

TEMA 3. CRECIMIENTO

Definiciones

Es el desarrollo de cualquier organismo u órgano

Un incremento en la cantidad de protoplasma de un organismo, usualmente acompañado de un incremento, irreversible en talla y peso, implicando la división, el agrandamiento y la diferenciación de las células.

El aumento definitivo e irreversible del tamaño de un organismo causado por la actividad vital.

TIPOS DE CRECIMIENTO

PRIMARIO O APICAL: Cuando ocurre en el ápice del vástago (yema terminal)

SECUNDARIO CAMBIAL O DIAMETRAL: Cuando se origina por la acción de las células del **cambium** en el tallo de una planta leñosa.

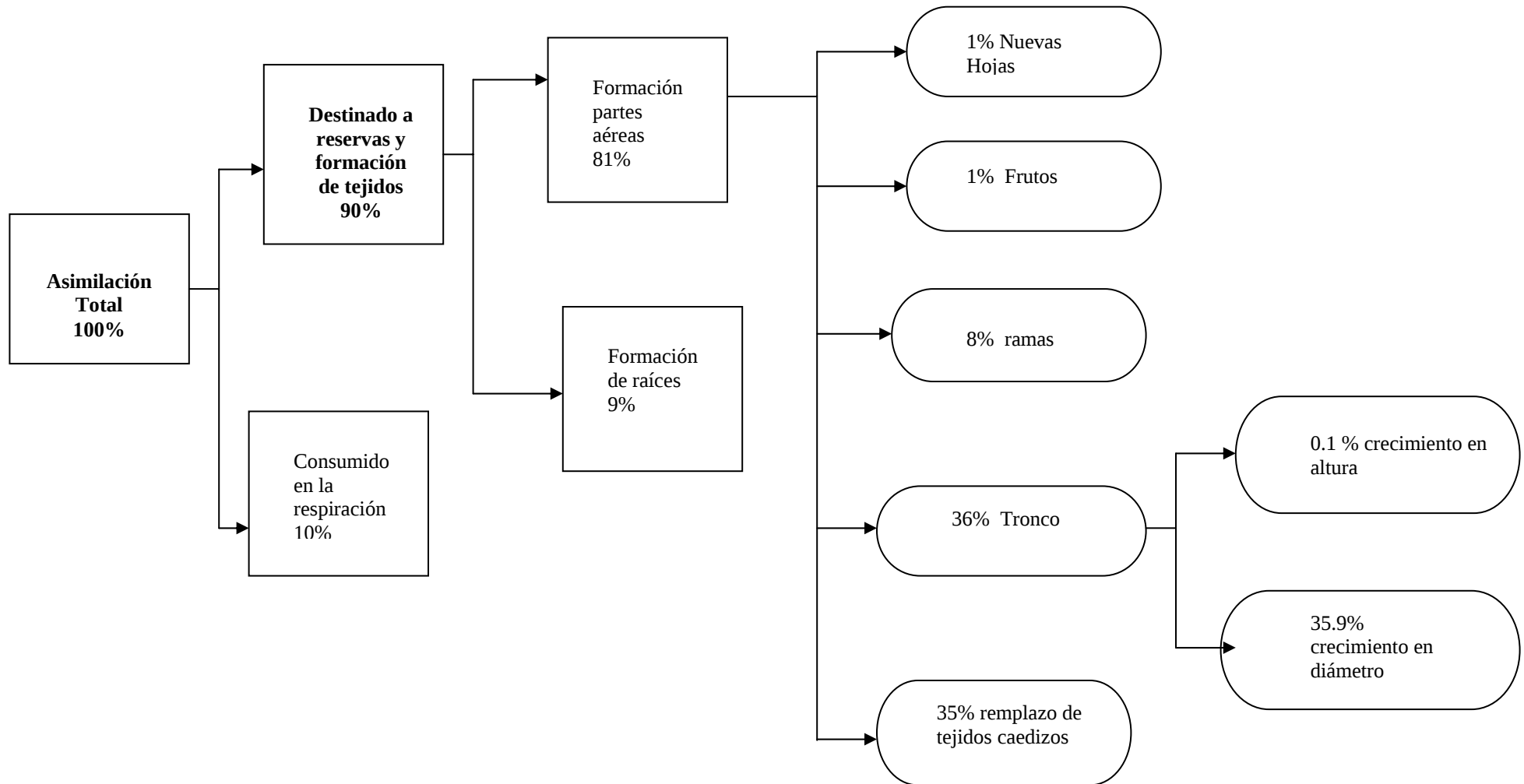
FACTORES QUE INFLUYEN SOBRE EL CRECIMIENTO DE LOS ARBOLES

La Silvicultura está relacionada directamente con dos procesos fundamentales en el ciclo de vida de un árbol: la reproducción y el crecimiento.

A través de técnicas silviculturales se puede influir sobre la reproducción y el crecimiento; por ejemplo sobre la reproducción (regeneración), las cortas de regeneración están orientadas hacia la creación de condiciones apropiadas para el establecimiento de la regeneración, mientras que las cortas intermedias propician condiciones adecuadas para el desarrollo (crecimiento) de los árboles en pie, favorecidos por la eliminación de sus mas fuertes competidores.

El crecimiento evidentemente depende de la asimilación, la que está influenciada por la disponibilidad de nutrientes , agua, energía y de la capacidad del árbol para hacer uso de tales materiales.

El silvicultor considera principalmente el crecimiento del fuste, por lo cual busca una asimilación eficiente del árbol, pero al mismo tiempo que una gran proporción de ella sea dirigida hacia la producción de celulosa (madera) del árbol.



FACTORES INTERNOS DE CRECIMIENTO BRUTO DE UN ARBOL

1. La superficie foliar o área total de follaje (copa)
2. La capacidad de las hojas para llevar a cabo la fotosíntesis (se relaciona con el grado de tolerancia)
3. El patrón de distribución de crecimiento en las diferentes partes del árbol. Este factor gobierna la forma y el balance general de la planta.
4. La tasa de transformación de los alimentos almacenados (reservas) o la tasa de producción fotosintética. Este factor regula el crecimiento estacional.
5. La cantidad de producto fotosintético asimilable disponible para su transformación en tejidos y órganos.

FACTORES EXTERNOS

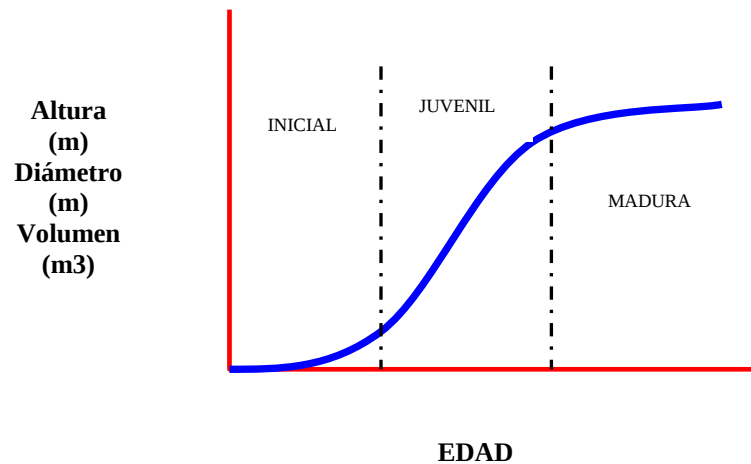
1. Los factores de sitio (calidad de sitio) que son virtualmente fijos y muy poco modificables por la acción silvicultural.
2. La disponibilidad de agua, energía solar (luz), y nutrientes por parte de la planta , que podrían ser controlables en mayor o menor grado por los tratamientos silviculturales.

El silvicultor puede influir sobre el área fotosintética (tamaño de la copa) y sobre el suministro de luz, agua y nutrientes y por consiguiente puede regular hasta cierto punto el crecimiento de un árbol, controlando estos factores.

En resumen, el crecimiento bruto de un árbol considerado como un todo, depende tanto del tamaño de su copa como de la tasa fotosintética, aunque ambas son fundamentales al crecimiento de un árbol, se podría decir que probablemente su importancia relativa varía con la especie, la edad, las condiciones del sitio y otros factores.

FASES DE CRECIMIENTO DE UN ARBOL

1. Etapa de formación. Tasa de crecimiento relativamente pequeña, crecimiento lento pero continuo.
2. Etapa Juvenil: La tasa de crecimiento aumenta considerablemente determinando una etapa de crecimiento rápido.
3. Etapa de Maduración: la tasa de crecimiento disminuye, presentándose una etapa característica de crecimiento muy lento a medida que el árbol se acerca a la sobremadurez.



CRECIMIENTO EN ARBOLES INDIVIDUALES

El crecimiento de un árbol en el bosque depende de su capacidad para expresar su potencial genético a través de su fisiología dentro del medio a que está expuesto.

En un árbol es posible estudiar el crecimiento en altura, en diámetro, en área basal y en volumen, siempre relacionados con la edad.

Crecimiento anual corriente: Relación entre aumento en altura, diámetro y volumen con la edad (m/año, cm/año, m³/año).

Crecimiento periódico: Es el crecimiento expresado en periodos de 10 años.

Crecimiento Anual Medio: Es el promedio de crecimiento para la vida de un árbol.

Porcentaje de Crecimiento: Se obtiene dividiendo el crecimiento anual corriente en altura, diámetro o volumen entre la altura, diámetro o volumen alcanzados.

CRECIMIENTO EN ALTURA Y COMPETENCIA

La sobrevivencia de los brinzales de una o diferentes especies que se establecen en un bosque luego de una corta de regeneración, depende de la tasa de crecimiento en altura, comenzando en el primer año de vida y continuando hasta que el árbol asegura su dominio sobre sus competidores más cercanos.

El crecimiento en altura es determinante de la futura composición florística de un rodal mixto y de la selección de individuos sobrevivientes en un rodal puro.

LA LUZ SOLAR Y EL CRECIMIENTO EN ALTURA

La luz determina, hasta cierto punto, la presencia de varios tipos de vuelos en masas coetáneas de acuerdo con la posición de las copas de los árboles. Se distinguen árboles dominantes, codominantes, intermedios y suprimidos o dominados.

Tradicionalmente se distingue entre especies de luz (heliofilas o no tolerantes) y especies de sombra (esciófilas o tolerantes).

Existen hojas de luz y de sombra, las primeras con tejido en empalizada y las segundas de tejido esponjoso.

Todos los árboles pueden producir hojas de luz y de sombra, en las especies heliofilas hay mayor producción de hojas de luz y en las esciófilas mayor proporción de hojas de sombra.

La mayor o menor tolerancia de una especie depende de su plasticidad innata para adaptarse a condiciones de poca luz.

Las especies heliofilas son incapaces de transformar sus hojas de luz en hojas de sombra, pero las esciófilas si pueden ir adaptándose a condiciones de mayor luminosidad por la transformación paulatina de sus hojas de sombra en hojas de luz.

El concepto de **tolerancia**, se refiere a la habilidad de una especie arbórea para sobrevivir en condiciones de poca luminosidad. Los árboles que tienen esta capacidad se denominan tolerantes o esciófilos; los que no la poseen son intolerantes, no tolerantes o heliofilos.

Hay especies que no son claramente tolerantes o intolerantes, en este caso se habla de tolerantes intermedios, semi-esciófilos o semi-heliofilos.

CRITERIOS PARA DETERMINAR LA TOLERANCIA

Los criterios mas comunes para diferenciar los árboles con base a su tolerancia, se fundamentan en la observación de los siguientes aspectos:

1. Densidad de la copa
2. Determinación de la luz mínima necesaria para el funcionamiento de la hoja
3. Capacidad de autopoda
4. Determinación de un numero de verticilos y ramas

5. Determinación del ritmo (tasa) de crecimiento juvenil
6. Observación de la regeneración (establecimiento y desarrollo) bajo cubierta de estratos o dosel superior
7. Estructura de las hojas (hojas de luz y de sombra)

DIFERENCIAS ENTRE ESPECIES TOLERANTES Y NO TOLERANTES

	TOLERANTES ESCIOFILAS	NO TOLERANTES HELIOFILAS
1	Se reproducen y forman estrato bajo cubierta de árboles menos tolerantes y aún bajo su propia sombra	Solamente se reproducen y desarrollan con éxito a plena luz
2	Cuando forman parte de estratos inferiores y del soto bosque son persistentes y de crecimiento reducido, al ser liberadas se desarrollan bien, a menos que el periodo de supresión no haya sido muy largo.	Cuando forman parte de estratos inferiores o sotobosque, mueren rápidamente. Si son liberadas antes de morir, a menudo, responden tardíamente o muy lentamente a la liberación.
3	Poseen copas grandes y densas, mayor proporción de hojas de sombra en varias capas interiores	Poseen copas densas, más bien ralas o abiertas, constituidas en una mayor proporción por hojas de luz
4	Por lo general, sus hojas son grandes y delgadas, de consistencia blanda, de epidermis lisa y opaca	Comúnmente sus hojas son pequeñas, duras, coriáceas, brillantes, a veces transformadas en espinas
5	Su autopoda natural es lenta debido a que las hojas realizan sus funciones fotosintéticas con muy escasa luz, manteniendo vivas las ramas mas inferiores del tronco	Su autopoda natural es rápida, aun en condiciones de plena luz. Tienden por consiguiente a producir una proporción más alta de madera libre de nudos
6	Tienden a formar rodales mas densos que los intolerantes bajo las mismas condiciones de calidad de sitio	Tienden a formar rodales menos densos que los tolerantes bajo las mismas condiciones de calidad de sitio
7	El tronco tiende mas hacia la forma cónica en condiciones de igual densidad a los rodales de las intolerantes	El tronco tiende a ser más cilíndrico que el de las especies tolerantes, bajo condiciones de igual densidad
8	Crecimiento juvenil lento	Crecimiento juvenil más rápido

CRECIMIENTO DEL ARBOL EN DIAMETRO

El crecimiento diamétrico se define como el aumento en grosor del tronco en cada árbol debido a la actividad del cambium, generadora de liber hacia fuera y leño (madera) hacia adentro.

El crecimiento diametral del árbol individual es afectado por la espesura, es muy sensible a cambios en ésta, como aquellos causados por el aclareo. El crecimiento diametral determina el grado de aprovechamiento de la madera.

Los árboles dominantes responden en menor grado a cambios de espesura, ya que están en una posición más favorable para competir con los demás por luz, humedad y elementos nutritivos. Solamente aquellos árboles que han sido restringidos o suprimidos por la competencia, deben responder al aclareo con un aumento de crecimiento diametral.

El grado de competencia varía según la espesura, por lo tanto, un mayor número de árboles será restringido a medida que aumenta la espesura. Los árboles más desarrollados (dominantes) que son aquellos con mayor altura y tamaño de copa, serán los últimos que sufren como consecuencia del aumento de espesura hasta un grado excesivo.

La distribución de crecimiento diametral en diferentes partes del fuste (a diferentes alturas), varía con el peso de la copa y tensiones (por el viento, etc.) en el tronco, los cuales están relacionados con la espesura.

Con mayor peso de copa y tensión, el crecimiento diametral se orienta hacia las partes inferiores del fuste, para fortalecer el tallo. Esto afecta directamente la forma del fuste, lo que demuestra la relación entre la forma y la espesura, generalmente con mayor espesura la forma del fuste es mayor.

En sitios de calidad inferior, todo el crecimiento es menor. Sin embargo, no se sabe si el crecimiento diametral es afectado más que el crecimiento en altura, parece que varía según la tolerancia de la especie a la sombra. En las especies heliófilas (intolerantes) el crecimiento diametral es afectado en menor grado que el crecimiento longitudinal, mientras que en las especies tolerantes sucede lo contrario.

Crecimiento Volumétrico

Es el resultado de la combinación del crecimiento longitudinal y diametral. El crecimiento longitudinal es más importante durante la juventud, el crecimiento diametral es más importante hacia la madurez. Durante la mayor parte del turno el efecto de crecimiento diametral es mayor.

El crecimiento volumétrico (por árbol individual) está sujeto al control silvicultural, ya que depende principalmente del crecimiento diametral, que a la vez es muy sensible a la espesura del vuelo. Como consecuencia, el crecimiento volumétrico puede ser controlado en gran parte mediante el manipuleo del espaciamiento, es decir, con el aclareo. El crecimiento volumétrico depende también de la forma del árbol, la cual también es afectada por la espesura.