

# **SUBSIDIO A LA FORESTACIÓN Y PERCEPCIÓN DEL RIESGO** Iván Chacón Contreras, Ingeniero Forestal, M. Sc., Escuela Ingeniería Forestal, Universidad de Talca, Casilla 721, Fono 200446, Talca.

## **RESUMEN**

*Se estudia el efecto del subsidio a la forestación, contenido en el Decreto - Ley 701, sobre la percepción del riesgo y sobre la rentabilidad privada de los forestadores particulares.*

*Mediante la revisión de la literatura en el tema, el trabajo concluye que el efecto del subsidio sobre la rentabilidad es insignificante. Sin embargo, la presencia de un subsidio puede cambiar muy significativamente la percepción del riesgo de los forestadores particulares, medido a través del "coeficiente de equivalente cierto" aplicado a un ejemplo numérico.*

**Palabras clave:** Subsidio forestal, riesgo, DL 701.

## **ABSTRACT**

*The forestation subsidy's effect, as established in the decree N° 701, on the return to the investment and the risk perception of private owners was studied.*

*A literature review showed that the subsidiary effect on the return is not significant, but it could greatly affect the risk perception of investors, which was measured by the "certainty-equivalent coefficient". A numerical example is given.*

**Key words:** Forest subsidizing, risk, decree N° 701.

## INTRODUCCIÓN

La dictación del Decreto - Ley 701 (DL 701) en 1974, cuyo aspecto más relevante es la otorgación de un subsidio estatal para los propietarios particulares que forestasen sus predios, trajo como consecuencia una modificación de la conducta de los inversionistas privados, de modo que entre 1975 y 1994 se plantaron más de 1,3 millones de ha en el país, creciendo significativamente la tasa anual de forestación privada. Si bien no es posible afirmar que toda la superficie forestada es consecuencia directa de la existencia del subsidio, se puede atribuir una proporción importante de dicha superficie a la presencia de esta medida de fomento. El resto puede deberse a los significativos cambios de las condiciones políticas, sociales y económicas ocurridos durante la época en que el citado decreto - ley entró en vigencia. (Chacón, 1995).

Contrariamente a lo que se afirma con frecuencia, la existencia de un subsidio a la forestación no modifica en forma significativa la rentabilidad de la inversión silvícola, como lo han demostrado varios autores, que se citan más adelante. Los estudios revisados señalan que la presencia del subsidio a la forestación (considerando también los otros dos subsidios acompañantes, poda y administración anual, en este caso), tiene un efecto sobre la rentabilidad, medida a través de la tasa interna de retorno, que en el mejor de los casos puede alcanzar hasta un 2 % de diferencia para las situaciones con y sin subsidio y, en algunos casos de propietarios que deban pasar desde una situación de renta presunta a otra de contabilidad efectiva, la rentabilidad puede disminuir, debido a la obligatoriedad de pagar impuesto a la utilidad en el momento de cosechar el bosque formado bajo el régimen del DL 701.

El análisis que se presenta en este trabajo puede tener importancia en el contexto de la discusión en torno a las medidas de fomento que se han propuesto en el Proyecto de Ley de Recuperación y Fomento del Bosque Nativo, actualmente en trámite legislativo. Un aspecto relevante de dicho proyecto son los incentivos al manejo y establecimiento de bosque nativo, que básicamente consisten en bonificaciones de inspiración semejante a las contenidas en el DL 701.

Además de lo anterior, se encuentra en avanzado trámite legislativo una nueva ley de fomento a la forestación, que si bien limita la superficie de los predios que se podrán acoger al beneficio del subsidio, contiene disposiciones muy semejantes a las enunciadas por el citado DL 701, por lo que la discusión acerca del impacto de las bonificaciones sobre la conducta de los forestadores particulares continúa vigente.

## OBJETIVOS E HIPÓTESIS

El objetivo del presente artículo es mostrar que la existencia de un subsidio a la forestación, tal como fué concebido en el DL 701, puede modificar significativamente la

percepción del riesgo de los inversionistas privados al momento de tomar la decisión de forestar.

Además, se pretende mostrar, mediante una revisión de la literatura en el tema, que la presencia del subsidio a la forestación no mejora significativamente la rentabilidad de un inversionista privado. Incluso, en el caso de los forestadores que deben pasar desde tributación por renta presunta a pagar impuesto a la utilidad, la rentabilidad de la inversión puede disminuir, debido a la obligación de llevar contabilidad efectiva a quienes se acogen a los beneficios del citado decreto - ley.

El artículo defiende la hipótesis de que el principal efecto de un subsidio sobre la conducta de los forestadores privados es la modificación de la percepción del riesgo del inversionista, más que el mejoramiento de la rentabilidad de la inversión.

## ANTECEDENTES BIBLIOGRÁFICOS

Herrera (1982) calculó el valor actual neto (para una tasa de descuento de 10 %) y la tasa interna de retorno de un proyecto de forestación privado con y sin subsidio, para una sola rotación. Registró como costos la tierra, mano de obra y capital financiero, y como beneficios incluyó la venta de la madera a la edad de la cosecha y un sobreprecio del suelo al final de la rotación. Este último beneficio lo justificó en la mayor valoración que tendría un suelo forestado debido a la detención del proceso erosivo. El autor comentado concluyó que el subsidio mejora la rentabilidad privada desde 14.4 a 16 %, en términos de tasa interna de retorno, para la VIII Región del país.

Aninat, Claro y Méndez (1982) afirmaron que la actividad forestal no sería rentable en ausencia del DL 701 para una tasa de descuento de 10 %, pero los autores tomaron datos de precios de la madera de 1982, transitoriamente muy bajos, por lo que añaden que si la madera aumentara en 27 % su precio, el proyecto sería rentable aún sin subsidio. De hecho, los precios subieron más de 50 % en los años posteriores.

Wisecarver (1988), citando un estudio del Banco Mundial, afirmó que aún sin el subsidio, la actividad sería rentable con una tasa de descuento de 10 %.(Banco Mundial, 1986. "Chile: Forest Industries Sub-sector Study". Citado por Wisecarver, op. cit.).

PROCONSULT (1991) desarrolló una exhaustiva evaluación privada (además de una aproximación a una evaluación social individual). El trabajo registró con detalles los ingresos y egresos para un predio - tipo de 200 ha, índices de sitio de 16, 20, 24 y 28 m y tasa de descuento 11 %. El estudio encontró diferencias de aproximadamente 1 punto porcentual en todas las clases de sitio, registrando rentabilidades negativas para el índice de sitio 16, sólo en ausencia de subsidio. Las rentabilidades fluctuaron entre 10,9 y 13,6 % sin subsidio y 12,8 y 14,8 % con subsidio.



Fierro y Morales (1994) estudiaron también la rentabilidad privada de la forestación en presencia y ausencia de subsidio, para una y para infinitas rotaciones (valor potencial del suelo). En este trabajo los flujos de caja de los proyectos aparecen muy bien respaldados, siendo el trabajo más completo a la fecha. Asimismo, presentó flujos de gastos e ingresos para dos especies, pino insigne y eucaliptus globulus, tasa de descuento de 12 % e impuesto a la utilidad de 15 %.

Para el caso de pino insigne en el mejor sitio (600 m<sup>3</sup>/ha a los 26 años de edad), los autores encontraron una diferencia de 133 US\$/ha entre las situaciones con y sin subsidio, para infinitas rotaciones (948 y 815 dólares, respectivamente). Para una sola rotación, la diferencia también es de 133 dólares (158 a 25 US\$/ha). Para otras dos calidades de sitio inferiores, encontraron rentabilidades negativas para ambas situaciones.

Chacón (1995), mostró que la rentabilidad privada de un forestador particular que debe cambiar su régimen tributario desde renta presunta a contabilidad efectiva puede disminuir, dado que al momento de cosechar deberá pagar impuesto a la utilidad. En el caso de un predio de propiedad de una empresa que debe tributar por contabilidad efectiva, se encuentre o no acogido al DL 701, la diferencia de rentabilidad medida en términos de valor actual neto es casi insignificante, al comparar las situaciones con y sin decreto - ley.

El mismo autor señaló que para el caso de propietarios pequeños, más aún si se trata de aquellos más pobres, la rentabilidad puede ser menor todavía y llegar incluso a niveles negativos, ya que probablemente sus costos de forestación son más altos que los de propietarios más grandes, quienes acceden a mayores conocimientos técnicos y a economías de escala. También señaló que el costo anual asociado al programa de forestación puede ser más alto en el caso de propietarios pobres, puesto que para ellos el costo de oportunidad del suelo es elevado, debido a que le dan una utilización de subsistencia a la tierra, aunque este enfoque es de difícil expresión práctica. Estos propietarios, sin embargo, habitualmente no pagan el impuesto a la utilidad, dada la dificultad de fiscalización por parte del Servicio de Impuestos Internos y dado también que frecuentemente venden su bosque en pie, aumentando dicha dificultad. Por otra parte, ellos abaratan costos utilizando su propio trabajo, el que en muchos casos no tiene valor alternativo en la época del año pertinente.

Respecto del bosque nativo, no hay estudios de rentabilidad comparada con y sin subsidio, ya que este tipo de incentivos no se ha aplicado para los bosques naturales y tampoco se ha simulado el efecto de un subsidio en este caso. Sin embargo, Aguilera (1994), encontró que el manejo de renovales de *Nothofagus* para una superficie de 100 ha en la VIII Región resulta rentable sin subsidio estatal, pero el análisis incluye una significativa extracción de madera al momento de iniciar el ordenamiento del bosque.

Paredes (1992) señaló que la política forestal vigente (refiriéndose al subsidio a la forestación) ha sido exitosa en el caso de las plantaciones artificiales, pero que ha demostrado ser insuficiente para la utilización económica y conservación del bosque nativo. El autor analizó separadamente los bosques que cubren suelos frágiles de los que no presentan este problema y cuyas tasas de crecimiento son menores que el costo alternativo del capital. Para este último caso sugiere que el Estado disponga mecanismos que ajusten la evaluación privada a los objetivos sociales y señala que el mecanismo más directo para financiar las operaciones de manejo son las tasas de interés subsidiadas, aclarando que existen otros mecanismos para lograr el mismo efecto.

Para el caso general de bosques nativos en manos privadas, el citado autor propone que se subsidie sólo en aquellos casos en que el valor neto presente privado sea negativo a tasas de descuento comerciales y excluye la posibilidad de subsidiar predios cuyo valor presente neto sea positivo debido a la extracción de volúmenes comerciales durante los primeros años. Propone subsidiar las actividades de forestación, los raleos de renovales, el ordenamiento, el enriquecimiento y la administración. Tal proposición, como se aprecia más adelante, es congruente con la hipótesis de este trabajo, en el sentido de que tal esquema de subsidios efectivamente tendría un efecto positivo sobre el incremento del manejo del bosque nativo, por la vía de modificar la percepción del riesgo de los inversionistas. Planteamientos similares se observan en el proyecto de ley del bosque nativo en discusión en el Congreso.

Los resultados informados por los autores citados hacen pensar que, en presencia de un subsidio a la forestación, no es un aumento de rentabilidad lo que modifica la conducta de los inversionistas privados al momento de tomar la decisión de invertir. Tal premisa induce a buscar una explicación razonable del cambio de tal conducta, en otro factor relevante en la decisión de invertir. Este factor es la percepción del riesgo de los inversionistas.

Esta presunción, efecto del subsidio en la percepción del riesgo, está respaldada empíricamente en Chacón (1995), quien encontró evidencia acerca de la opinión de los propios forestadores particulares en relación con el tema. En efecto, en una consulta directa a inversionistas silvícolas privados, más de la mitad de los forestadores medianos declaró que el subsidio a la forestación disminuye el riesgo y una cuarta parte adicional señaló que influye tanto en el riesgo como en la rentabilidad.

El principal factor de riesgo inherente a la inversión silvícola está asociado al largo periodo de maduración de la inversión, en otras palabras, al largo plazo que media entre la plantación y la cosecha final. A pesar de registrarse en Chile rotaciones relativamente cortas, en comparación con otros países, éstas se aproximan a cifras entre 15 y 25 años, plazo tan largo que no tiene comparación con ninguna otro tipo de inversión. Así, el inversionista privado se mostrará siempre renuente a realizar una inversión cuya recuperación se encuentra tan alejada de su inicio, debido a que le

resultará difícil estimar con precisión el monto de los ingresos al momento de la liquidación de la inversión.

## METODOLOGÍA

El trabajo consiste, básicamente, en la observación del efecto de un subsidio a la forestación sobre la percepción del riesgo de los inversionistas privados, mediante el desarrollo de un ejercicio numérico para un propietario forestal mediano, con datos estandarizados.

Para el análisis del cambio en la percepción del riesgo de un inversionista forestal, se desarrolló un ejemplo simplificado de inversión silvícola, denominado "sin manejo". Se analizó el efecto de la presencia de un subsidio, ubicado en el primer año del flujo de caja de un proyecto de forestación, sobre el "equivalente cierto" del ingreso neto a la fecha de la cosecha final, ubicada en el año 20 en el ejemplo.

El efecto del subsidio sobre la percepción del riesgo del inversionista se cuantificó mediante el "coeficiente de equivalente cierto", que es un coeficiente de equivalencia a la certidumbre de un flujo riesgoso. Este coeficiente varía entre 0 y 1, en forma inversamente proporcional con el riesgo asociado al flujo incierto. (Van Horne, 1979).

El coeficiente de equivalente cierto tiene la propiedad tal que,

$$C^* = a * C$$

Donde "C" es el flujo riesgoso; "C\*" es un monto equivalente libre de riesgo y "a" es el coeficiente de equivalente cierto. Así, según CLUTTER et al (1983), el valor actual neto de una inversión es:

$$VAN = a_1 * C_1 / (1+i) + a_2 * C_2 / (1+i)^2 + \dots + a_n * C_n / (1+i)^n$$

Donde VAN es el valor actual neto cierto y C1, C2, ..., Cn, son flujos netos riesgosos en los años 1, 2, ..., n.

El coeficiente de equivalente cierto "a" es una medida del grado de aversión al riesgo del inversionista. Un inversionista con un "a" cercano a 1 está dispuesto a asumir un alto nivel de riesgo, pero si el coeficiente es cercano a cero, el inversionista



no está dispuesto a asumir riesgo, o bien, ante la presencia de beneficios con riesgo, está dispuesto a invertir sólo si el monto de la inversión es menor.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para cuantificar el efecto del subsidio sobre la percepción del riesgo se presenta a continuación el resultado de un ejercicio simplificado.

Se asumió un esquema "sin manejo", ya que no tiene sentido práctico sofisticar el ejemplo. El esquema "sin manejo" supone que no existen intervenciones de mejoramiento del bosque, tales como podas y raleos, pero incluye un gasto anual constante por concepto de administración del bosque.

Sea  $V_0$  = inversión inicial (forestación), pesos.

$V_n$  = beneficio neto de la inversión (cosecha),  $n$  años más tarde, pesos.

$e$  = gasto anual constante, pesos

$t$  = tasa interna de retorno, valor decimal.

$n$  = período de maduración de la inversión, años.

Entonces la relación que determina la tasa interna de retorno, " $t$ ", es:

$$-V_0 + \frac{V_n}{(1+t)^n} - e \frac{(1+t)^{20} - 1}{t(1+t)^{20}} = 0$$

Si el inversionista piensa que " $V_n$ " tiene riesgo, entonces estará dispuesto a invertir menos, por ejemplo  $V_0 - s$ , de modo que:

$$-V_0 - s + \frac{V_n * a}{(1+t)^n} - e \frac{(1+t)^{20} - 1}{t(1+t)^{20}} = 0$$

Donde " $a$ " es un "coeficiente de equivalente cierto" cuyo monto fluctúa entre 0 y 1, operando como un factor que, multiplicado por el flujo riesgoso (la cosecha o " $V_n$ ", en este caso), permite obtener el equivalente cierto de este ingreso. Esto significa que el flujo neto de la cosecha en el año 20 puede ser inferior al inicialmente programado, pero libre de riesgo, manteniéndose la misma tasa de ganancia.

El monto "s", en la situación que interesa analizar aquí, puede quedar bien representado por el subsidio a la forestación, lo que explica por qué a pesar de que "s" es de un reducido monto, tiene efecto sobre la conducta de los forestadores, aún cuando su aporte a la rentabilidad general del proyecto sea escaso o francamente nulo.

Para mostrar numéricamente lo anterior, se asumió que:

$V_0 = 120.000$  \$/ha. (Plantación, año 0).

$S = 52.959$  \$/ha. (Subsidio, año 1).

$V_n = 3.000.000$  \$/ha. (Cosecha neta en el año n).

$c = 15.000$  \$/ha/año. (Gasto anual constante).

$N = 20$  años.

Sin subsidio, la tasa de ganancia del proyecto es:

$$-120.000 + \frac{3.000.000}{(1+t)^{20}} - \frac{15.000[(1+t)^{20} - 1]}{t(1+t)^{20}} = 0$$

De donde  $t = 0,14$ .

Con subsidio, manteniendo la tasa "t" constante:

$$120.000 - \frac{52.959}{1,14} + \frac{33.000.000 * a}{(1,14)^{20}} - \frac{15.000[(1,14)^{20} - 1]}{0,14(1,14)^{20}} = 0$$

De donde  $a = 0,79$ .

Este resultado muestra que un reducido monto del subsidio (44 % de la inversión inicial, en este caso), determina un equivalente cierto de la cosecha que alcanza a un 79 % del monto con riesgo, para mantener la misma rentabilidad. En otras palabras, con subsidio, el inversionista podría aceptar un retorno de \$2.370.000 para la cosecha ( $3.000.000 \times 0,79$ ), obteniendo la misma rentabilidad, información que sin duda es decisiva al momento de invertir. Vale la pena destacar que un "a" de 0,79 es bajo, en general, y refleja una alta aversión al riesgo de quien debe tomar la decisión de invertir.



Este es el esquema de razonamiento probablemente más influyente en la decisión de los inversionistas privados al momento de forestar, tal vez más decisivo que el dudoso mejoramiento de la rentabilidad.

Expresado de otro modo, si no existiera el subsidio a la forestación, estimado en este ejemplo en 52.959 \$/ha percibidos en el año 1, el ingreso neto de \$ 3.000.000 por hectárea en el año 20 debería considerarse como seguro, para el nivel de rentabilidad estimado mediante la tasa interna de retorno. Pero la existencia del subsidio modifica esta percepción al punto de que dicho monto puede considerarse riesgoso y pasa a ser equivalente a 2.370.000 \$/ha, monto que sí puede considerarse exento de riesgo. Estrictamente, esta última cifra no puede calificarse como completamente segura, pero refleja con exactitud el nivel mínimo de retorno bajo el cual el inversionista no estaría dispuesto a invertir.

Si bien en este trabajo no se aborda el caso de un esquema de manejo intensivo, lo que evidentemente constituye una limitación, se puede argumentar que al tomar la decisión de invertir en forestación, el propietario rural que no es una empresa sino un potencial silvicultor, percibe como factores relevantes en su decisión el costo de la inversión inicial (plantación) versus el ingreso de la cosecha final. Luego, las decisiones de manejo las va tomando una cada vez, a medida que pasa el tiempo, de modo que para efectos del análisis de riesgo antes presentado, un esquema "sin manejo" parece más adecuado que un esquema intensivo. Es pertinente señalar que el coeficiente "a" se acerca a 1 a medida que aumenta el nivel de intensidad del manejo, cosa que se puede verificar con facilidad incorporando más intervenciones silviculturales.

Extendiendo el análisis para el caso del bosque nativo, al menos teóricamente, un esquema de subsidio a la inversión inicial en proyectos de mejoramiento y recuperación de bosque nativo debiera funcionar en forma similar al caso de plantaciones, como se ha analizado aquí, puesto que el factor probablemente más relevante en la decisión de invertir en bosque nativo, es el largo periodo de maduración de la inversión, en muchos casos más extenso que en el caso de plantaciones. Al mismo tiempo, puede pensarse que el riesgo asociado al monto de la cosecha final en el caso de especies nativas también puede ser mayor que en especies exóticas, debido a las dificultades que subsisten para predecir con certeza el volumen final y la respuesta al manejo, condiciones que para las especies exóticas son bastante más conocidas.

Con el mismo esquema de análisis, una política de diversificación de especies exóticas, como la que ha planteado el actual gobierno, debería ir acompañada de un esquema de subsidios que permita aumentar la certidumbre de los inversionistas privados. En muchas de las especies propuestas, además de mantenerse la limitación del largo periodo de maduración de la inversión, ya señalada, cobra importancia significativa la incertidumbre acerca del destino futuro del patrimonio creado gracias a los incentivos estatales.



Finalmente, como un comentario adicional para el caso del bosque nativo, es justificable que el monto de un subsidio para una inversión privada en mejoramiento de este recurso sea de un monto bastante más elevado que para el caso de plantaciones de especies exóticas, dado el alto valor que aparentemente asigna la sociedad a la existencia de bosque natural y, por ende, a la insustituibilidad de este recurso por otro de crecimiento más rápido. El subsidio serviría de incentivo para la inversión privada en bosque nativo, por una parte, y de compensación social al propietario, por otra, por destinar su recurso a una inversión de tan larga maduración. La exención de impuestos para los propietarios que mantengan bosque natural en pie es una medida que apunta en la dirección correcta, aún en el caso de que se les subsidie la inversión inicial. También es correcto, en este mismo sentido del análisis, subsidiar los gastos de administración anual de los propietarios que, bajo plan de manejo, protejan y cuiden sus bosques. Mediante tal incentivo, la sociedad conseguiría que los propietarios privados posterguen por más tiempo la cosecha final, cumpliendo con objetivos sociales más que privados y, al mismo tiempo, la sociedad compensa la postergación de beneficios privados de los propietarios.

## CONCLUSIONES

- La presencia de un subsidio a la forestación, puede tener muy poco efecto sobre la rentabilidad de las empresas, y puede afectar negativamente la rentabilidad de los forestadores particulares que deben cambiar su régimen tributario desde renta presunta a primera categoría.
- Dicho subsidio, en cambio, puede tener un efecto muy significativo sobre la percepción del riesgo de un forestador privado. Medido en términos del "coeficiente de equivalente cierto", un subsidio de reducido monto, del orden del 44 % del costo de forestación, permite estimar un monto equivalente cierto de la cosecha del orden del 79 % del monto neto con riesgo, para mantener constante el nivel de rentabilidad, para un ejemplo numérico que aborda el caso de un esquema silvicultural "sin manejo".
- Para el caso del bosque nativo, es razonable pensar que el efecto de un subsidio al mejoramiento y manejo de este recurso puede actuar en el mismo sentido que para las plantaciones de especies exóticas, dado que el problema del largo periodo de maduración de la inversión está tanto o más presente en el caso de bosque natural que en el artificial.

**BIBLIOGRAFIA CITADA**

- Aguilera, R. 1994.** "Evaluación Económica del Manejo de Renovales Nothofagus (Bosque Nativo) en la VIII Región. En: Economía y Administración. Universidad de Concepción, Chile. pp 5-43.
- Aninat, Claro y Méndez Ltda. 1982.** "Estudio Económico de los Costos y Beneficios Asociados al DL 701 de Fomento Forestal". Informe presentado a CONAF. Mimeo, 279 p. Stgo, Chile
- Chacón, I. 1995.** "Análisis de los Efectos Económicos del Subsidio a la Forestación en la VII Región". Tesis de Magister en Ciencias Forestales, Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. 138 p.
- Clutter, Fortson, Pienaar, Brister y Bailey. 1983.** "Timber Management: A quantitative approach". John Wiley and sons. USA.
- Fierro, G. y Morales, R. 1994.** "Evaluación del Subsidio a la Forestación y Propuesta para su Continuación Después de 1994". Departamento de Ingeniería Industrial, U. de Chile. Mimeo, 42 p. y anexos.
- Herrera, A. 1985.** "Análisis de la Política Forestal en Chile: 1974-1982". Tesis de Magister en Evaluación Socio-económica de Proyectos, Pontificia Universidad Católica de Chile. 84 p.
- Paredes, G. 1992.** "Economía de las Bonificaciones al Bosque Nativo". Informativo de Convenio N° 197, Universidad Austral - Corporación Nacional Forestal. Mimeo, 36 p. y anexo.
- PROCONSULT S.A. 1991.** "Evaluación Económica del DL 701 y su Impacto en la Estructura Multisectorial". Mimeo, 216 p. Informe presentado a CONAF.
- Van Horne, J. 1979.** "Fundamentos de Administración Financiera". Prentice/Hall International
- Wisecarver, D. 1988.** "El Sector Forestal Chileno: Políticas, Desarrollo del Recurso y Exportaciones". Doc. de Trabajo N° 112, Instituto de Economía, P. Universidad Católica de Chile. 39 p.

