

Manejo Forestal

Unidad 2: Enfoque clásico del Manejo Forestal

- **Contenidos:** Bosque normal y rendimiento sostenido. El modelo del bosque ordenado. Estructura y dinámica. Cambios en el nivel de cosecha. Generalización del modelo para bosques con estructuras más complejas (distintas calidades de sitio, funciones de rendimiento y turnos). Otros modelos de organización para bosques coetáneos (las series de rodal único, ordenada y graduada; los tramos permanentes). Modelos para el manejo de bosques disetáneos.

Pablo Yapura

Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales

Universidad Nacional de La Plata

La Plata – Agosto del 2020 – Pablo Yapura

Una reflexión para empezar

La **sustentabilidad** y el **bosque normal** son dos términos que dependen uno del otro. Sin la idea de la sustentabilidad, el concepto del bosque normal es impensable; y sin este último, el requerimiento de la sustentabilidad puede ser comparado con un barco navegando a la deriva en el océano, sin brújula ni timón.

Baader G. 1933. Die Theorie des Nachhalts und Normalwalds, ihre geschichtliche Wandlung und Bedeutung für die Gegenwart. Allg. Forst u. Jagd Zeitung. Citado en: Suzuki T. 2003. Gentan probability and the concept of the normal wood, in the wide sense. Forest biometry, modelling and information sciences, FBMISS (1): 65-74.

Comúnmente se acredita la idea del bosque normal a JC Hundeshagen, quien la publicó en un texto de 1826.



Estructura del bosque ordenado

En su especificación más sencilla y tradicional, el bosque normal:

- Se compone de rodales coetáneos en un número igual a la cantidad de años que tiene la rotación adoptada.
- Se asume que estos rodales crecen en una calidad de sitio homogénea o única (equiproductividad).
- Se asume que la densidad de estos rodales es óptima en todo momento y que las existencias y crecimientos quedan adecuadamente predichos por una tabla de producción normal.
- Se asume que la distribución de las superficies de los rodales de acuerdo con sus edades constituyen una distribución uniforme o balanceada.



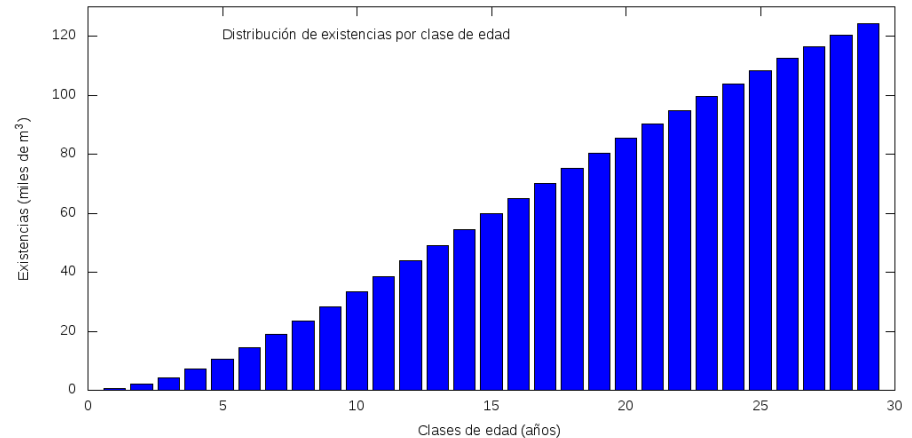
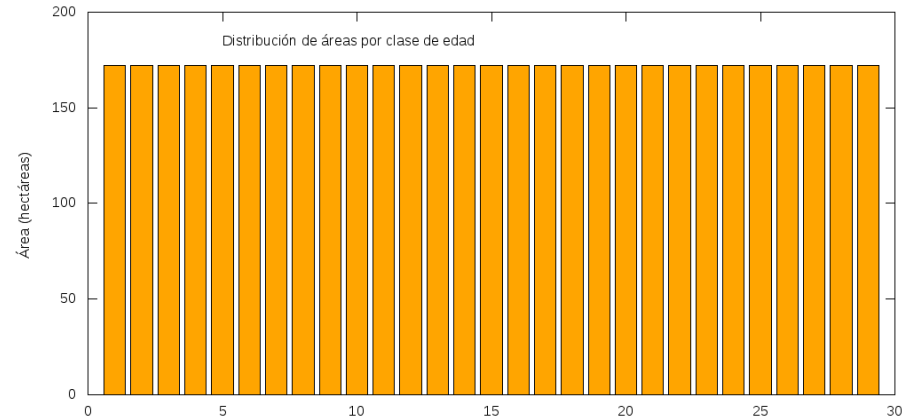
Estructura del bosque ordenado

- S es la superficie total del bosque. T es la rotación adoptada y el número de rodales. La edad de los rodales es $t = (1, 2, \dots, T)$. V son las existencias totales del bosque.

$$S/T = s_t = s, \quad \forall t$$

$$V = V_1 + V_2 + \dots + V_T = \sum_{t=1}^T V_t$$

$$V = s v_1 + s v_2 + \dots + s v_T = s \sum_{t=1}^T v_t$$



Dinámica del bosque ordenado

Para su especificación más sencilla, la dinámica del bosque normal:

- Asume una silvicultura simplificada de tala rasa con regeneración inmediata.
- Todos los rodales se cosechan a la misma edad (turno o rotación única).
- En un año cualquiera, el rodal que tiene la edad de madurez se **cosecha** y **regenera** de manera inmediata con la densidad prescrita en la tabla de producción normal, lo que significa que un año después esta superficie cosechada debe estar ocupada por un rodal de un año de edad.
- Al cabo del mismo año, el resto de los rodales que no fueron cosechados, tienen un año más de edad, *i.e.* **crecieron**.



Dinámica del bosque ordenado

Algunas relaciones relevantes:

- La cosecha en volumen se llamará **Posibilidad (P)**:

$$P = V_T = s v_T$$

- Luego de la cosecha y al cabo de un año el crecimiento total del bosque (**C**) es:

$$C = s(v_1 - 0) + s(v_2 - v_1) + \dots + s(v_T - v_{T-1}) = s v_T = P$$

- El crecimiento anual promedio por unidad de área (**c**) es:

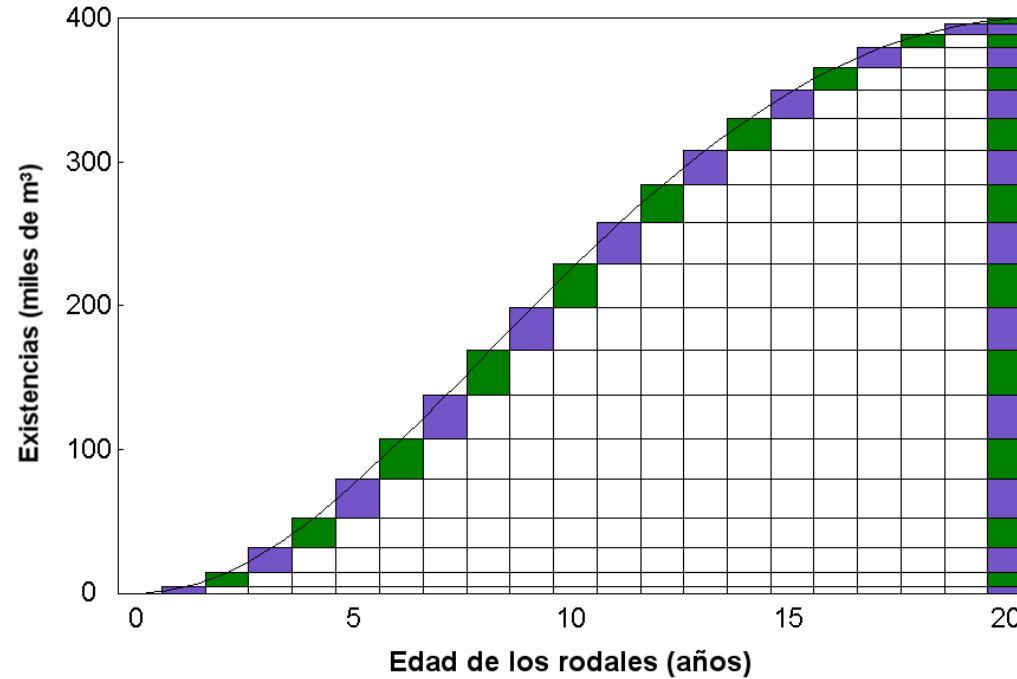
$$c = C/S = s v_T / s T = v_T / T = \text{ima}_T$$

- La Posibilidad también se puede expresar como:

$$P = s v_T = (S/T) v_T = S \text{ima}_T$$



El crecimiento del bosque ordenado



Patrón estable de cosechas (I)

Algunas razones para el rendimiento sostenido (adaptado de Davis & Johnson, 1987):

- Una corta anual de madera de aproximadamente igual volumen, tamaño, calidad y valor provee una base estable para la planificación de negocios.
- La cosecha, los crecimientos y los ingresos corrientes se obtienen de un nivel de existencias en el bosque que no es mayor a lo necesario.
- Se obtiene un balance aproximado entre gastos e ingresos anuales. Los impuestos a la tierra y a los ingresos también son cargados anualmente, como así también otros costos; la gestión financiera se facilita equiparando razonablemente los ingresos y egresos corrientes.



Patrón estable de cosechas (II)

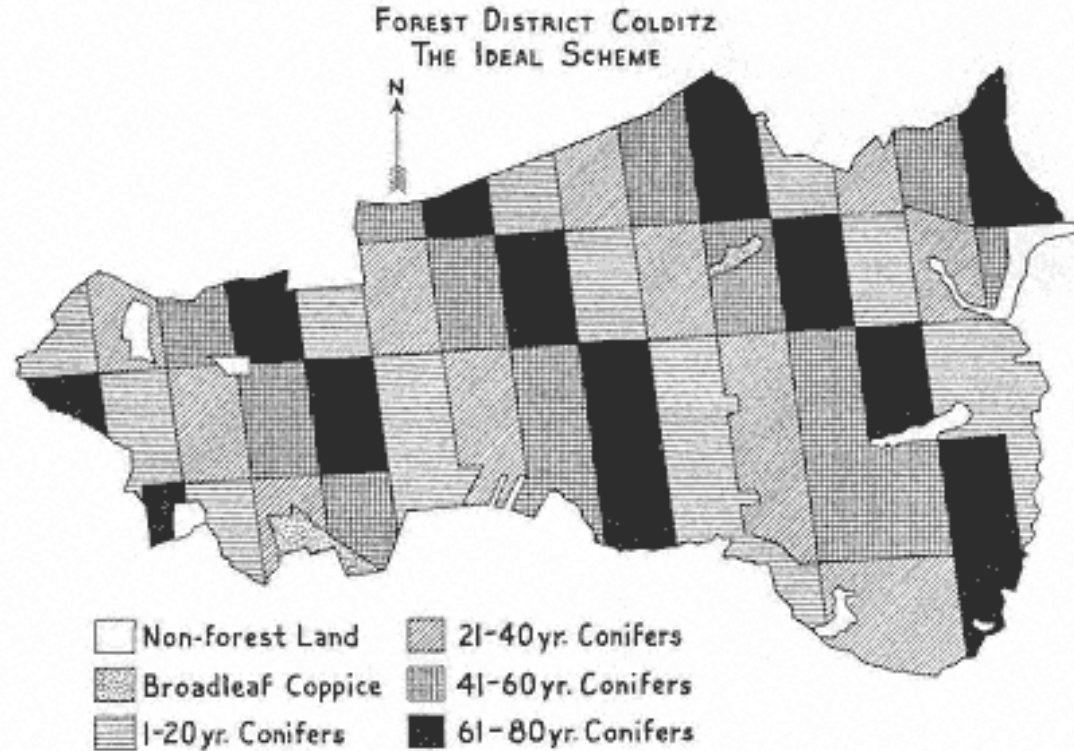
Más razones para el rendimiento sostenido (adaptado de Davis & Johnson, 1987):

- Se mantiene la seguridad frente al fuego, los insectos, las enfermedades y otros peligros puesto que el bosque se mantiene creciendo, vigoroso y usualmente con una buena distribución de tamaños, edades y condiciones por toda el área forestal.
- Hay máximas oportunidades para correlaciones con otros usos de las tierras forestales -recreación, vida silvestre, protección de cuencas y forraje-, en una base de planificación estable.
- La continuidad de la carga laboral está asegurada, lo que provee regularidad en el empleo.



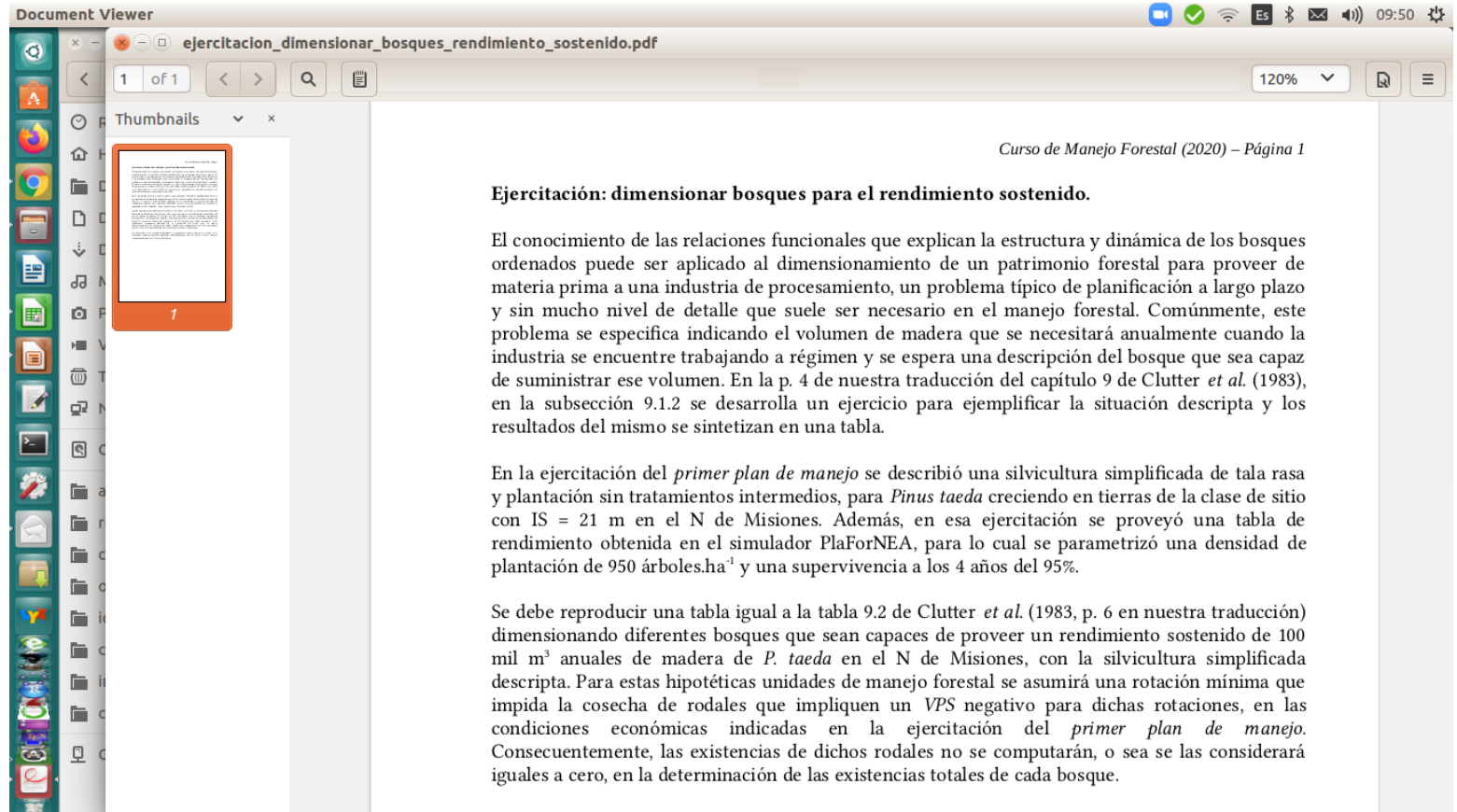


El esquema ideal del bosque ordenado



Esquema ideal de Cotta (Heske F. 1938. German forestry. Yale University Press). En: Frangsmyr T, JL Heilbron & RE Rider (Eds). 1990. The Quantifying Spirit in the Eighteenth Century. Berkeley: University of California Press. [Disponible para lectura.](#)

Dimensionar bosques ordenados



Document Viewer

ejercitacion_dimensionar_bosques_rendimiento_sostenido.pdf

1 of 1

120%

Curso de Manejo Forestal (2020) – Página 1

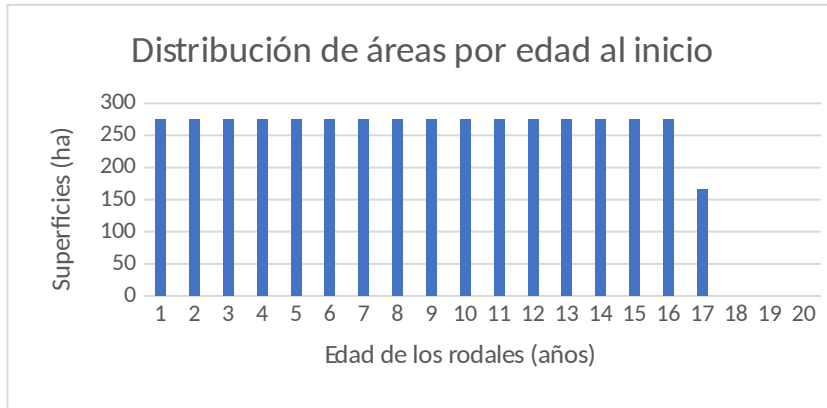
Ejercitación: dimensionar bosques para el rendimiento sostenido.

El conocimiento de las relaciones funcionales que explican la estructura y dinámica de los bosques ordenados puede ser aplicado al dimensionamiento de un patrimonio forestal para proveer de materia prima a una industria de procesamiento, un problema típico de planificación a largo plazo y sin mucho nivel de detalle que suele ser necesario en el manejo forestal. Comúnmente, este problema se especifica indicando el volumen de madera que se necesitará anualmente cuando la industria se encuentre trabajando a régimen y se espera una descripción del bosque que sea capaz de suministrar ese volumen. En la p. 4 de nuestra traducción del capítulo 9 de Clutter *et al.* (1983), en la subsección 9.1.2 se desarrolla un ejercicio para ejemplificar la situación descripta y los resultados del mismo se sintetizan en una tabla.

En la ejercitación del *primer plan de manejo* se describió una silvicultura simplificada de tala rasa y plantación sin tratamientos intermedios, para *Pinus taeda* creciendo en tierras de la clase de sitio con $IS = 21$ m en el N de Misiones. Además, en esa ejercitación se proyectó una tabla de rendimiento obtenida en el simulador PlaForNEA, para lo cual se parametrizó una densidad de plantación de 950 árboles.ha⁻¹ y una supervivencia a los 4 años del 95%.

Se debe reproducir una tabla igual a la tabla 9.2 de Clutter *et al.* (1983, p. 6 en nuestra traducción) dimensionando diferentes bosques que sean capaces de proveer un rendimiento sostenido de 100 mil m³ anuales de madera de *P. taeda* en el N de Misiones, con la silvicultura simplificada descripta. Para estas hipotéticas unidades de manejo forestal se asumirá una rotación mínima que impida la cosecha de rodales que impliquen un *VPS* negativo para dichas rotaciones, en las condiciones económicas indicadas en la ejercitación del *primer plan de manejo*. Consecuentemente, las existencias de dichos rodales no se computarán, o sea se las considerará iguales a cero, en la determinación de las existencias totales de cada bosque.

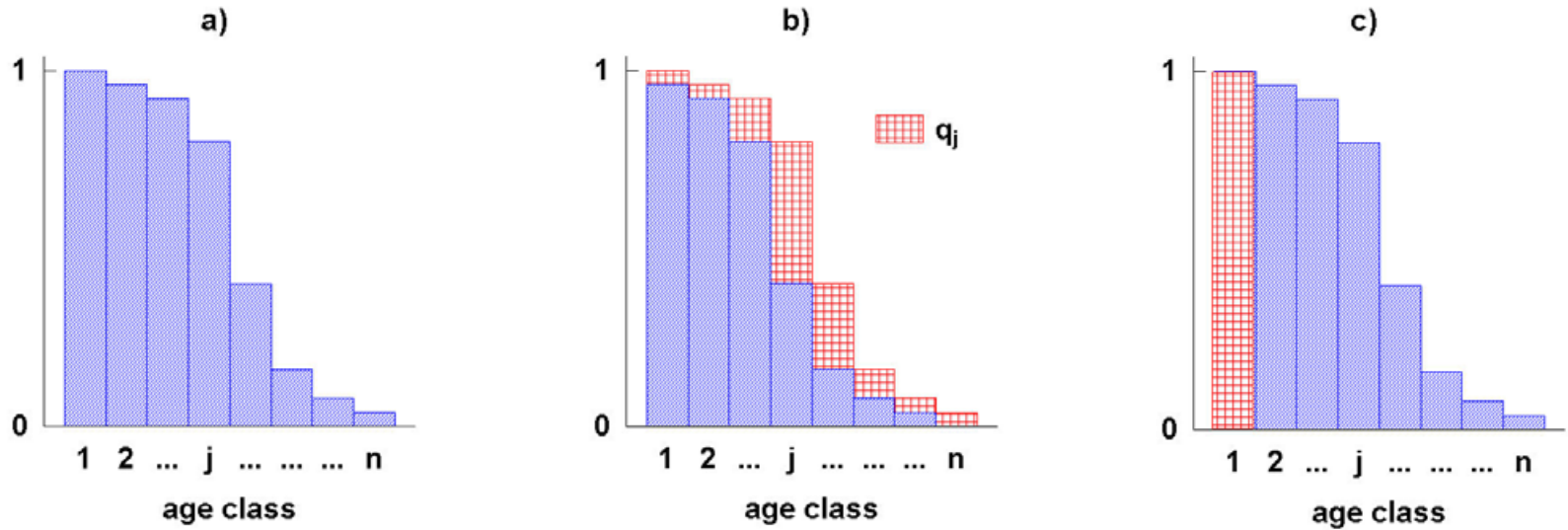
Una generalización del concepto



$$p = \frac{s_{t+1}}{s_t}$$
$$T = \frac{(s_t - s_{t+1})t + s_{t+1}(t+1)}{(s_t - s_{t+1}) + s_{t+1}}$$
$$\text{ima}_T = \text{ima}_t + p(\text{ima}_{t+1} - \text{ima}_t)$$

- Donde p es una fracción ($0 < p < 1$), s_{n+1} es la superficie de la clase de edad mayor y s_n es la superficie de la clase de edad anterior, ima es incremento medio anual y T es el turno.
- **Estructura invariante** (Clutter *et al.*, 1983).

Una generalización del concepto



- a) El estado estacionario, b) las áreas cosechadas (en rojo) y c) la superficie regenerada (en rojo). Tomado de Suzuki, *op. cit.*
- Estructura invariante.

Bibliografía

- Clutter JL, Fortson JC, Pienaar LV, Brister GH & RL Bailey. 1983. Timber management: a quantitative approach. John Wiley & Sons, New York.
- Davis LS & KN Johnson. 1987. Forest Management. 3rd Ed. McGraw-Hill, New York.
- Frangsmyr T, JL Heilbron & RE Rider (Eds). 1990. The Quantifying Spirit in the Eighteenth Century. Berkeley: University of California Press.
- Suzuki T. 2003. Gentan probability and the concept of the normal wood, in the wide sense. Forest biometry, modelling and information sciences, FBMIS (1): 65-74.

