et al.* (1972) y de Fama y MacBeth (1973), quienes encontraron resultados coherentes con las principales predicciones del modelo: existe una relación lineal positiva entre las rentabilidades esperadas y el riesgo sistemático o de mercado, cuya medida es el coeficiente beta.

Más recientemente, Fama y French (1995) cuestionaron al CAPM señalando que el coeficiente de riesgo beta no ha sido la variable explicativa más importante de las rentabilidades de los activos, sino las variables tamaño y ratio valor en libros-valor de mercado. Sin embargo, a partir de ese trabajo surgió un gran número de réplicas, siendo una de las principales las de Black (1993a, b) y de Kothari *et al.* (1995), señalando que los resultados de Fama y French se debieron al tratamiento de la base de datos y a que algunas pruebas estadísticas no fueron apropiadamente formuladas. Además, argumentan que la forma de estimar los beta, en cuanto a la frecuencia de los datos, afecta fuertemente los resultados. Otro grupo de problemas del CAPM en la práctica se presentan en que los inversionistas tienen en realidad carteras diferentes a lo que se pudiese definir como la "cartera de mercado". Algunos estudios han mostrado que otros factores pueden explicar bastante bien los rendimientos de los activos, principalmente la desviación estándar. También, los resultados obtenidos por este modelo son insatisfactorios para acciones de empresas pequeñas y en ciertos días de la semana (Zúñiga, 1994; Soria y Zúñiga 1996a, b, para estudio en Chile), o de elevado crecimiento (Campbell y Cochrane, 1999). Adicionalmente se ha detectado que los coeficientes betas no son suficientemente estables en países en desarrollo (Soria y Zúñiga, 1996). A pesar de lo anterior, Brounen *et al.* (2004) reportan que el CAPM sigue siendo el modelo más utilizado por las grandes empresas norteamericanas y europeas para la estimación de tasas de descuento.

En años recientes se han incrementado el número de estudios orientados a estimar el costo del capital para efectos de tarificación de servicios públicos regulados, tanto en Chile como en el resto de Latinoamérica

rica, los que sin embargo deben regirse por principios bastante generales establecidos por las autoridades (Tarzizán, 2000, 2002; Universidad de Chile, 2003; Walker, 2003). Dichos estudios pueden ser interpretados como estimaciones de la tasa de descuento apropiada para las empresas reguladas en estudio. Otros esfuerzos en sectores no regulados han sido realizados en Chile por la Cámara Chilena de Construcción (2004) y por Morán (2007).

### Necesidad de correcciones al CAPM en países emergentes

Un problema fundamental que enfrenta el CAPM tradicional (no corregido) es que los resultados de la aplicación directa a economías emergentes arrojan sesgos significativos, y la causa fundamental parece provenir, según Harvey (1995), de una baja correlación entre los mercados emergentes y los mercados de la economía global. Roll y Ross (1994) señalan que en caso de usarse equivocadamente como portafolio de mercado un portafolio ineficiente (es decir, un portafolio de un mercado emergente), entonces el CAPM que en esas condiciones se derive no tendrá significado al no entregar una correcta relación riesgo-rendimiento para los activos. En consecuencia, si efectivamente los mercados emergentes no están apropiadamente representados a nivel global, usar un índice accionario chileno, por ejemplo, es la principal fuente de resultados sesgados. En esta misma línea, Erb *et al.* (1995) notan que la medida estándar de volatilidad de los rendimientos no logra explicar las diferencias de rendimientos de los países emergentes, a diferencia de la clasificación de riesgo crediticio del país (*country credit risk rating*), el cual prueba tener un sustancial poder predictivo para discriminar entre altos y bajos retornos esperados de dichos países.

Hay varias explicaciones para la no existencia de una perfecta integración, que van desde las barreras que se enfrentan para invertir en los países emergentes, incluyendo trabas a los flujos de capitales (Bekaert, 1995), hasta razones culturales, sesgos conductuales y de asimetrías de información. Esta evidencia está relacionada al llamado *home equity bias* el cual consiste en que los inversionistas tienden a tener portafolios sobre-invertidos en sus propios países, y en consecuencia, sub-diversificados globalmente. Stulz (1999) señala que una apertura de la cuenta de capitales debiera reducir el costo de capital, aunque empíricamente dichos efec-

tos son mucho menores a los esperables teóricamente, ya que si un país liberaliza su mercado de capitales no se alcanza inmediatamente una integración perfecta. Una de las implicaciones más claras es que los coeficientes beta de países emergentes calculados respecto al portafolio global resultan ser generalmente menores a 1,0, lo cual resulta claramente poco realista, por cuanto al calcular rendimientos de equilibrio usando directamente el CAPM global se tendrán en promedio rendimientos sesgados hacia abajo.

Esta investigación recoge dichas críticas y las incorpora aplicando el procedimiento de corrección propuesto por Godfrey y Espinoza (1996), uno de los varios métodos propuestos recientemente y que, sin embargo, no han sido extensamente aplicados en países en desarrollo. Una tasa de descuento ajustada en este sentido es beneficiosa para muchos agentes, tanto académicos como analistas del sector privado y público (en muchos casos el Estado colabora como contraparte de proyectos de inversión). Además, en este estudio se busca aportar a la discusión metodológica aplicada, así como llegar finalmente a una recomendación de la tasa de descuento apropiada para el sector pesquero-acuícola en Chile, a efectos de lograr estimaciones más precisas del VAN, es decir a una asignación más eficiente de los recursos económicos de la sociedad.

### Metodología

La tasa de costo del capital (WACC del inglés *weighted average cost of capital*) es una tasa que pondera el costo de todas las fuentes de financiamiento de una empresa, incluyendo el costo de patrimonio, y el costo de obtener deudas de terceros. Es decir,

$$WACC = \sum_{i=1}^n L_i k_i \quad (1)$$

donde  $L_i$ : ponderación de la  $i$ -ésima fuente de capital ( $i=1, \dots, n$ ) basada en las fuentes agregadas a valor de mercado en relación al valor total de la empresa, con  $\sum L_i = 1$ , y  $k_i$ : rendimiento exigido por los diferentes inversionistas respecto al  $i$ -ésimo activo o fuente de capital, a valor de mercado o de reposición. Cuando solo hay dos fuentes de capital (una deuda y un patrimonio), el lado derecho de la Ec. 1 puede ser re-escrita de modo simplificado como

$$WAAC = k_D(1-t)L + k_E(1-L) \quad (2)$$

donde L: estructura de endeudamiento de la empresa, dado por  $D/(D+E)$ , donde D es el monto de deuda, y E: monto de patrimonio, ambos a valores de mercado;  $k_E$ : costo del patrimonio;  $k_D$ : costo de la deuda; y t: tasa de impuestos a las utilidades de las empresas. El hecho que el costo de la deuda esté multiplicado por  $(1-t)$  refleja que los intereses pagados por la deuda pueden ser descontados como gastos al momento de declarar los impuestos, y en consecuencia  $k_D(1-t)$ : costo de la deuda después de impuestos. El trabajo a realizar en este estudio consiste entonces en estimar cada uno de los parámetros anteriores, a fin de obtener una tasa WACC recomendable para analizar la multiplicidad de proyectos que permanentemente se evalúan en el sector pesquero-acuícola chileno.

El primer componente a estimar es la estructura de capital promedio de las empresas del sector, y luego estimar el costo de la deuda, o costo de obtener financiamiento externo, para lo que se usa como referencia la deuda vigente contratada por las empresas del sector. Tanto la estructura de capital como el costo de la deuda se obtienen de los balances y memorias publicados por cada empresa. Actualmente la tasa de impuestos a las utilidades de las empresas vigente en Chile es de 17%.

El costo del patrimonio ( $k_E$ ) es probablemente el componente más difícil de estimar. El enfoque más usado es el del CAPM en base a la Ec. 3, una expresión que consta de tres componentes, la tasa libre de riesgo ( $r_f$ ), un coeficiente de riesgo sistemático ( $\beta$ ) que mide la contribución al riesgo de un portafolio, y finalmente el rendimiento del portafolio de mercado ( $r_m$ ), es decir

$$k_E = r_f + (r_m - r_f)\beta \quad (3)$$

El coeficiente de riesgo sistemático es estimado generalmente a través del llamado modelo de mercado, el que viene dado por una regresión lineal simple (generalmente en base a series de tiempo) del tipo  $k_E = a + \beta r_m + e$ ; donde  $k_E$  y  $r_m$ : observaciones expost de rentabilidad del patrimonio y del mercado, respectivamente; e: término de error; y  $\beta = \text{Covar}(k_E, r_M) / \text{Var}(r_m)$ , donde el numerador es la covarianza entre la rentabilidad del mercado y la rentabilidad del activo, y el denominador es la varianza del rendimiento del mercado.

En el caso del llamado CAPM Global, es decir asumiendo

mercados integrados, la Ec. 3 puede ser estimada usando como parámetros del rendimiento de mercado y de la tasa libre de riesgo de un mercado desarrollado, generalmente EEUU (en la mayoría de los estudios de este tipo se utiliza el mercado de EEUU como referencia del mercado global). En este caso el coeficiente de riesgo beta se estima calculando las covarianzas entre los rendimientos del patrimonio bajo análisis vs los del rendimiento de mercado de EEUU, y usando la varianza de los rendimientos de dicho mercado.

Alternativamente, la opción generalmente usada en países emergentes es el llamado CAPM local, el cual generalmente usa como rendimiento de mercado y tasa libre de riesgo los del mercado local, y no los de un mercado integrado. El coeficiente beta en este caso se estima usando las covarianzas entre los rendimientos del patrimonio versus el rendimiento del mercado local. Existen numerosos estudios que han realizado estimaciones de este coeficiente en Chile basadas en esta versión del CAPM, y también varios sistemas de bases de datos financieros computacionales ofrecen estimaciones sobre esta base, generalmente con datos mensuales de 5 años (Economatica, Goldman Sachs, Bloomberg, Baseline, etc.).

Dado que, tal como ya se señaló, la estimación directa del costo del patrimonio a través de la Ec. 3, tanto a través del CAPM global como del CAPM local, parecen no ser adecuadas para países emergentes como Chile, a continuación se explica el procedimiento de corrección de Godfrey y Espinosa (1996), en adelante GE, un método diseñado justamente para una economía emergente como Chile. Para establecer el costo del patrimonio, los autores reconocen e incorporan dos importantes dimensiones de riesgo: el riesgo político o soberano, que es medido en base al *spread* o diferencial de tasas de los bonos soberanos del país emergente; y el riesgo comercial, que es medido comparando la volatilidad del mercado local respecto a la volatilidad del mercado de EEUU. Otra fuente importante de riesgo, el riesgo cambiario, puede ser incorporado convirtiendo los flujos en moneda local a flujos en dólares. De acuerdo a esto, la ecuación del costo del patrimonio en una economía emergente propuesta por GE viene dada por dos sumandos, donde el primero corresponde a un premio por rendimiento de acuerdo a la capacidad crediticia del país emergente en cuestión, y el

segundo a un premio por la volatilidad accionaria, es decir:

$$K_s = (r_{F US} + \text{credit spread}) + (\beta_{\text{ajustado}} (r_{M US} - r_{F US})) \quad (4)$$

donde  $r_{F US}$  es el retorno de un activo libre de riesgo de EEUU,  $r_{M US}$  es el rendimiento del portafolio de mercado de EEUU. El *credit spread* corresponde al *spread* soberano del país donde se encuentra la empresa cuyo costo del patrimonio se está analizando, en nuestro caso de Chile. Por su parte,  $r_{M US} - r_{F US}$  es el premio por riesgo o diferencial de rendimiento entre el portafolio de mercado y la tasa libre de riesgo de EEUU. Puesto que los fundamentos económicos y políticos de un país probablemente afecten tanto la calidad crediticia como la volatilidad del mercado local, al combinar ambas medidas de riesgo en los dos sumandos en la Ec. 4, ocurrirá hasta cierto punto una doble contabilización del riesgo. Entonces GE estiman que se requiere establecer un coeficiente de correlación de 0,6 entre el mercado de EEUU y los activos bajo análisis, para ajustar el coeficiente beta, reduciéndolo así en un 40% (véase Godfrey y Espinosa, 1996, pp. 86-88). Así, puesto que  $\text{Covar}(r_E, r_M) = \rho \cdot \sigma(r_E) \cdot \sigma(r_M)$ , con  $\rho = 0,6$  se tiene que

$$\beta_{\text{ajustado}} = 0,6 \frac{\sigma_i}{\sigma_{US}} \quad (5)$$

Finalmente, para determinar el WACC del sector, se caracterizan las sociedades anónimas pesquero-acuícolas chilenas, y se determina cuáles de ellas se utilizarán en el análisis en base a criterios de producción, presencia bursátil y representatividad. Luego se estima la estructura de capital de cada empresa seleccionada, el costo de su patrimonio corregido y su costo de deuda. Con todos los elementos estimados anteriormente se pondere el WACC de cada empresa en base a la representatividad de cada una de ellas en el sector. Por lo tanto, el WACC del sector pesquero-acuícola viene dado por

$$\begin{aligned} \text{WACC}(\text{pesquero-acuícola chileno}) &= \\ &= \sum_{i=1}^n w_i \text{WACC}_i \end{aligned} \quad (6)$$

donde  $w_i$ : participación o peso relativo de cada empresa i (en base a ventas) en el sector pesquero-acuícola chileno, y  $\text{WACC}_i$ : WACC de la i-ésima empresa. Todos los análisis que siguen, basados en los estados financieros de empresas, son a diciembre 2006.

## Resultados y discusión

La necesidad de disponer de información financiera y bursátil de las empresas del sector pesquero-acuícola chileno obliga a limitar el estudio a las empresas que cotizan sus acciones en las Bolsas de Valores chilenas, entre las cuales la más importante es la Bolsa de Comercio de Santiago de Chile, por lo que se trabajará con Sociedades Anónimas abiertas inscritas en los registros públicos de la Superintendencia de Valores y Seguros de Chile (SVS). Para este trabajo solo se considera la pesca extractiva industrial y la acuicultura, omitiendo la pesca artesanal, ya que de ésta no hay información financiera disponible.

Las sociedades anónimas pesquero-acuícolas que cotizan en la Bolsa de Comercio de Santiago al 31/12/2006 son cinco: Invermar S.A., Coloso S.A., Eperva S.A., Itata S.A., e Iquique-Guanaye S.A. Sin embargo, Eperva y la casi totalidad de sus empresas subsidiarias no pertenecen al sector pesquero-acuícola, por lo que no es incluida en el estudio. Corpesca no ha transado sus acciones, e Invermar empezó a transar sus acciones a fines de 2005, un tiempo insuficiente para realizar estimaciones estadísticas confiables de los diferentes parámetros requeridos en el cálculo del WACC.

En efecto, el primer requisito es que las empresas a incluir representen el riesgo operacional del sector en cuestión; es decir, que realmente concentren sus actividades en el sector pesquero-acuícola, lo que requiere asegurar que las ventas o ingresos operacionales de cada empresa, según tipo de producto, provengan del giro pesquero de modo importante.

La proporción de las ventas de cada pesquera individualmente respecto a los ingresos del grupo consolidado al que pertenece es un indicador útil para decidir si debe trabajarse con resultados consolidados o individuales. Esto es detectado comparando los balances y estados de resultados individuales respecto a los consolidados (estos últimos agregan la información relevante del grupo econó-

mico que es de propiedad de la pesquera matriz). En la segunda columna de la Tabla I se puede observar que esta proporción es extremadamente baja en los casos de Iquique y Coloso, las que operan fundamentalmente como cabezas de un holding de inversiones, prácticamente sin generar ingresos directos. Sin embargo el valor del ratio anterior no es un descalificante de la empresa, sino que es un claro indicador de que debe analizarse

que Iquique es algo menor, pero aún así es suficiente para los fines de este estudio.

A continuación, para las tres empresas anteriores se estimará la estructura de capital, el costo de la deuda y el costo del patrimonio, para finalizar con una estimación global del WACC del sector.

### Estructura de capital

Tal como se señaló anteriormente, la estructura de capital es la proporción de deuda y de patrimonio respecto al valor total de la empresa. Un análisis externo de las memorias y balances, como el que se hace en este estudio, obliga a suponer que los valores libro y de mercado no se diferencian sustancialmente. En Chile, las sociedades anónimas inscritas en la SVS están obligadas a presentar sus estados financieros con base a la llamada Ficha Estadística Codificada Uniforme (FECU), y esta homogenización de cuentas contables facilita en cierto grado la comparación de las diferentes cuentas de pasivos.

Para estimar el monto total de deuda, usamos la recomendación de Copeland y Weston (1988), en el sentido de incluir solamente los ítems de pasivos que paguen una tasa de interés explícita. Este criterio lleva a reducir el total de cuentas de pasivo establecido en las FECU de 24 a 9 cuentas, de acuerdo a la Tabla II.

Por otra parte, para estimar el valor del patrimonio se multiplicó el número de acciones en circulación de cada empresa por el precio de mercado en ese mismo año. La Tabla III muestra la estructura de endeudamiento de las tres empresas, apreciándose que ésta es relativamente baja, y bastante similar para Coloso e Itata, lo que desde esta perspectiva fa-

TABLA I  
ORIGEN DE INGRESOS DE LAS EMPRESAS EN ESTUDIO\*

Empresas	Ingresos Individuales / Ingresos consolidados	Pesquero			Acuícola		
		Harina y Aceite de Pescado	Conservas y Congelado	Otro (Pesquero)	Productos Acuícolas	Conservas y Congelado	Otros
Itata	86,1%	77,0%	0,0%	1,0%	0,0%	22,0%	0,0%
Coloso	0,4%	41,0%	54,6%	0,4%	1,0%	3,0%	0,0%
Iquique	0,0%	84,0%	16,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

\*En base a los balances y memorias de las empresas.

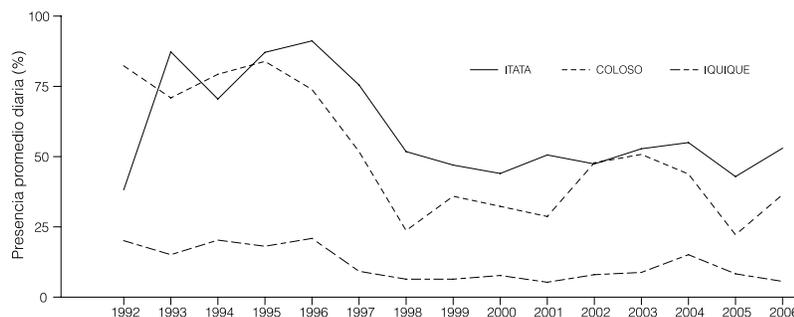


Figura 1: Presencia bursátil anual promedio de las empresas analizadas. La presencia resulta de dividir el número de días en que la acción ha sido transada en el mercado, entre el número de días en que se realizaron operaciones bursátiles en el año.

las actividades económicas que realizan sus subsidiarias. Para esto, la Tabla I muestra también la distribución de las ventas según tipo de producto en el balance consolidado de cada grupo empresarial, apreciándose que las tres empresas a usar efectivamente operan en el sector pesquero-acuícola.

Un segundo criterio se refiere a la presencia o liquidez bursátil de las empresas. El problema de la baja presencia no se refiere solo a la necesidad de disponer de datos suficientes para obtener en base a un muestreo estadístico los parámetros necesarios, sino que también se refiere a la problemática de las transacciones discontinuas, la cual ha sido bien analizada por Scholes y Williams (1977) en EEUU y por Soria y Zúñiga (1996a,b) en Chile. La Figura 1 muestra la presencia bursátil promedio anual de las empresas en los últimos 15 años, apreciándose que en el caso de Coloso e Itata es algo superior al 50%, mientras

**TABLA II**  
**DEUDAS DE CORTO Y LARGO PLAZO, EN MILES DE PESOS\***

Código Cuenta	Cuenta	Itata	Coloso	Iquique
5.21.00.00	PASIVOS CIRCULANTES	4.491.827	2.517.788	2.267.880
5.21.10.10	Obligaciones con bancos e instituciones financieras a corto plazo	2.511.450	0	2.261.868
5.21.10.20	Obligaciones con bancos e instituciones financieras a corto plazo - porción corto plazo	1.974.468	1.905.643	5.989
5.21.10.30	Obligaciones con el público (pagarés)	0	0	0
5.21.10.40	Obligaciones con el público - porción corto plazo (bonos)	0	0	0
5.21.10.50	Obligaciones largo plazo con vencimiento dentro un año	5.909	0	0
5.21.10.80	Documentos por pagar	0	612.145	23
5.22.00.00	PASIVOS A LARGO PLAZO	3.833.208	9.405.857	13.309.750
5.22.10.00	Obligaciones con bancos e instituciones financieras	3.833.208	9.404.528	13.309.750
5.22.20.00	Obligaciones con el público largo plazo (bonos)	0	0	0
5.22.30.00	Documentos por pagar largo plazo	0	1.329	0
<b>TOTAL DE PASIVOS (Deuda Total)</b>		<b>8.325.035</b>	<b>11.923.645</b>	<b>15.577.630</b>

\*Balances consolidados al 31 de diciembre de 2006.

vorece considerar la estructura de financiamiento promedio como representativa del sector.

*Costo de la deuda*

En la estimación de la tasa de costo promedio de las deudas, se empleó el cri-

**TABLA III**  
**PATRIMONIO Y ESTRUCTURA DE CAPITAL**  
**EN MILES DE PESOS\***

	Deuda Total	Número de acciones	Precio de acción	Patrimonio	Estructura de Capital
Itata	\$ 8.325.035	610.645.234	\$ 171,8	\$ 104.924.035	7,35%
Coloso	\$ 11.923.645	195.356.689	\$ 741,1	\$ 144.787.245	7,61%
Iquique	\$ 15.577.630	3.606.193.094	\$ 24,5	\$ 88.477.947	14,97%

\*Balances consolidados al 31 de diciembre de 2006. Deuda total incluye deuda de corto plazo y de largo plazo de los ítems seleccionados. La estructura de capital es medida como deuda/(deuda+patrimonio).

**TABLA IV**  
**PRINCIPALES DEUDAS Y SU COSTO ANUAL\***

	Banco o Institución Financiera	Monto a dic. 2006 (miles de pesos)	Ponderación	Costo promedio	Costo después de Impuestos	Costo total (promedio ponderado)
Itata	Banco Crédito e Inversiones	\$ 2.511.450	30,19%	8,61%	7,14%	7,25%
	Banco de Chile-PAE	\$ 643.724	7,74%	8,80%	7,30%	
	Banco Crédito e Inversiones	\$ 1.330.744	16,00%	8,80%	7,30%	
	Banco de Chile-PAE	\$ 851.824	10,24%	8,93%	7,41%	
Coloso	Banco Crédito e Inversiones	\$ 2.981.384	35,84%	8,73%	7,25%	7,31%
	Deudas a Corto plazo	\$ 1.868.654	16,58%	8,82%	7,32%	
	Banco Chile	\$ 6.588.325	58,44%	8,84%	7,34%	
	Rabobank Curazao-NV	\$ 1.996.464	17,71%	9,12%	7,57%	
Iquique	Exportfinans Asa	\$ 819.739	7,27%	7,72%	6,41%	6,77%
	Banco de Chile	\$ 2.019.228	13,11%	8,26%	6,86%	
	Banco Estado	\$ 55.762	0,36%	8,26%	6,86%	
	Banco Santander Santiago	\$ 17.239	0,11%	8,26%	6,86%	
	Banco Estado	\$ 13.309.750	86,42%	8,14%	6,76%	

\*Balances consolidados al 31/12/2006. Los montos corresponden a miles de pesos chilenos. El costo de la deuda se expresa nominalmente, es decir incorporando la inflación del año 2006, que fue de sólo 2.6%. Fuente: FECU 2006 de cada empresa. Disponible en [www.svs.cl](http://www.svs.cl)

terio de seleccionar para ello solamente los ítems de deuda de corto y de largo plazo cuyo costo estaba claramente explicitado en los estados finan-

cieros de las empresas. La Tabla IV muestra los ítems de deuda considerados en cada caso, incluyendo la tasa de interés reportada por las empresas,

el costo después de impuestos de cada deuda, una estimación de la ponderación o peso relativo de cada deuda en el total de las deudas de cada empresa, y finalmente el costo promedio de las deudas de cada empresa. Como resultado se obtuvo que el costo de la deuda nominal anual de las tres empresas es bastante similar, al igual que en el caso de las estructuras de capital.

*Costo del patrimonio*

Arriba se explicó que en varios estudios se ha reportado que las estimaciones basadas en el CAPM local (Ec. 3) arrojan sesgos importantes, por lo que se usaría la corrección de Godfrey-Espinoza (GE; Ec. 4).

Para obtener ambas ecuaciones deben estimarse algunos parámetros, como sigue.

Se comienza por estimar la tasa libre de riesgo ( $r_f$ ) y el rendimiento del mercado ( $r_m$ ) de EEUU y de Chile. De los instrumentos emitidos por el Estado de Chile, los que son típicamente utilizados como referencia de la tasa libre de riesgo son los emitidos por el Banco Central, específicamente los Pagarés Reajustables con Pago en Cupones (PRC) con una duración de 20 años. Estos bonos son emitidos en moneda con unidades reajustables por inflación y su cotización en bolsa arroja tasas reales, de modo que se requiere agregar la inflación para obtener una tasa nominal. Si bien dichos PRC se dejaron de emitir en el 2001, aún se siguen transando en el mercado secundario. En el caso de la tasa libre de riesgo de EEUU, se utilizan regularmente el rendimiento de los *US-Treasury Securities* a 10 años, reportados por la Reserva Federal. Las estadísticas de la tasa libre de riesgo de Chile y EEUU se presentan en la Tabla V, mostrando que en el caso de Chile corresponde a 5,73% y en el caso de EEUU una tasa promedio anual levemente inferior, de 5,45%.

Un segundo parámetro a estimar es el rendimiento del mercado ( $r_m$ ). Para esto en Chile generalmente se utiliza alguno de los dos

TABLA V  
ESTADÍSTICAS DE RENTABILIDADES  
DE CHILE Y LOS EEUU \*

Series	Obs	Media	Error estándar	Mínimo	Máximo
RF_CHILE	181	0,0573	0,0189	0,0188	0,0963
RF_USA	181	0,0545	0,0102	0,0333	0,0796
R_IPSA	181	0,1698	0,2627	-0,4475	1,0212
R_SP500	181	0,1213	0,1613	-0,2662	0,5214
PREM_USA	181	0,0668	0,1587	-0,3135	0,4592
PREM_CHILE	181	0,1124	0,2661	-0,5305	0,9457
EMBI	100	0,0131	0,0055	0,0055	0,0228
R_ITATA	169	0,3164	0,6088	-0,5699	2,5110
R_COLOSO	181	0,1937	0,5246	-0,6666	1,7259
R_IQUIQUE	181	0,1592	0,5971	-0,5800	1,6667

\*Tasas nominales anuales. Datos con frecuencia mensual de 1992:08 a 2007:08.

principales índices accionarios de la Bolsa de Comercio de Santiago: el Índice General de Precios de Acciones (IGPA) o el Índice de Precios Selectivo de Acciones (IPSA). Sin embargo, este último tiene la ventaja de considerar los rendimientos por dividendos, de modo que será el usado. La Tabla V muestra que éste es cercano al 17% nominal anual. En el caso de EEUU, se usa normalmente el rendimiento total del índice Standard y Poor's, que de acuerdo a la misma tabla es de 12,1%. Al respecto, en el periodo bajo análisis el premio por riesgo (*equity premium*), que es la diferencia entre el rendimiento de mercado ( $r_m$ ) y la tasa libre de riesgo ( $r_f$ ), en EEUU es de 6,68% mientras que en el caso de Chile es significativamente mayor, un 11,2%. La Figura 2 ilustra el comportamiento de ambos premios. Hasta este punto, tanto las tasas libres de riesgo, los rendimientos de mercado y los premios por riesgo estimada y mostradas en la Tabla V son consistentes con la teoría en cuanto a que Chile, por ser un país menos desarrollado y menos integrado a la economía global, compensa a los inversionistas con mayores tasas de rendimientos, y también una mayor volatilidad de los mismos, que puede apreciarse al comparar el error estándar de dichos rendimientos. Las estimaciones para EEUU se encuentran aproximadamente en los rangos reportados por estudios previos (Godfrey y Espinoza, 1996).

Un tercer parámetro es el coeficiente de riesgo beta ( $\beta$ ) de cada una de las tres empresas. En base a la Ec. 3 se estima a continuación tanto el  $\beta$  local como el global, mientras que en base a la Ec. 4 se estima

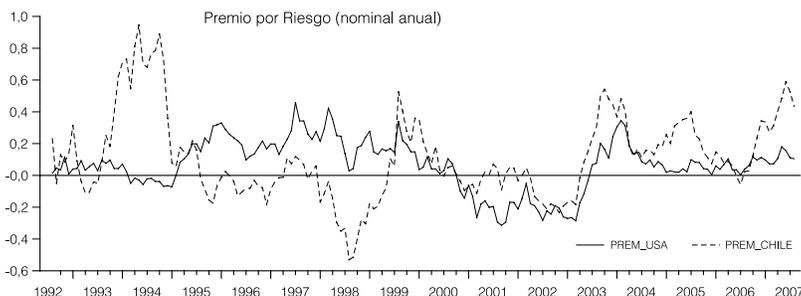


Figura 2. Premio por riesgo de EEUU y Chile. Tasas nominales anuales.

el  $\beta$  ajustado. De acuerdo a lo señalado en la metodología, en los dos primeros casos se usa el modelo de mercado, estimando la pendiente de una regresión lineal entre los rendimientos del mercado y los rendimientos de cada empresa. En el tercer caso, el  $\beta$  ajustado es estimado de acuerdo a la Ec. 5, a través del ratio entre  $\sigma_i$  y  $\sigma_{US}$ , es decir la relación entre la desviación estándar de los rendimientos de la empresa en cuestión y la del mercado accionario de EEUU.

En base a esto, en la Tabla VI se presentan las estimaciones para los últimos 15 años (desde septiembre 1992, debido a que Itata comenzó a cotizar en agosto 1992), incluyendo los estadísticos t y el coeficiente  $R^2$  de la estimación del modelo de mercado para el CAPM local y global, respectivamente. Se utiliza la estimación consistente de la matriz de varianzas de errores corregida por heteroscedasticidad de acuerdo a White (1980), comúnmente conocida como estimación robusta, la que tiene por ventaja no afectar el valor de los coeficientes estimados ni su interpretación. En ambos modelos el coeficiente  $\beta$  resultante es notoriamente bajo para las tres empresas, aunque positivo para el primer modelo y negativo para el segundo. Coeficientes tan cercanos a cero e incluso negativos sugieren que las estimaciones no arrojan resultados aceptables. Además, las estimaciones basadas en el modelo local son poco significativas estadística-

mente a la luz del estadístico t y la significancia, a diferencia solamente de Itata, lo que aporta más evidencia en el sentido que ambos modelos no parecen ser útiles para las empresas analizadas. Nótese también que, por el contrario, las tres empresas presentan un estadístico  $\beta$  confiable en el caso global, es decir parecen tener más relación con el mercado de EEUU que con el de Chile. En cualquier caso, es claro que valores de  $\beta$  tan bajos en ambos modelos no pueden ser considerados como razonables.

Otro parámetro necesario para estimar el modelo corregido de GE (Ecs. 4 y 5) es el *credit spread* de Chile, el cual está basado en el rendimiento promedio de los bonos soberanos chilenos. Para esto se usa la serie mensual del índice EMBI *global spread* en el caso de Chile, el cual a partir de fines de 2003 ha caído sistemáticamente de niveles cercanos a 2% a niveles de 0,75%. Para efectos del estudio, usamos el promedio, que de acuerdo a la Tabla V es de 1,3% nominal anual.

El último parámetro requerido en la Ec. 5 es la desviación estándar del patrimonio de cada empresa y la desviación estándar del mercado de EEUU.

TABLA VI  
COEFICIENTES BETAS EN BASE A CAPM LOCAL  
Y GLOBAL (DATOS MENSUALES)

	Pesquera	Centered R**2	Coeff	Error estándar	T-Stat	Signif
CAPM Local	Itata	0,0000	0,0023	0,0313	0,0730	0,9418
	Coloso	0,0081	0,0450	0,0469	0,9589	0,3376
	Iquique	0,0500	0,0984	0,0306	3,2090	0,0013
CAPM Global	Itata	0,2530	-0,1377	0,0186	-7,4246	0,0000
	Coloso	0,0873	-0,0908	0,0245	-3,7099	0,0002
	Iquique	0,0486	-0,0595	0,0183	-3,2570	0,0011

Para Itata se usan datos mensuales desde 1993:08 a 2007:08, es decir 169 observaciones. Para el caso de Coloso e Iquique, se usan datos mensuales desde 1992:08 a 2007:08, es decir 181 observaciones.

Se reporta solamente el coeficiente beta, y no el intercepto ( $\alpha$ ) por no ser de interés.

Se utiliza la estimación consistente de la matriz de varianzas de errores de acuerdo a White (1980).

Estos datos se proporcionan en la Tabla V y se muestran también en la Tabla VII, donde se incluyen las estimaciones del costo del patrimonio en base al CAPM local y global, y a la corrección GE. Como puede observarse, mediante el CAPM, en cualquiera de sus dos versiones, se obtienen estimaciones de rentabilidad para el patrimonio de 4,5-7,8%; es decir, rendimientos demasiado bajos si se compara con los rendimientos promedio históricos de las pesqueras en estudio, que de acuerdo a la Tabla V se encuentran entre 16 y 32%. Sin embargo, mediante la corrección GE las tasas obtenidas son mucho más realistas, entre 19 y 22%, valores mucho más cercanos a las rentabilidades históricas y, consecuentemente, son las que se utilizarán a continuación para estimar el WACC pesquero-acuícola chileno.

#### *Costo del capital del sector pesquero-acuícola chileno*

En base a la Ec. 1, en la Tabla VIII se muestra que las estimaciones finales del WACC de cada empresa se encuentran de nuevo dentro de un rango bastante pequeño, 18,9-20,8% nominal anual, con un promedio simple de 19,7%. Sin embargo, puede ser recomendable estimar un factor de ponderación de cada empresa en el WACC, a efecto de que éste sea lo más representativo posible del sector pesquero-acuícola en su conjunto. Un criterio para definir un ponderador viene dado por los ingresos operacionales de cada empresa respecto a los ingresos operacionales del total (es decir de las tres empresas). La Tabla VIII muestra que en base a este criterio es la empresa Coloso la que debe tener un mayor peso relativo. Con esto, el WACC ponderado estimado es de 19,6%, un valor que resulta ser, sin embargo, muy cercano al promedio simple.

Con esto, el WACC estimado de 19,6% representa la rentabilidad mínima que se le debe exigir a un proyecto de inversión que se desee realizar en el sector pesquero-acuícola chileno, es decir, representa la rentabilidad mínima que los inversionistas obtendrían en una al-

ESTIMACIÓN DEL COSTO DEL PATRIMONIO: CAPM LOCAL Y GLOBAL, Y CORREGIDO (DATOS MENSUALES)

	Itata	Coloso	Iquique	Chile	EEUU
Tasa libre de riesgo (Rf)				5,73%	5,45%
Rendimiento de mercado (Rm)				16,98%	12,13%
Credit spread				1,31%	
Beta Local	0,0023	0,0450	0,0984		
Beta Global	-0,1377	-0,0908	-0,0595		
Desviación estándar	0,6089	0,5246	0,5971	0,2627	0,1613
Beta en base a corrección de Godfrey	2,2649	1,9513	2,2211		
Ks en base a CAPM Local	5,76%	6,24%	6,84%		
Ks en base a CAPM Global	4,53%	4,84%	5,05%		
Ks en base a Corrección de Godfrey	21,90%	19,80%	21,61%		

ternativa de inversión de riesgo similar; es decir, representa el costo de oportunidad del capital. Dicha tasa resulta ser sustancialmente mayor, prácticamente el doble, de la reportada por ejemplo por Morán (2007) para el caso vitivinícola chileno. A pesar de esto, los resultados obtenidos son mucho más confiables que los obtenidos por las técnicas usuales basadas en el CAPM global o local, lo que se refleja en rendimientos más cercanos a los históricos observados de las mismas empresas en estudio.

#### Conclusiones

Sobre la base de las seis empresas pesqueras que cotizan en la Bolsa de Valores de Santiago: Coloso S.A., Itata S.A., Corpesca S.A., Invermar S.A., Eperva S.A., e Iquique-Guanaye S.A., se analizó la estructura corporativa de cada empresa, incluyendo sus principales filiales, las actividades productivas de cada empresa (productos que se comercializan), y la presencia bursátil. Con esto se concluyó que las empresas que recomendablemente se pueden usar en el estudio son tres: Itata, Coloso e Iquique.

Luego se determinó la estructura de capital de cada empresa utilizando para ello el valor del patrimonio de la empresa al 31/12/2006 y el valor de las deudas más relevantes vigentes en esa fecha. El valor del patrimonio se estimó como el

producto del precio promedio de las acciones de la empresa en el 2006 y el número de acciones en circulación a diciembre 2006. El valor de la deuda se basó en el valor libro de las mismas. Como resultado, las estructuras de capital de las empresas seleccionadas fueron bastante similares, reflejando un bajo nivel de endeudamiento. Se estimó el costo de la deuda de cada empresa, ponderándola luego por el valor de cada deuda, para obtener el costo promedio de la deuda de cada empre-

sa. En la estimación del costo del patrimonio de las empresas se utilizó el método del CAPM local, global, y la corrección de Godfrey y Espinoza (1996). Los resultados obtenidos mediante el CAPM en ambos casos fueron tasas demasiado bajas, debido principalmente a los problemas ampliamente documentados referidos a los efectos de una escasa integración de economías emergentes a los mercados globales. Sin embargo, el método de GE, a pesar de su simplicidad, arrojó un costo del patrimonio mucho más realista, cercano al 20%.

Finalmente, con los elementos anteriores se estimó el WACC de cada empresa, para luego obtener un promedio simple y un promedio ponderado en base a las ventas. Ambas tasas finales son muy similares, lo que permite concluir que el WACC del sector pesquero-acuícola de Chile es de un 19,6% nominal anual.

#### AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen el apoyo financiero del Núcleo Milenio Ciencia Regional y Políticas Públicas (MIDEP-PLAN-Chile).

#### REFERENCIAS

Bekaert G (1995) Market integration and investment barriers in emerging equity markets. *World Bank Econ. Rev.* 9: 75-108.

COSTO DEL CAPITAL PROMEDIO PONDERADO\*

	Costo de la deuda	Costo del patrimonio	Endeudamiento	WACC	WACC promedio	% Participación sector pesquero	WACC sector acuicola	Ponderación en base a Ingresos	WACC ponderado
Itata	7,2%	21,9%	7,4%	20,8%		96%	4%	29,8%	
Coloso	7,3%	19,8%	7,6%	18,9%	19,7%	78%	22%	46,0%	19,6%
Iquique	6,8%	21,6%	15,0%	19,4%		100%	0%	24,2%	
								100,0%	

\* El costo de la deuda es después de impuestos.

- Black F (1993a) Beta and return. *J. Portfol. Manag.* 20: 8-18.
- Black F (1993b) Estimating expected return. *Financ. Anal. J.* 49: 36-38.
- Black F, Jensen M, Scholes M (1972) *The capital asset pricing model: Some empirical tests.* Studies in the theory of capital markets. Ed. Praeger, Nueva York, EEUU.
- Brounen D, de Jong A, Koedijk K (2004) Corporate finance in Europe: Confronting theory with practice. *Financ. Manag.* 33: 71-101.
- Cámara Chilena de la Construcción (2004) *Informe Fundamenta N°18.* Santiago, Chile.: www.camaraconstruccion.cl
- Campbell JY, Cochrane JH (1999) By force of habit: a consumption-based explanation of aggregate stock market behavior. *Journal of Political Economy*, 107: 205-251.
- Copeland T, Weston F (1988) *Financial Theory and Corporate Policy.* 3ª ed. Addison Wesley. EEUU. 946 pp.
- Erb C, Harvey C, Viskanta T (1995) Country credit risk and global portfolio selection. *J. Portfol. Manag.* Winter. pp. 74-83.
- Fama E, MacBeth J (1973) Risk, return, and equilibrium: Empirical tests. *J. Polit. Econ.* 81: 607-636.
- Fama E, French K (1995) Size and Book-to-Market Factors in Earnings and Returns. *J. Financ.* 50: 131-155
- Godfrey S, Espinoza R (1996) A practical approach to calculating costs of equity for investments in emerging markets. *J. Appl. Corp. Financ.* Fall. pp: 80-89.
- Harvey C (1995) The risk exposure of emerging equity markets. *World Bank Econ. Rev.* 9: 19-50.
- Kothari S, Shanken J, Sloan R (1995) Another look at the cross-section of expected returns. *J. Financ.* 50: 185-224.
- Morán P (2007) Costo de capital para el sector vitivinícola chileno: Una propuesta desde el modelo de valoración de activos de capital (CAPM). *Agric. Téc.* 67: 309-319.
- Roll R, Ross S (1994) On the cross-sectional relation between expected returns and betas. *J. Financ.* 49: 101-21.
- Scholes M, Williams J (1977) Estimating betas from nonsynchronous data. *J. Financ. Econ.* 5: 309-327.
- Sharpe, William (1964). "Capital Asset Prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk". *Journal of Finance* (1964), pp. 425-442.
- Soria K, Zúñiga S (1996a) Comportamiento y estabilidad de los betas accionarios chilenos. CLADEA: Rev. Cons. Latinoam. Esc. Admin. N° 17. Santiago, Chile. pp 27-47.
- Soria K, Zúñiga S (1996b) El efecto fin de semana en el mercado accionario chileno. *Econ. Admin.* N°46. Concepción, Chile. pp. 7-24.
- Stulz R (1999) Globalization, corporate finance, and the cost of capital. *J. Appl. Corp. Financ.* 12: 8-25.
- Tarziján J (2000) *Determinación de Tasa de Descuento de CTC Internet.* Administradoras de Fondos de Pensiones. Santiago de Chile, Chile. 48 pp.
- Tarziján J (2002) *Elementos y Estructura de la Empresa Eficiente para Efectos del Proceso Tarifario de que fue Objeto Telefónica CTC.* Consejo de Defensa del Estado de Chile. Santiago de Chile, Chile. 53 pp.
- Universidad de Chile (2003) *Estudio Tasa de Costo de Capital de Telefonía Móvil en Chile.* Informe Final. Universidad de Chile, Chile. 43. pp.
- Walker E (2003) *Costo de Capital para Empresas Reguladas en Chile.* Documento de Trabajo. Pontificia Universidad Católica de Chile. 38 pp.
- White H (1980) A heteroskedasticity-consistent covariance matrix estimator and direct test for heteroskedasticity. *Econometrica* 48: 817-838.
- Zúñiga S (1994) Retornos Accionarios y Efecto Tamaño: Un Análisis del Caso Chileno entre 1988 y 1991. *Economía.* Revista del Departamento de Economía de la Pontificia Universidad Católica del Perú. Vol 17, N° 33-34. Julio-diciembre.

## THE COST OF CAPITAL FOR THE FISHERIES-AQUACULTURAL SECTOR IN CHILE

Sergio Zúñiga and Karla Soria

### SUMMARY

*In this study the Weighted Average Cost of Capital (WACC) is estimated for the Chilean fisheries-aquacultural sector, which is an essential tool for investors' decision making. For this purpose a group of companies that are representative of the sector is considered. For them, both the cost of each source of capital (debt and equity) and the capital structure (financial leverage) were estimated. With respect to the cost of equity capital, in recent years diverse approaches have been put forth to correct the bias*

*resulting from the low integration of emergent economies to the global economy. In this study three approaches are compared: the local CAPM, global CAPM and a less traditional correction method proposed by Godfrey and Espinoza (1996). The results confirm that the latter procedure produces estimations of the cost of equity that are much more realistic than those obtained with the other two. Using this method we estimated the annual WACC for the sector in the study to be 19.6%.*

## CUSTO DO CAPITAL NO SECTOR PESQUEIRO-AQUÍCOLA CHILENO

Sergio Zúñiga e Karla Soria

### RESUMO

*No presente estudo estima-se uma taxa no custo médio ponderado de capital (WACC) para o sector pesqueiro-aquícola chileno, um parâmetro essencial para a tomada de decisões sobre investimento neste setor. Para isto é realizada uma estimativa da estrutura de capital médio de um grupo de empresas representativas do setor, seu custo de dívida médio e o custo do patrimônio. Para a apuração de este último parâmetro, em anos recentes têm surgido diversos pontos de vista para corrigir os problemas*

*relacionados com a baixa integração das economias emergentes à economia global. Neste estudo são considerados comparativamente três pontos de vista: o CAPM local, CAPM global e o método de correção de Godfrey e Espinoza (1996). Os resultados confirmam que esse procedimento mostra apurações muito mais plausíveis para o custo do patrimônio, implicando uma taxa WACC para o sector pesqueiro-aquícola chileno de 19,6% nominal anual.*