



Introducción a la Economía de los Recursos Naturales

Centro Universitario de Tacuarembó
Tema 7

Docentes: Virginia Morales Olmos,
Nadia Rodríguez



**TEMA 7. MANEJO ÓPTIMO DE
LOS RECURSOS NATURALES
PRIVADOS. LA ECONOMÍA DE
LAS DECISIONES FORESTALES.
SECTOR FORESTAL: CONCEPTOS
DE ROTACIÓN ÓPTIMA,
PLANIFICACIÓN Y
SUSTENTABILIDAD DE LARGO
PLAZO, MÚLTIPLES USOS DE LOS
BOSQUES.**

Bibliografía

- FAO. 2021. Evaluación de los recursos forestales mundiales 2020 - Informe principal. Roma. <https://doi.org/10.4060/ca9825es>. Datos seleccionados.
- FAO. 2025. Evaluación de los recursos forestales mundiales 2025. <https://openknowledge.fao.org/items/36fa7d57-f938-4061-b474-29d918ff6b5e>
- Turno forestal económicamente óptimo: Una revisión. Economía Agraria, n.º 180 (Mayo-Agosto 1997) (pp. 181-224). LUIS DÍAZ BALTEIRO. 1997.
- “Evaluación económica de cuatro regímenes silviculturales intensivos en plantaciones experimentales de *Pinus radiata* D. Don. Fundo Jauja, Comuna de Collipulli (IX Región).” RODRIGO EDUARDO NOVOA ANSORENA., 2005. Tesis de grado.
 - 2- Marco Teórico: páginas 3-12.
 - 3.5- Evaluación económica de los tratamientos: páginas 15-20.
 - 4.4.3- Análisis de sensibilidad: páginas 30-35.

Recursos naturales privados

- Propiedad privada del recurso
- Derechos regulados por ley
- En muchos casos el uso está regulado por leyes, decretos y resoluciones. Ejemplo: uso del suelo

El recurso forestal

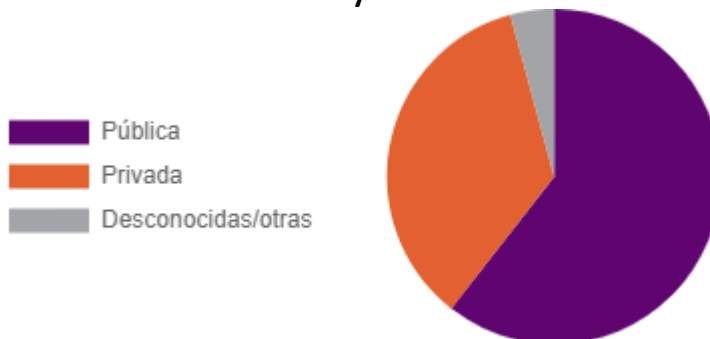
- Puede ser un bien público o un bien privado, o una combinación de ambos.
- Será un bien público en el caso de que la propiedad del bien sea del gobierno, en sentido amplio.
- Será un bien privado en el caso que la propiedad del bien sea privada.
- Será una combinación de bien público y privado en los casos en que el bien sea público pero exista un manejo privado, en los casos en los cuales el bien privado brinde servicios públicos (algunos productos no madereros como servicios de recreación).

Propiedad bosques del mundo (2015*)

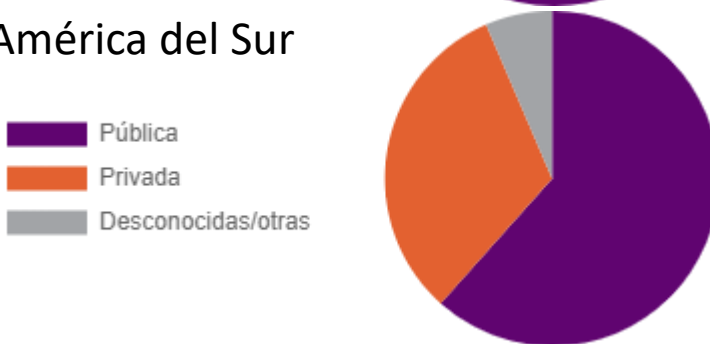
Global



América del Norte y Central



América del Sur



Europa



A. del N y C A. del Sur Europa

	A. del N y C	A. del Sur	Europa
Pública	61%	62%	88%
Privada	35%	32%	9%
SD	4%	6%	3%
	100%	100%	100%

* Último dato disponible.

Fuente: FAO (2021). FRA 2020.

El área total de bosques en el mundo es de 4 060 millones de hectáreas (ha), que corresponde al 31 por ciento de la superficie total de la tierra. Esta área es equivalente a 0,52 ha por persona¹, aunque los bosques no están distribuidos de manera equitativa por población mundial o situación geográfica. Las zonas tropicales poseen la mayor proporción de los bosques del mundo (45 por ciento), el resto está localizado en las regiones boreales, templadas y subtropicales.

FRA, 2021

- “(....)El mundo posee 4 140 millones de hectáreas (ha) de bosque, o el 32 % de la superficie total de tierras. De manera prometedora, la tasa de deforestación está descendiendo, aunque sigue siendo elevada, con cerca de 10,9 millones de ha por año en 2015-2025. Con una tasa de pérdida neta de bosques de 4,12 millones de ha por año, es evidente que todavía queda mucho trabajo por hacer”.
- “De entre las regiones, Europa posee la mayor superficie forestal, que representa el 25 % del total mundial. América del Sur es la región con mayor proporción de bosque, con un 49 % del territorio total. Más de la mitad (54 %) de los bosques del mundo se encuentra en solo cinco países: la Federación de Rusia, el Brasil, el Canadá, los Estados Unidos de América y China (en orden descendente por superficie)”. FRA, 2025

Algunos conceptos forestales....

Regímenes silviculturales

Rotación

Raleos: a desecho, comerciales

- *“Los raleos son cortas hechas en masas forestales inmaduras con el fin de estimular el crecimiento de los árboles que quedan en el rodal y de aumentar la producción de material utilizable (Hawley y Smith, 1972; citado por Morales, 1999)”*. Novoa Ansorena, 2005, pág. 10.

Podas

- *En la planificación de las podas se evalúan los siguientes aspectos: número de árboles a podar, altura de poda, oportunidad de las podas y frecuencia de las mismas (Meneses y Guzmán, 2000^a en Novoa Ansorena, 2005, pág. 9)*

Madera de alto valor

Trozas de grandes dimensiones y alto valor



Análisis de la rotación forestal

- Es el concepto clave de Economía Forestal.
- Rotación forestal: tiempo óptimo de cortar una parcela homogénea de árboles.
- Normalmente el productor tendrá múltiples parcelas homogéneas, entonces el problema será más amplio y complejo. El problema será entonces: determinar cómo localizar diferentes plantaciones, de diferentes edades, y para cada parcela homogénea, determinar la edad óptima de rotación.

Características
de la
producción
forestal

Duración del período productivo

Los árboles son fábrica y
producto a la vez

Inmovilidad de la madera en pie

Naturaleza agregada de los
bosques

Decisiones de edad óptima como un marco de análisis separado

Faustmann-Pressler-Ohlin: modelo de maximización de Faustmann.

Por lo tanto, tres escuelas de pensamiento dominante:

- Teorías de la rotación simple (1863-1871).
- Teorías desde la ecología quienes propusieron una aproximación biológica (recordar los conceptos de MSY y TAC) (1788).
- Teorías de maximización del valor presente (Faustmann).


El modelo de Faustmann

- Rendimiento máximo sostenible (MSY por sus siglas en inglés) o el “principio de culminación”: la edad de rotación óptima se obtiene por el corte donde el crecimiento medio anual (IMA) es igual al crecimiento marginal (ICA). ¡Sin información económica!
- Edad de rotación óptima económica: incluye el balance entre el beneficio económico obtenido de la venta de madera y el costo de oportunidad de retrasar (o no) la cosecha y continuar (o no) ocupando la tierra con árboles.



Fórmula de Faustmann: un monte debe ser cortado cuando el retorno marginal de retrasar la cosecha en una unida de tiempo (por ejemplo un año) es igual a el interés obtenido de valor de la tierra y el bosque.

Supuestos económicos

Se asume que el productor, o la empresa, busca maximizar su beneficio económico  maximizar el valor presente de los beneficios de la cosecha en un infinito período de tiempo.

1. Los precios de madera y los costos de regeneración son constantes y conocidos.
2. Los intereses futuros son constantes y conocidos.
3. La función de crecimiento de los árboles es conocida.
4. Los mercados de tierras forestales son perfectos.
5. Los mercados de capital son perfectos.

Regreso del concepto de Faustmann

- 1976. Samuelson reivindica la solución de Faustmann en una publicación donde revisa la historia de las teorías.
- 2002. Newman revisa las publicaciones que mencionan esta teoría y son varios cientos de publicaciones en 30 años.
- Nuevos modelos que incorporan extensiones al modelo de Faustman.
 - Hartman (1976) incluye los bienes públicos como servicios no forestales del bosque.
 - Efectos de pérdidas forestales por catástrofes (por ejemplo, incendios)
 - Incertidumbre de precios.
 - Efectos de políticas públicas.

LECTURA

“Evaluación económica de cuatro regímenes silviculturales intensivos en plantaciones experimentales de *Pinus radiata* D. Don. Fundo Jauja, Comuna de Collipulli (IX Región).”
RODRIGO EDUARDO NOVOA ANSORENA., 2005. Tesis de grado.

Inversiones forestales

Bibliografía

“Evaluación económica de cuatro regímenes silviculturales intensivos en plantaciones experimentales de *Pinus radiata* D. Don. Fundo Jauja, Comuna de Collipulli (IX Región).” RODRIGO EDUARDO NOVOA ANSORENA., 2005. Tesis de grado.

2- Marco Teórico: páginas 3-12.

3.5- Evaluación económica de los tratamientos: páginas 15-20.

4.4.3- Análisis de sensibilidad: páginas 30-35.



Características de las inversiones forestales

- Largo plazo
- Mayor incertidumbre que inversiones de corto plazo
- Elementos biológicos y económicos para la toma de decisiones

Indicadores

Indicadores de volumen físico:

- Crecimiento promedio: IMA \rightarrow rendimiento máximo sostenible.
- Crecimiento marginal.

Los indicadores económicos más utilizados son:

- VPN (Valor Presente Neto, NPV por sus siglas en inglés).
- TIR (Tasa Interna de Retorno, IRR por sus siglas en inglés).

Otros indicadores

- Otros indicadores económicos específicos a evaluaciones forestales
 - BLV (valor de la tierra sin árboles, Bare Land Value por sus siglas en inglés). También denominado LEV (Land Equivalent Value)
 - IAE (Ingreso Anual Equivalente, EAI en inglés)



Indicadores financieros

- **VPN:** es la suma de los valores presentes de una serie de flujos de fondos.
 - Criterio de decisión: si el $VPN > 0$, los retornos de la inversión son mayores que la tasa de descuento, decido invertir. Si el $VPN < 0$, los retornos de la inversión son menores que la tasa de descuento.
- **TIR:** es la tasa de descuento que hace que el VPN sea cero. Es el mínimo retorno requerido para que una inversión sea rentable.
 - Criterio de decisión: si $TIR \geq$ tasa de descuento, la inversión es rentable.

Indicadores financieros: rotaciones diferentes

- **BLV:** es el valor presente neto de todos los flujos de fondos en una serie continua de rotaciones. Se utiliza para evaluar un predio o parcela asumiendo que se dedica a una plantación forestal en infinitas rotaciones. Es útil para comparar diferentes rotaciones.
- **IAE:** presenta el VPN en forma de un ingreso anual que se generará a lo largo del período de evaluación de la inversión. Es útil para comparar inversiones de diferente duración (o rotación).



BLV: supuestos

- Infinitas rotaciones
- Costos constantes
- Precios de madera constantes
- Rendimientos constantes
- El valor de la tierra no se incluye → el valor esperado de la tierra será el resultado

Desarrollos posteriores

Precios estocásticos

Rendimientos estocásticos

Riesgo

Otros ingresos (Hartman, servicios ecosistémicos)

ADICIONALES

Evaluación económica de las alternativas de manejo

- Tratamientos. Definir ingresos y costos
- Ingresos: información biológica → datos dasométricos y proyecciones de crecimiento. Recordar: recurso natural renovable.
- **Ingresos** ajustados por un índice de poda

Cuadro 2. Caracterización de los productos a obtener en la cosecha

Producto	SED (cm)	Largo (m)	Precio (US\$/m ³)
Podado	>26	5,05	Según función (8)
Aserrable 1	>24	4,10	48
Aserrable 2	>18	4,10	26
Pulpable	>10	2,10	15

Fuente: MININCO Concepción, 2004.

Extraído de Novoa Ansorena, 2005, pág. 15.

Análisis de sensibilidad con curvas de indiferencia

- Diferentes combinaciones de (dos) variables para el que obtengo el mismo nivel de rentabilidad.
- Análisis de la pendiente de la curva: TMS (concepto de microeconomía)
- Precio troza podada y tasa de interés
- Volumen de madera podada y edad de rotación

Como cierre

Ejemplo de análisis de manejo de una plantación con fines comerciales

Supuesto: único ingreso es la venta de trozas de madera de diferentes calidades

Propiedad privada del bosque

¿Qué pasa si tengo otros ingresos?

¿Qué pasa con valores potenciales que no tienen mercado?