

CAPITULO 12: ESTUDIO DE LA EDAD DE LOS ÁRBOLES

12.1. Generalidades

Para efecto de estudio de crecimiento en diámetro, área basa, altura y volumen el profesional forestal necesita conocer una de las más importantes características de un árbol o de un rodal, que es la edad.

Por tanto la edad del árbol es una referencia obligada en los estudios epidométricos. El árbol normalmente experimente todos los años un crecimiento en diámetro y altura, derivándose una evolución o cambio en su forma externa por la acumulación de material en el árbol en pie. De ahí la importancia de estimar la edad del árbol para evaluar tanto el crecimiento pasado como la proyección futura del mismo.

Muchas veces el número de capas o anillos de crecimiento del tejido leñoso contados en la proximidad y por encima del cuello de la raíz, si no existen anomalías nos da la edad aproximada del árbol.

En el conteo de los anillos está la solución más práctica y usual de este problema pues los árboles de casi todas las especies maderables forman su fuste por superposición, desde dentro hacia afuera, de capas leñosas producidas por el cambium, comprendida entre el leño y la corteza, cada año y durante la época en que se produce la actividad vegetativa en el cambium se opera la transformación de sus células en tejidos leñosos, comenzando dicha transformación al principio de la primavera. La estructura del anillo formado en un año no es uniforme y la parte interna, que es la primera que se produce, se denomina "*madera de primavera*" y es más blanda por tener en su mayoría células grandes y tejido conducto de vasos más capaces para la circulación de la savia. Esta madera es de color más claro y menos compacta y la parte más externa denominada "*madera de otoño*" es más compacta y de color más oscuro.

12.2. Criterios para estimar la edad de los árboles individuales

Muchas veces, el criterio de explotación o aprovechamiento de los árboles es expresado por la edad, la cual sólo se puede conocer con exactitud por la fecha de plantación o de la regeneración, cuando se conoce la historia u origen del árbol o de la masa.

Hay que dejar bien claro que la determinación de esta variable, es decir de la edad de los árboles individuales, encierra frecuentemente grandes dificultades, incluso cuando se trata de especies de zonas templadas.

En la mayoría de las especies tropicales el problema de la edad del árbol se torna aún más difícil, en vista a no haberse encontrado una técnica satisfactoria para su determinación

Los métodos más comunes para determinar la edad de árboles de zonas templadas y que algunas veces nos da resultados satisfactorios, son los siguientes:

- Observación del porte y de la corteza, basándose en las características externas que presenta el árbol o la masa y sus diferentes etapas de desarrollo;
- Por el conteo de verticilos, sobre todo en especies que están bien definidos como en el *Pinus tropicalis*; y
- Por conteo de anillos de crecimientos.

12.2.1. Observación del porte y de la corteza

Un técnico forestal con gran conocimiento práctico y vivencia, por la simple observación del porte y de la corteza de una especie, puede decir que se trata de un *ejemplar joven*, *medio* o de *edad avanzada*.

El conocimiento directo de ciertas especies vegetando en diferentes condiciones agro climáticas es capaz de responsabilizarse por la identificación, si no precisa, por lo menos la edad aproximada del árbol.

Es un método muy utilizado por los hombres que trabajan dentro de los bosques con conocimiento de los hábitos de desarrollo de las especies. Aún así, es una identificación de baja precisión.

El tamaño del individuo, se cree que no es un factor condicionado de la apreciación de la edad.

La conformación del árbol y del aspecto de la corteza pueden ser características decisivas en la apreciación final.

12.2.2. Conteo de los verticilos del fuste

Aquellas especies para las cuales los verticilos de las ranas se mantienen nítidos a través de la vida de los individuos aportan, a partir de estos, una base más para la estimación de la edad. Como ejemplo tenemos el *Pinus tropicalis* y la *Araucaria excelsa*, en las cuales los verticilos se disponen con una regularidad excepcional señalando por sí o por sus respectivas marcas, en el caso de los verticilos de la base del árbol, la evolución de la altura a lo largo de la edad del individuo.

Pocas son las especies que nos facultan tan preciso elemento de información.

Este método es basado en el hecho de que el número de verticilos corresponde a la edad del árbol.

El inconveniente de este método es que ocurre una tendencia de caída de los verticilos inferiores (en la base) con el avance de la edad, dificultando su determinación que tiene que hacerse por las respectivas marcas dejadas por los verticilos.

12.2.3. Conteo de los anillos de crecimiento

Es el método más riguroso para la determinación de la edad de un árbol y está basado en el conteo de los anillos de crecimiento. Como la actividad del cambium se yuxtapone anualmente en capas de material leñoso, la capa de tejido leñoso nuevo envuelve a una anterior al final de cada período vegetativo en un proceso periódico de crecimiento.

La capa o capa más vieja queda dentro y la más nueva fuera. La distinción de tales capas presenta dificultad variable de la constitución del leño de la especie en estudio, de la tasa de crecimiento específico, de la edad del individuo y de las condiciones extrínsecas, que presidirán la respectiva formación.

Encontramos situaciones en que los anillos de crecimiento, incluso en especies caracterizadas por una nítida distinción de las capas, no se presentan claros, causando así serio problema. Esa falta de nitidez de los anillos de crecimiento pueden ser causadas por los siguientes factores:

- edad muy avanzada, lo que acarrea una pequeña tasa de crecimiento;
- período de sequía prolongado durante la etapa vegetativa;
- pobreza del suelo donde se encuentra la especie.

Perturbaciones imprevistas en la vida del árbol pueden acarrear la paralización en cualquier momento del período vegetativo del crecimiento leñoso, ocasionan la formación de falsos anillos de crecimiento, o falsas zonas de otoño, lo que, muchas veces, lleva al técnico a errores sucesivos. La existencia de estos falsos anillos son causados por los siguientes factores:

- fuerte ataque de insectos, destruyendo el follaje, por ejemplo, durante el período vegetativo;
- intensos incendios forestales:
- fuerte heladas en el caso de las zonas templadas; y
- fuerte estiaje o ausencia prolongada de lluvia.

Los falsos anillos tienen las características de no presentar una continuidad con los otros adyacentes, presentado en todos los elementos del rodal.

12.2.3.1. Conteo de los anillos en árboles derribados

Este conteo se realiza en la sección del tocón y para ello es conveniente utilizar una lente, lijar la superficie o realizar un corte bastante oblicuo con respecto al eje del tronco; este efecto de oblicuidad aumenta hasta vez y media el ancho de los anillos a lo largo del eje mayor de la sección.

Como el tocón tiene una altura apreciable, en el corte quedarán perdidos los anillos de crecimiento producidos en los años que haya tardado el árbol, en su período vegetativo inicial, en alcanzar esa altura. La corrección precedente apenas tiene importancia cuando el árbol es viejo; pero si fuera de edad mediana o joven y especialmente en estudios de precisión, entonces es conveniente hacer la corrección.

El número de años que hay que sumar es de fácil determinación, buscando en las proximidades al árbol que se le desea estimar la edad brinzales de pocos años que conservan los verticilos y contando estos a una altura igual a la del tocón en varios individuos se deducirá la edad promedio. Se puede recurrir también a plantas de viveros teniendo en cuenta que el crecimiento en altura es más acentuado en esa etapa.

En algunos casos la edad resulta alterada por la presencia de falsos anillos, los que son ocasionados como se dijo anteriormente por condiciones adversas, tales como la anticipación de las lluvias otoñales, formándose una segunda zona de primavera más estrecha que la primera, así resulta duplicado el anillo anual.

Teniendo en cuenta que el conteo de anillos se torna con dificultad se deben adoptar técnicas para que los anillos se presenten más visibles, como:

- alisar una zona estricta de la sección de conteo;
- hacer cortes inclinados para aumentar la distancia entre las sucesivas capas o capas de anillos de crecimiento;
- utilizar colorantes, donde las zonas más porosa quedarán más intensamente coloreadas;
- hacer cortes más finos que permitan la observación de las capas por transparencias; y
- utilizar lupas.

12.2.3.2. Conteo de los anillos en árboles en pie

A los árboles en pie se le extraen muestras del fuste con la Barrena de PRESSLER o barrena epidométrica a 1,30 m sobre el nivel del suelo (véase figura 12.1), debido a que las mediciones de diámetros y circunferencias se hacen a esta altura del fuste del árbol para la elaboración de tablas de volumen.

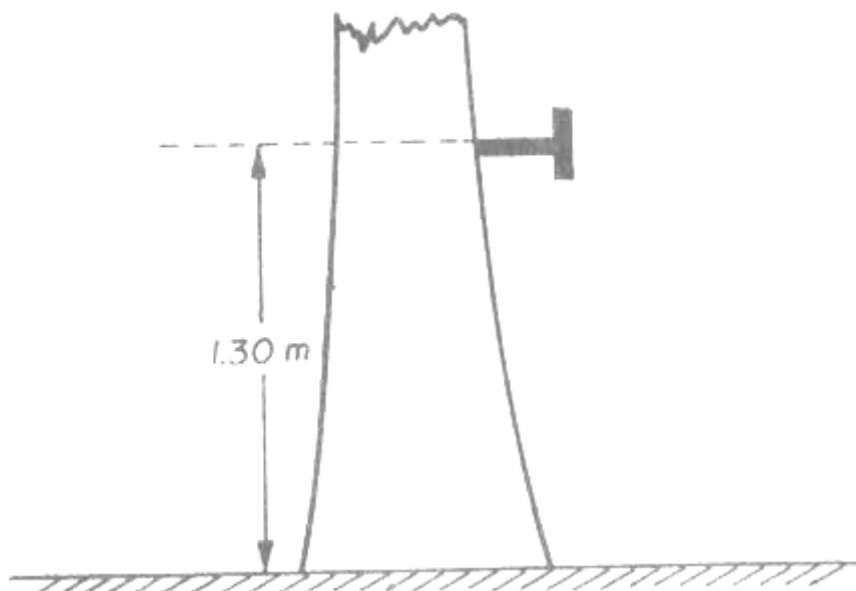


Figura 12.1: Extracción de muestra con la Barrena de PRESSLER en árboles en pie

Se realiza el conteo de los anillos en las muestras extraídas siguiendo el mismo procedimiento que en árboles derribados. Sin embargo en este caso al número de anillos que se cuenta en la muestra se le suma los años estimado que necesitó el árbol para alcanzar la altura de 1,30 m, altura en la que se extrajo la muestra.

12.2.3.2.1. Descripción de la Barrena DE PRESSLER

La barrena epidométrica, de crecimiento o de PRESSLER, consta de un estuche o mango, constituido por un tubo de acero cuya extremidad está dotada de roscas interiores. La compone también una barrena también de acero, que se fija al mango o estuche, la cual es cortante en el extremo opuesto al mango y que se anima por un movimiento de rotación que al introducirse en el tronco recorta un fino cilindro de madera sobre el que se cuentan los anillos.

La barrena consta además de un extractor o estilete, que es una fina lámina de acero de la misma longitud de la barrena y de sección semicircular que se comporta en forma

de cuchara que permite retirar la muestra de la barrena. Este extractor lleva en su cara inferior una escala graduada en centímetros y milímetros (ver figura 12.2)

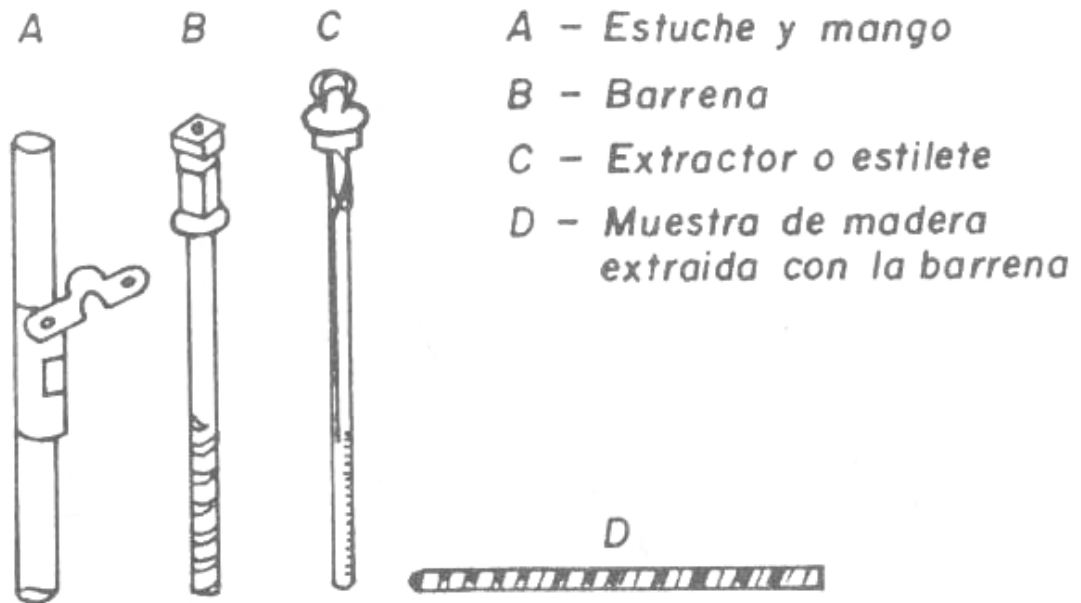


Figura 12.2: Partes que componen la Barrena de PRESSLER o epidométrica

12.2.3.2.2. Uso de la Barrena de PRESSLER

En la determinación de la edad de árboles en pie, usando el conteo de los anillos de crecimiento, se hace necesario el uso de la barrena. Con este instrumento se retira del árbol un pequeño tarugo en forma de cilindro (ver figura 12.2 D), donde se cuentan los anillos de crecimiento. Después de la extracción el tarugo debe ser introducido en un tubo de diámetro interior ligeramente superior al tarugo. En este tubo debe existir un líquido adecuado que evite que la muestra se parta o se deforme en el momento del conteo. La gasolina y el alcohol sirven como producto de conservación de los tarugos de incremento, con todo esto aún algunas especies quedan oscuras en presencia del alcohol.

Generalmente los crecimientos exactos posibles no son constantes para un mismo árbol, por lo tanto hay que tomar cuatro muestras, siguiendo el sentido de los cuatro puntos cardinales o la dirección de la medición de los diámetros en cruz y luego hallar el promedio de los anillos contados en las cuatro muestras.

En el proceso de extracción de la muestra la barrena se aplica contra la corteza 1,30 m del suelo, ejerciendo una presión fuerte, acompañada de un movimiento de rotación que haga mover el paso de rosca. Cuando ha penetrado hasta, aproximadamente, el centro del árbol, se introduce el extractor o estilete y se da media vuelta en sentido inverso, separándose de esta forma la muestra del tronco, entonces basta con extraerla.

12.3. Criterios para estimar la edad en los rodales

El conocimiento de la edad de un rodal es de primordial interés para deducir el poder productivo de una masa, de modo que si conocemos la existencia de madera en un rodal es indispensable saber los años en que ha sido producida esa existencia, lo que nos permite calcular al mismo tiempo el crecimiento medio anual.

En cuanto a la composición de edad, los rodales pueden ser coetáneos y multietáneos o disetáneos, Los rodales coetáneos son aquellos en que los individuos (árboles) que los integran tienen más o menos la misma edad o con diferencia de muy pocos años y por tanto puede decirse que la edad del rodal es la de cualquiera de los individuos que lo forman. Por tanto, cuando la masa se compone de pies coetáneos, la edad de la misma se determina estimando la edad de uno de los árboles que la integran, mediante el empleo de cualquiera de los métodos estudiados anteriormente.

Sin embargo, los rodales disetáneos o multietáneos están compuestos por individuos de distintas edades. Los bosques naturales, sean primarios (nativos o vírgenes) o secundarios, son generalmente disetáneos. Para este tipo de rodal lo máximo que se puede hacer es tener una noción de la edad media, a partir del conocimiento del crecimiento medio anual en volumen y del volumen total del bosque, así como otros criterios.

Por consiguiente, para hallar la edad media de un rodal disetáneo se pueden utilizar distintos criterios, tales como:

- criterio de la media aritmética;
- criterio de la media geométrica;
- criterio del crecimiento medio; y
- criterio xilométrico.

12.3.1. Criterio de la media aritmética

Este método se puede emplear en rodales formados por un conjunto de árboles con diferentes edades, a los cuales es posible determinarle la edad por cualquiera de los métodos estudiados en los epígrafes anteriores para árboles aislados, así como el número de árboles correspondiente a las respectivas edades. En este caso la edad media del rodal se determina por la fórmula siguiente:

$$E_m = \frac{n_1 e_1 + n_2 e_2 + n_3 e_3 + \dots + n_n e_n}{n_1 + n_2 + n_3 + \dots + n_n} \quad (12.1)$$

donde:

$$E_m = \text{edad media}$$

e_1, e_2, e_3, e_n = edades de los árboles

n_1, n_2, n_3, n_n = número de árboles con las respectivas edades e_1, e_2, e_3, e_n .

Ejemplo:

Si se tiene un rodal de 4 hectáreas, poblado con 2 000 árboles de 30 años, 1300 árboles de 40 años y 500 árboles de 50 años, la edad media del rodal sería:

$$E_m = \frac{2000 * 30 + 1300 * 40 + 500 * 50}{2000 + 1300 + 500}$$

$$E_m = \frac{60000 + 42000 + 25000}{3800} = \frac{137000}{3800} = 33$$

$$E_m = 33 \text{ años}$$

En la práctica no se estima la edad de todos los árboles, sino que sólo basta seleccionar una muestra de ellos por cada una de las edades.

12.3.2. Criterio de la media geométrica

Consiste en multiplicar cada una de las edades parciales por el área que ocupan los individuos con estas edades, sumando estos productos y dividiendo el resultado por la suma de las áreas.

Al igual que en el caso anterior, también se selecciona una muestra de los árboles con las diferentes edades en el rodal.

Ejemplo:

Si s_1, s_2 y s_3 son las áreas que ocupan los árboles de edad e_1, e_2 y e_3 , entonces la edad media (E_m) del rodal se hallará por la fórmula:

$$E_m = \frac{e_1 s_1 + e_2 s_2 + e_3 s_3}{s_1 + s_2 + s_3} \quad (12.2)$$

El área ocupada por los árboles de las respectivas edades se determina mediante la estimación del área de copa de cada uno de los árboles, para lo cual se emplea la fórmula 12.3:

$$A_c = \pi * r^2 \quad (12.3)$$

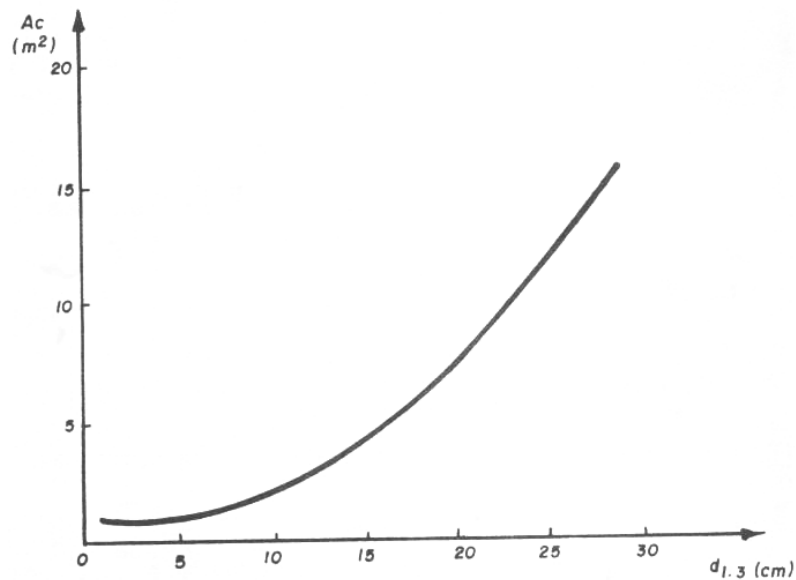


Figura 12.3: Correlación diámetro-Área de copa, $A_c = f(d_{1,3})$ para la especie ***Pinus caribaea*** en la Unidad Silvícola de San Andrés, (EFI) La Palma.

$$(A_c = 1,9942 - 0,0984d + 0,0182d^2)$$

También puede leerse directamente en un gráfico, previamente elaborado para la especie en cuestión, donde se correlaciona el área de copa con el diámetro. Por ejemplo, la figura 12.3 representa la correlación del área de copa con el diámetro, o sea, $A_c = f(d_{1,3})$ para la especie ***Pinus caribaea*** en la Unidad Silvícola de San Andrés

de la Empresa Forestal Integral (EFI) La Palma.

También puede medirse el área de copa y por consiguiente el área que ocupa cada árbol mediante el empleo de las fotografías aéreas.

12.3.3. Criterio Xilométrico

Para aplicar este método es necesario conocer la existencia o el volumen de madera que tienen todos los árboles de las respectivas edades y por tanto, el cálculo de la edad media del rodal se realizan mediante la fórmula:

$$E_m = \frac{e_1 v_1 + e_2 v_2 + e_3 v_3 + \dots + e_n v_n}{v_1 + v_2 + v_3 + \dots + v_n} \quad (12.4)$$

Ejemplo:

Si en un rodal de 1 ha, los árboles de 30 años tienen un volumen de $28,9 \text{ m}^3/\text{ha}$, los de 40 años con un volumen de $41,4 \text{ m}^3/\text{ha}$ y los de 50 años tienen un volumen de $54,5 \text{ m}^3/\text{ha}$. Entonces la edad media del rodal sería:

$$E_m = \frac{30 * 28,9 + 40 * 41,4 + 50 * 54,5}{28,9 + 41,4 + 54,5} = \frac{5148}{124,8} = 42$$

$$E_m = 42 \text{ años}$$

12.3.4. Criterio del crecimiento medio

El crecimiento medio es el cociente de las existencias por el número de años, o sea. Si

$V = v_1 + v_2 + v_3 + \dots + v_n$ es la suma del volumen alcanzado en los E años, el crecimiento

medio anual será: $C = \frac{V}{E}$ y por tanto, $E = \frac{V}{C}$.

En el caso de una masa donde se conozcan los volúmenes $v_1 + v_2 + v_3 + \dots + v_n$ de los árboles que tienen $e_1 + e_2 + e_3 + \dots + e_n$ años de edad, el crecimiento medio de la masa será:

$$C = \frac{v_1}{e_1} + \frac{v_2}{e_2} + \frac{v_3}{e_3} + \dots + \frac{v_n}{e_n} \quad (12.5)$$

Luego, como se dijo anteriormente, la edad media de la masa sería:

$$E_m = \frac{V}{C} = \frac{v_1 + v_2 + v_3 + \dots + v_n}{\frac{v_1}{e_1} + \frac{v_2}{e_2} + \frac{v_3}{e_3} + \dots + \frac{v_n}{e_n}} \quad (12.6)$$

Donde:

$V = v_1 + v_2 + v_3 + \dots + v_n$ es la existencia o volumen total

$C = \frac{v_1}{e_1} + \frac{v_2}{e_2} + \frac{v_3}{e_3} + \dots + \frac{v_n}{e_n}$ es la suma de los crecimientos

Este método es más exacto que los tres métodos anteriores, pero requiere más trabajo debido a que es necesario abarcar todos los árboles de las respectivas edades y además averiguar su edad.

12.4. Definición de la edad en bosques tropicales

El bosque, en sentido general, representa un sistema dinámico por lo que sus índices cuantitativos se encuentran en un cambio constante. Uno de los índices principales en la estructura de edad de los rodales, con la cual se enlaza estrechamente la utilización y reproducción de los recursos forestales y, por consiguiente, la planificación, producción y control de la ejecución de los diferentes manejos de los bosques.

La estructura de edades de los bosques se determina por la edad de los árboles individuales, por eso este es uno de los índices de tasación importante para caracterizar los arbolados de cualquier tipo de bosque, ya sea tropical o templado. Como ya ha dicho antes para determinar la edad se exige trabajar con cuidado y esmero, sobre todo en los bosques tropicales donde las especies maderables tienen un ciclo vegetativo

durante casi todo el año, a veces el crecimiento se determina en un corto plazo en la llamada estación seca. Además aquí abundan las especies de latifolias, en las cuales los anillos anuales no se ven o se ven muy tenues con líneas intermedias discontinuas (falsos anillos). La edad de esas especies no tiene una solución rigurosa y satisfactoria. El método mejor es el que consiste en ejecutar mediciones periódicas en individuos de algunas muestras de estudios, referentes a varias especies.

No hay evidencias de crecimiento anual porque las especies tropicales, generalmente, no se caracterizan por la producción de camadas o capas anuales de crecimiento como ocurre en zonas templadas. Por eso (Aldana et al.,1994) dicen que “en estos casos es necesario buscar otros métodos para determinar el crecimiento de los árboles aislados en un rodal. En particular se puede emplear la vía indirecta utilizando las variaciones del diámetro medio de los árboles con el aumento de su edad, conforme se representa en la tabla 12.1.

Aunque con esta tabla no se pretende lograr informaciones de la edad totalmente objetiva, si responde de modo general a las exigencias de la actividad económica en las empresas forestales y actualmente se utiliza en la ordenación de las masas forestales y la proyección de uno u otros manejos silviculturales. Esto se interpreta mejor si se tiene en cuenta que, desde el punto de vista práctico, durante la ordenación forestal es común agrupar los rodales por clases de edades para la realización de los cálculos de la tala principal y de los manejos recomendados.

Tabla 12.1: Variación de los diámetros medios del arbolado con relación a su edad para las principales especies maderables de Cuba.

Especies maderables	Variación de los diámetros medios (en centímetros) con relación a la edad del arbolado							
	1 - 5	6 - 10	11 - 15	16 - 20	21 - 25	26 - 30	31 - 35	36 - 40
Ácana	11-12		19-25		26-31		32	
Almácigo	10-11		11-20		21-31		32	
Bacona	1-10		11-20		21-31		32	
Baría	1-10		11-20		21-31		32	
Caoba*	1-6	7-16	17-24	25-31	32			
Casuarina	1-10	11-21	22-31	32				
Cedro*	1-6	7-16	17-24	25-31	32			
Dagame	1-8		9-16		17-23		24	
Ébano	1-10		11-18		19-23		24	
Encino	1-16		17-24		25-31		32	
Jocuma	1-16		17-24		25-31		32	
Júcaro negro	1-16		17-24		25-31		32	
Majagua	1-10		11-20		21-31		32	
Mangle rojo	1-6		7-9		10-11		12	
Mangle prieto	1-10		11-20		21-31		32	
Najesí	1-10		11-20		21-31		32	
Ocuje	1-10		11-20		21-31		32	
Patabán*	1-10	11-15	16-19	20-23	24			
Pino	1-10		11-20		21-31		32	
Roble	1-16		17-20		25-31		32	
Sabicú	1-12		13-25		26-31		32	
Soplillo*	1-6	7-16	17-24	25-31	32			
Teca	1-10		11-20		21-31			
Yarúa	1-16		17-24		25-31			

Observaciones:

* Estas son especies de crecimiento rápido y el rango de las clases de edades es de 5 años, mientras que las otras son de crecimiento lento y el rango de las clase de edades es de 10 años.

12.5. Grupos de edades

Los grupos de edad son formados por la representación clara de la estructura en edad de los bosques a nivel de unidades administrativas (Unidad Silvícola, empresa, etc.).

Esto se debe a que a veces es difícil estimar la edad exacta del bosque y por eso se puede expresar la misma en un rodal con el auxilio de los grupos de edades. En general

se conocen dos maneras de expresar los grupos de edades, es decir, las clases de edades con sus respectivas gradaciones, cuando por algunos de los métodos anteriormente expuestos se puede enmarcar la edad de los rodales; y los grupos de edades propiamente dicho, conocido en Alemania como clases de crecimientos o estado de desarrollo de los rodales, los cuales están relacionados con la edad. La aplicación de este último procedimiento y muy eficaz cuando la estimación de la edad no es fácil como en el caso de los bosques naturales tropicales.

12.5.1. Clases de edades

El procedimiento de más adecuado a seguir en montes altos, ya sean tropicales o templados, y así debe exigirse en todos los proyectos de ordenación, es tomar la edad en clases que comprendan cierto número de años y entonces la separación de un rodal a otro se hace por razón de edad, de clase a clase, y no de año en año como en montes bajos.

Por tanto, la clase de edad es un indicador clasificador de los diferentes arbolados o de los estratos basado en su edad. Las clases de edades se forman por la suma aritmética de rodales en escalonamiento de 5, 10 ó 20 años y se designan con números romanos. El escalonamiento de las clases de edades, depende del crecimiento de la especie y de la duración del turno (SAMEK, 1974).

En la práctica, para las especies de rápido crecimiento, que de hecho tienen un turno corto, se recomiendan las clases de edades con rango de 5 años; para las especies de crecimiento más lento es necesario elevar estos rangos a 10 años. Frecuentemente, para las especies que tienen un crecimiento muy lento se pueden tomar clases de edades con un rango hasta de 20 años.

En la mayoría de los casos el arbolado natural lo constituyen los árboles de distintas edades y un elemento del arbolado puede estar constituido por los árboles que se diferencian por su edad.

Por ejemplo, el período de la regeneración natural después de la tala del arbolado puede durar de 5 a 10 y más años. En este caso los árboles pueden tener una edad desde 5 hasta 15 o más años, por lo que es necesario determinar entonces la edad económica. De esta forma la edad económica del arbolado representa un valor medio de la edad de los árboles, por separado de la misma regeneración natural que aparece un período de tiempo determinado y que exige llevar a cabo los manejos silviculturales por períodos y en un momento dado.

El método principal para la determinación de la edad de la edad de los bosques tropicales es el de estimación ocular, teniendo en cuenta las características morfológicas externas de los árboles, por ejemplo, las formas y extensión de las grietas de la corteza, la forma de la copa y también por las dimensiones de los árboles, principalmente sus diámetros.

En los rodales con un turno de crecimiento muy lento y que como quedó dicho requieren un turno de 100 años o más, se emplean clases de edades con rangos de 20 años. Para especies de crecimiento medianamente lento o lento se recomiendan turnos entre los 50 y 60 años y por tanto los rangos de las clases de edades serán de 10 años y para aquellas especies de crecimiento medianamente rápido o rápido se recomiendan turnos entre 25 y 30 años, a veces menores como en el caso del ***Eucalyptus sp*** y por tanto los rangos de las clases de edades serán de 5 años. Así tenemos, por ejemplo, para rodales con turnos de 100 años la siguiente estructura de las clases de edades:

<u>Clases de edades</u>	<u>Rango (en años)</u>
Clase de edad I	1 – 20
Clase de edad II	21 - 40
Clase de edad III	41 - 60
Clase de edad IV	61 - 80
Clase de edad V	81 - 100

En el caso de de rodales con un turno más corto, se formarían las siguientes clases:

<u>Clases de edades</u>	<u>Rango (en años)</u>
Clase de edad I	1 – 10
Clase de edad II	11 - 20
Clase de edad III	21 - 30
Clase de edad IV	31 - 40
Clase de edad V	41 - 50

Las clases de edades suelen subdividirse en gradaciones de edades , las cuales se forman por la suma aritmética de rodales en escalonamiento de 2,5; 5 ó 10 años según el turno sea corto mediano o largo, es decir, de 25, 50 ó 100 años respectivamente.

Por consiguiente, las gradaciones o escalonamiento de las clases de edades no son más que la subdivisión de las clases de edades y se designan con la escala de joven o adulta dentro de la correspondiente clase. Por ejemplo, en una masa de crecimiento muy lento y sometida, para el manejo, a un turno de 100 años, se formarán las siguientes gradaciones de edades que aparecen en la tabla 12.2.

Tabla 12.2: Clases y gradaciones de edades de una masa sometida a un turno de 100 años.

<u>Clases de edad</u>	<u>Rangos de las gradaciones</u>	<u>Denominación de las gradaciones</u>
I	1 – 10	I _i (joven)
I	11 – 20	I _a (adulto)
II	21 – 30	II _i
II	31 – 40	II _a
III	41 – 50	III _i
III	51 – 60	III _a
IV	61 – 70	IV _i
IV	71 – 80	IV _a
V	81 – 90	V _i
V	91 - 100	V _a

12.5.2. Clases de desarrollo o de crecimiento

Clase de crecimiento es otro concepto importante dentro de los grupos de edades. Las clases de crecimiento, son las fases de desarrollo de los rodales, las cuales están estrechamente relacionadas a la edad del rodal, pero también dependen de la calidad del sitio, del establecimiento inicial del arbolado (plantación o regeneración natural) y de los tratamientos silviculturales a que ha sido sometido el rodal. Este indicador de clasificación caracteriza el estado de desarrollo del arbolado y está en dependencia de la edad establecida para la tala y los diámetros. En general son diferenciadas las siguientes clases de crecimiento, grupos de edades propiamente dichos o estados de desarrollo (ver tabla 12.3).

Tabla 12.3: Clasificación de las clases de crecimiento en correspondencia con su fase de desarrollo

<u>Clase de crecimiento</u>	<u>Clase de edad aproximada</u>	<u>Observaciones</u>
Calvero	-	Edad igual a cero
Diseminado	I	Siembra naciente hasta la terminación de las repoblaciones
Brinzal bajo	I	Hasta el comienzo del cierre de las copas
Brinzal alto	II	Diámetro 5 cm..
Latizal bajo	III	Diámetro 5 – 10 cm..
Latizal alto	IV	Diámetro 11 – 20 cm.
Fustal bajo	IV	Diámetro 21 – 35 cm.
Fustal medio	V	35 – 50 cm.
Fustal alto o sobre maduro	VI	Diámetro mayor de 50 cm.