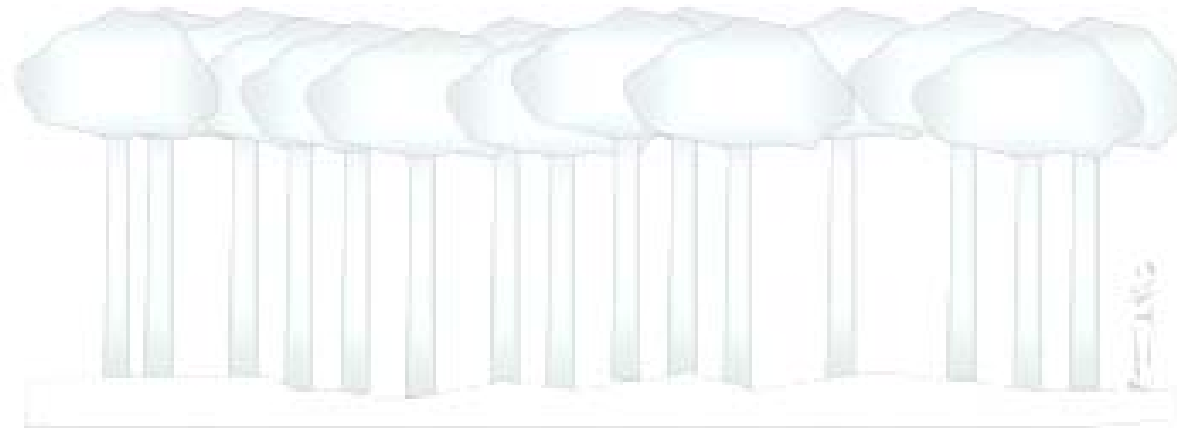




# TEMA Nº 1 INTRODUCCIÓN A LA DASOMETRÍA





# DASOMETRÍA

*La Dasometría es una asignatura específicamente forestal*

- No tiene finalidad en si misma. Es una herramienta para poder tomar decisiones al aplicar otras disciplinas forestales*
- Asimilable a las "mediciones forestales"*
- Ligada al "Inventario Forestal" (captación de información de las masas forestales)*
- Comparable a las técnicas de diagnóstico en medicina, (radiografías, scanners, resonancias,..)*

*Se desarrolla en tres partes:*

- 1. Prácticas de campo y gabinete obligatorias (10 prácticas 3h duración)*
- 2. Primer parcial (Dendrometría y madera apilada)*
- 3. Segundo parcial (Estereometría y Epidometría)*



# DASOMETRIA

En griego DASOS = BOSQUE, DENDRO = ARBOL ,  
METRO = MEDIDA

Dasonomía : Es la ciencia que estudia las disciplinas forestales

Dasometría : Parte de la Dasonomía, que se ocupa de las mediciones de árboles y masas forestales, así como del estudio de las leyes métricas que rigen su evolución (crecimiento).



La DASOMETRÍA se divide en tres partes :

1/ La Dendrometría : Trata de la medida de las dimensiones del árbol como "ente individual", del estudio de su forma y de la determinación de su volumen.

2/ La Estereometría : Trata de las cuestiones relacionadas con las estimaciones métricas y el cálculo del volumen (cubicación) de la "masa forestal", entendida esta como conjunto de árboles que conviven en un espacio común.

3/ La Epidometría : Trata las técnicas de medición y las leyes que regulan el crecimiento y producción de los árboles y masas forestales.



## Denominación en otros países:

La Dasometría y el Inventario Forestal una una única materia en Europa.

- Franceses e italianos utilizan el vocablo "Dendrométrie" y "Dendrometria" respectivamente.
- Los anglosajones "Forest Mensuration".
- Los alemanes "Holzmesskunde", (mediciones forestales).

La Dasometría no tiene finalidad en si misma, es una herramienta importante para interpretar o aplicar otras disciplinas.

Estrechamente ligada con el "Inventario Forestal"



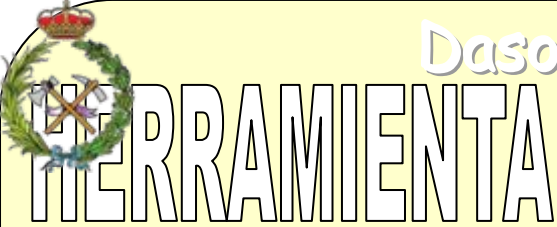
## "El Inventario Forestal"

Fundamentalmente tiene como misiones:

- *Describir la situación del monte*
- *Investigar la estructura de la masa, es decir la distribución del número de árboles por diámetros y alturas*
- *Calcular sus existencias*
- *Estimar sus crecimientos*

Además puede proporcionar información sobre otras muchas cuestiones como:

- *Presencia del matorral*
- *Espesura de la masa*
- *Biodiversidad*
- *Estado sanitario*
- *Estado selvícola,*
- *Situación respecto a la erosión,*
- *Frecuencia de pies de pequeñas dimensiones, etc...*



**DASOMETRIA**

DENDROMETRÍA

ESTEREOMETRIA

EPIDOMETRIA

**INVENTARIO  
FORESTAL**

**ORDENACION  
FORESTAL**

La Dasometría es una HERRAMIENTA



# DASOMETRIA

DENDROMETRÍA

ESTEREOMETRIA

EPIDOMETRIA

INFORMACIÓN

INVENTARIO  
FORESTAL

ORDENACION  
FORESTAL

Que nos permite realizar inventarios forestales y obtener información





# DASOMETRIA

DENDROMETRÍA

ESTEREOMETRIA

EPIDOMETRIA

INVENTARIO  
FORESTAL

GESTIÓN

ORDENACION  
FORESTAL

Para facilitar la toma de decisiones en la gestión forestal.



# OPERACIONES, MAGNITUDES Y UNIDADES DE MEDIDA MAS UTILIZADAS FORESTALMENTE

La operación más simple de cuantificación o medida en el campo forestal es el "conteo"

Es frecuente, tener que contabilizar el número de árboles (nº de pies) que presentan una determinada característica en una determinada superficie, otras veces debemos contabilizar frutos en la copa, pies dañados, pies de pequeño diámetro, etc. Es pues esta operación de contabilizar, frecuente en la toma de datos de las masas forestales.

En esta operación ha tenido su interés, hacerlo de la manera que fuera más rápida y nos ocupara el menor espacio posible en el estadillo de toma de datos de campo, que en épocas anteriores se reducía a veces a una tarjeta de cartulina de reducidas dimensiones. Esto ha dado lugar a un procedimiento de contabilizar que definimos como conteo forestal, que consiste en realizar las anotaciones punteando de la siguiente manera:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
•	• •	• • •	• • • •	• — • • •	• — • • — •	• — • • — •	• — • • — •	• — • • — •	• — • • — •



Así por ejemplo la manera de contabilizar 12 determinadas características lo reflejaríamos por:



*J.Pardé (Dendrométrie -1961)* cita otras maneras habituales en Francia de proceder a reflejar el conteo. Para árboles individuales señala el siguiente procedimiento:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
•	• •	• • •	• • • •	• • • • •	• • • • • •	• • • • • • •	• • • • • • • •	• • • • • • • • •	• • • • • • • • • •

y para plantas agrupadas de 10 en 10:

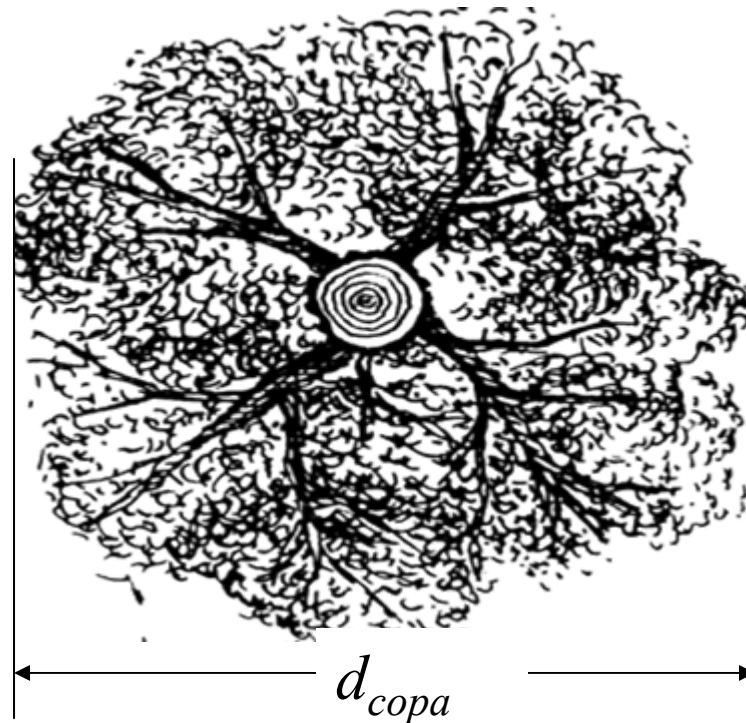
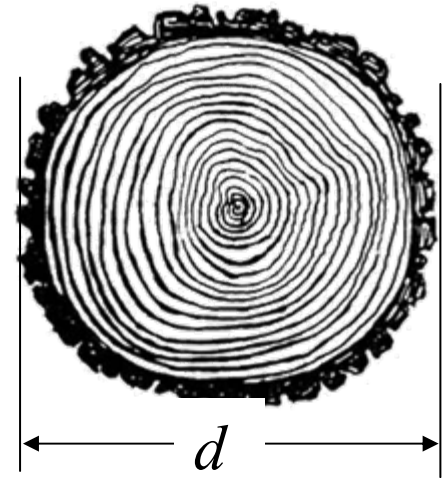
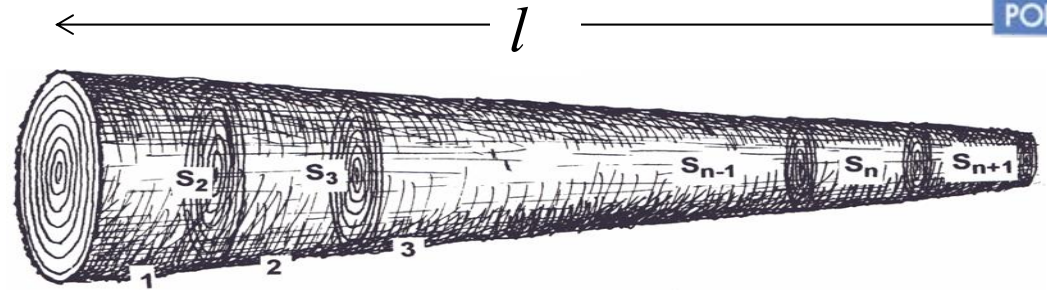
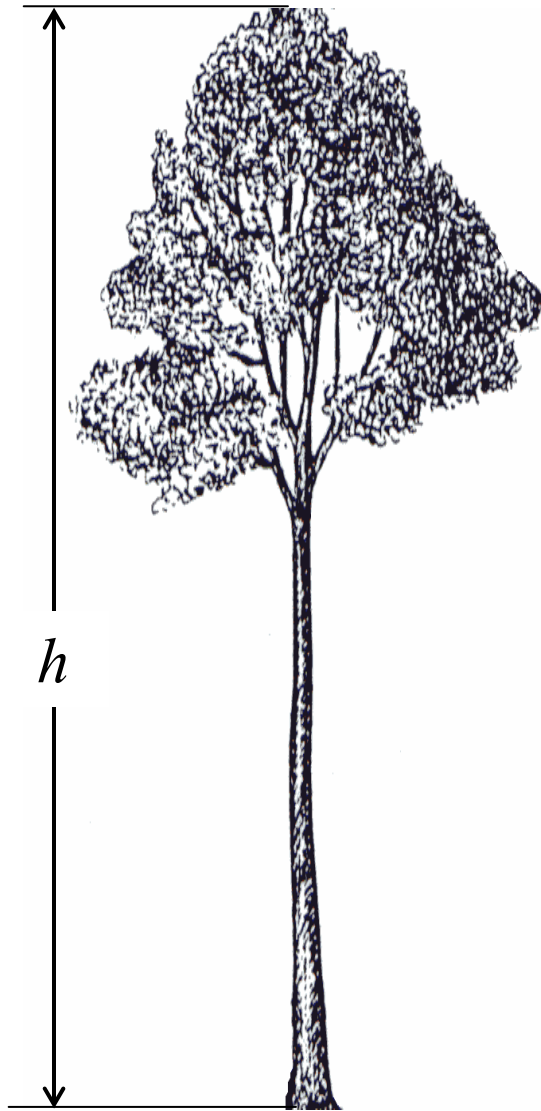
10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
	+	⊥	⊥	⊥	⊥	⊥	⊥	⊥	⊥

Hoy en día estos procedimientos de anotación nos pueden ser de utilidad en casos puntuales.



## *Mediciones longitudinales frecuentes en el campo forestal*

- Alturas de árboles: Se expresan generalmente en metros y en ocasiones en decímetros.
- Longitudes de troncos, fustes y trozas: Se expresan generalmente en metros y en ocasiones en decímetros.
- Diámetros de secciones del árbol: Se expresan generalmente en centímetros y en ocasiones en decímetros o milímetros.
- Diámetros de la copa de los árboles: Se expresan generalmente en metros y en ocasiones en decímetros.
- Perímetros o circunferencias de secciones del árbol: Se expresan generalmente en centímetros y en ocasiones en decímetros o milímetros.





- Espesores de corteza: Habitualmente se expresan en milímetros.
- Longitudes de crecimientos diametrales: Habitualmente se expresan en milímetros.
- Longitudes de malla o de distancias con rumbo en la localización de parcelas: Se expresan generalmente en metros.
- Radios, lados y perímetros de parcelas: Se expresan generalmente en metros.
- Perímetros de montes, longitudes de caminos forestales, vías de saca: Se expresan generalmente en Kilómetros.

### *Mediciones superficiales frecuentes en el campo forestal*

- Secciones del árbol supuestas circulares: Se expresan generalmente en  $\text{cm}^2$ ,  $\text{dm}^2$  y en ocasiones en  $\text{m}^2$ .
- Superficie que proyectan las copas de los árboles sobre el suelo: Habitualmente en  $\text{m}^2$ .
- Área Basimétrica: Se expresa siempre en  $\text{m}^2/\text{Ha}$ .





## *Mediciones de volumen frecuentes en el campo forestal*

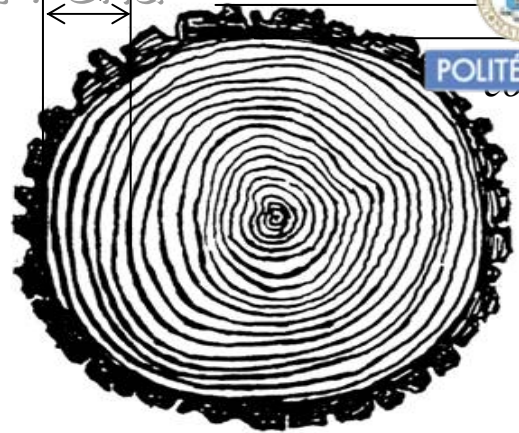
- *Volumen del árbol individual* en  $m^3$  y en  $dm^3$ .
- *Volumen de masas forestales* en  $m^3/Ha$ .
- *Cuantificación de la madera apilada "estereo"*,

## *PESO*

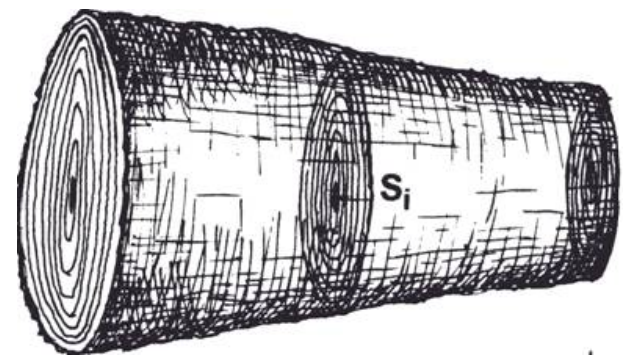
La estimación de la cantidad de madera contenida en un árbol, puede hacerse con ventaja para algunas aplicaciones, en peso en lugar de en volumen.



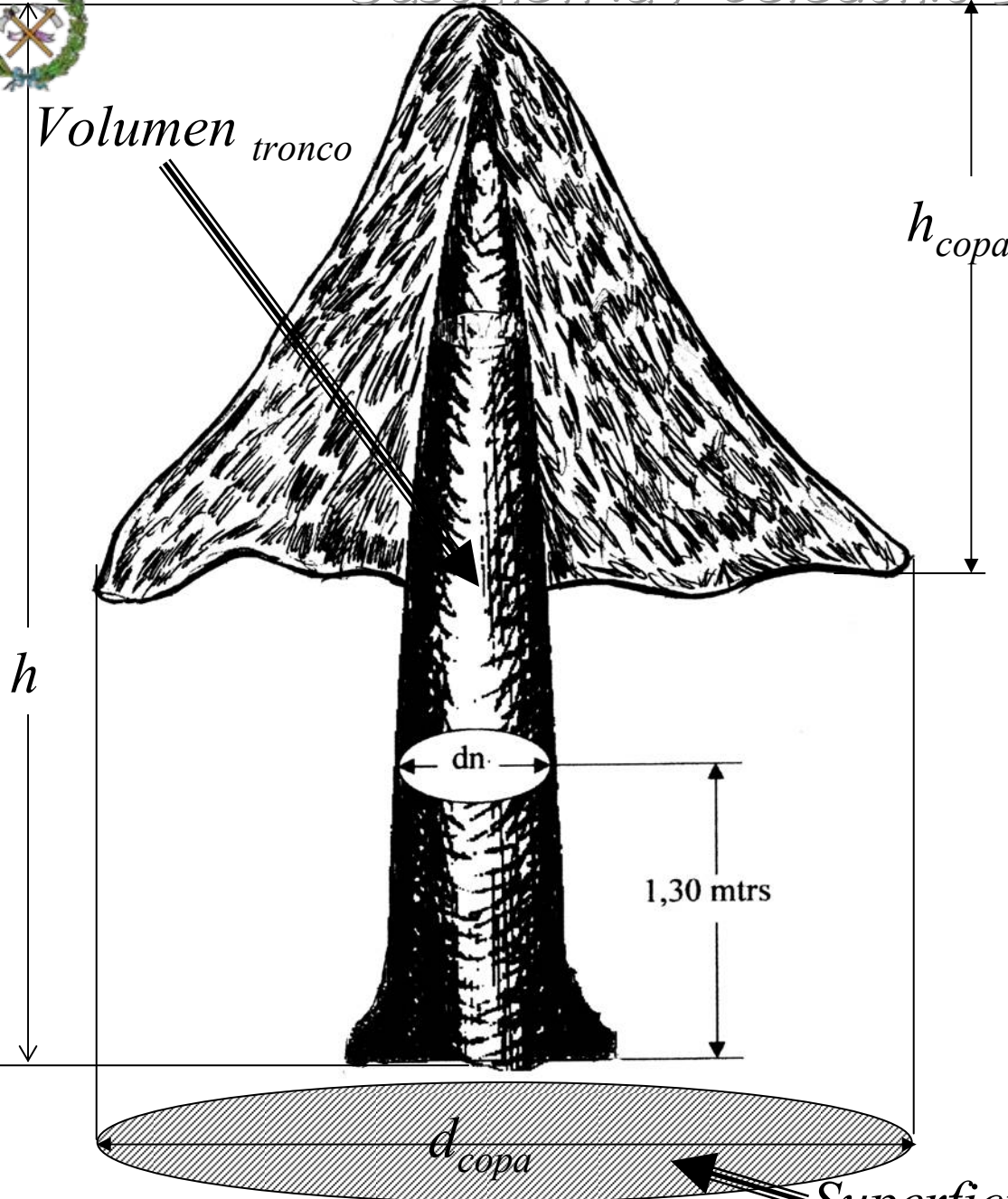
*Volumen tronco*



*Espesor de corteza y  
crecimientos diametrales*



*Longitudes, secciones, pesos y  
volúmenes de trozas*



*Superficie copa*





## Unidades de medida anglosajonas (longitudes)

- 1 pulgada (inch) = 2,54 centímetros
- 1 pie (foot) = 12 pulgadas = 0,3048 metros
- 1 yarda (yard) = 3 pies = 0,9144 metros
- 1 cadena (Chain) = 66 pies = 20,12 metros
- 1 pertiga (rod) = 16,5 pies = 5,03 metros
- 1 milla terrestre = 1,609 Kilómetros

## Unidades de medida anglosajonas (superficies)

- 1 pulgada cuadrada ( square inch) = 6,4516 cm<sup>2</sup>
- 1 pie cuadrado (square foot) = 0,0929 m<sup>2</sup>
- 1 yarda cuadrada (square yard) = 0,8361m<sup>2</sup>
- 1 Acre = 0,4046 Has.
- 1 milla cuadrada (square mil) = 259 Has.
- pie cuadrado / acre = 0,2296 m<sup>2</sup>/ Ha.

## Unidades de medida anglosajonas (volumen)

- 1 pulgada cúbica ( cubic inch) = 0,0164 dm<sup>3</sup>
- 1 pie cúbico (cubic foot) = 0,0283m<sup>3</sup>



# Distintos conceptos de error en las mediciones forestales

- errores groseros
- errores accidentales
- errores sistemáticos
- error de apreciación
- concepto de error absoluto
- concepto de error relativo
- concepto de error de muestreo



# Errores groseros

Son los producidos por una descuidada realización de las mediciones, normalmente cuando son reiterados, van asociados a falta de profesionalidad del operador.

En el caso extremo, se trataría de mediciones inventadas no llevadas a cabo.



# Errores accidentales

Son aquellos que se presentan inevitablemente, debido a las limitaciones de los aparatos de medida, o de las circunstancias o condicionantes en que se realiza una determinada medición.

## *Ejemplos:*

- Visuales muy inclinadas con hipsómetros.
- Formas irregulares de los árboles o su posición dificultan las mediciones aunque se opere de manera correcta.

*Son generalmente pequeños y de tipo aleatorio y cuando se realiza un elevado número de mediciones, como es el caso habitual en la inventariación forestal se compensan unos con otros.*



## errores sistemáticos

Son los que obedecen a causas fijas, que hace que erremos siempre en la misma magnitud al realizar la medición. Este tipo de errores generalmente es fácilmente controlable, cuando se conoce la causa.

Un caso típico de este tipo de error es el que se comete con mucha frecuencia, en la utilización de brújulas del tipo Suunto, al utilizar un ojo para hacer la lectura y otro la puntería. Es frecuente que un elevado número de operadores presenten un sesgo (siempre el mismo), para obtener medidas precisas. Lo que se debe conocer es el sesgo de cada operador, ya que se repetirá de manera sistemática en todas las mediciones, con lo que será fácilmente corregible





## error de apreciación

Viene caracterizado por la sensibilidad de la escala del aparato de medida utilizado.

Está definido por la mitad de la división menor de la escala de medida utilizada o dicho de otra manera por la mitad de la apreciación de dicha escala.

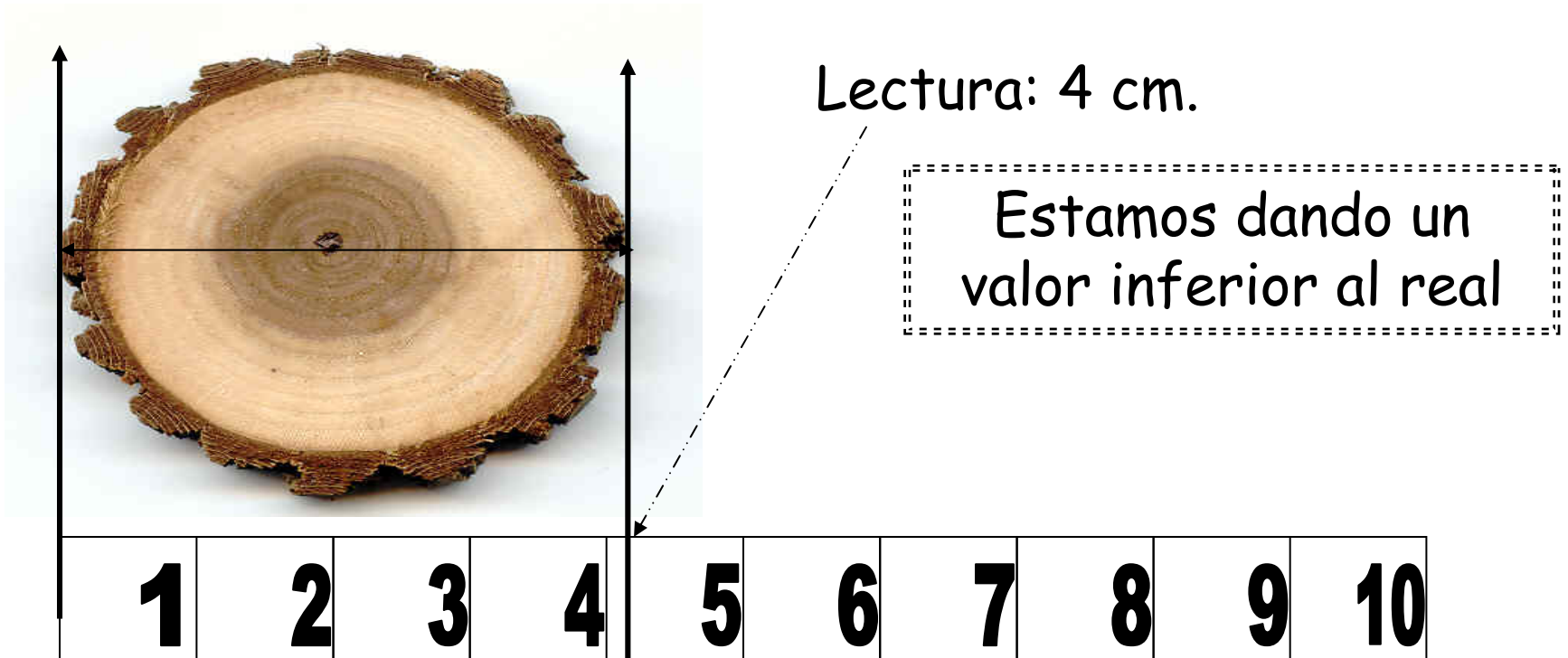
Este concepto de error nos va a delimitar la máxima precisión que podemos garantizar al realizar una medición.

Supongamos que disponemos de una regla con la que medimos longitudes y cuya máxima apreciación es el centímetro, su escala de medida esta definida en centímetros como división menor de la escala. Según la definición de error de apreciación que hemos dado, este será de 0,5 cmtrs.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----



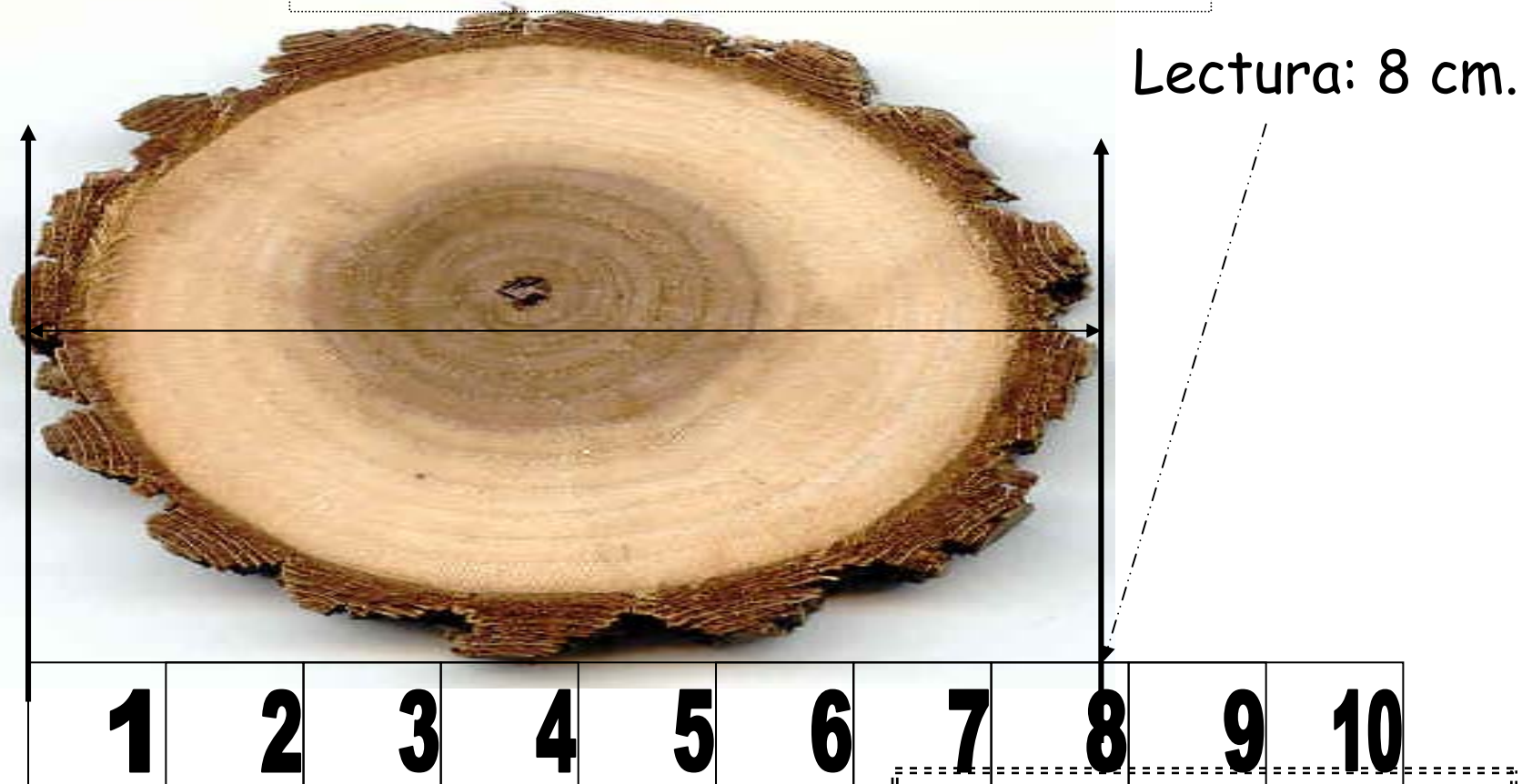
# error de apreciación







# error de apreciación

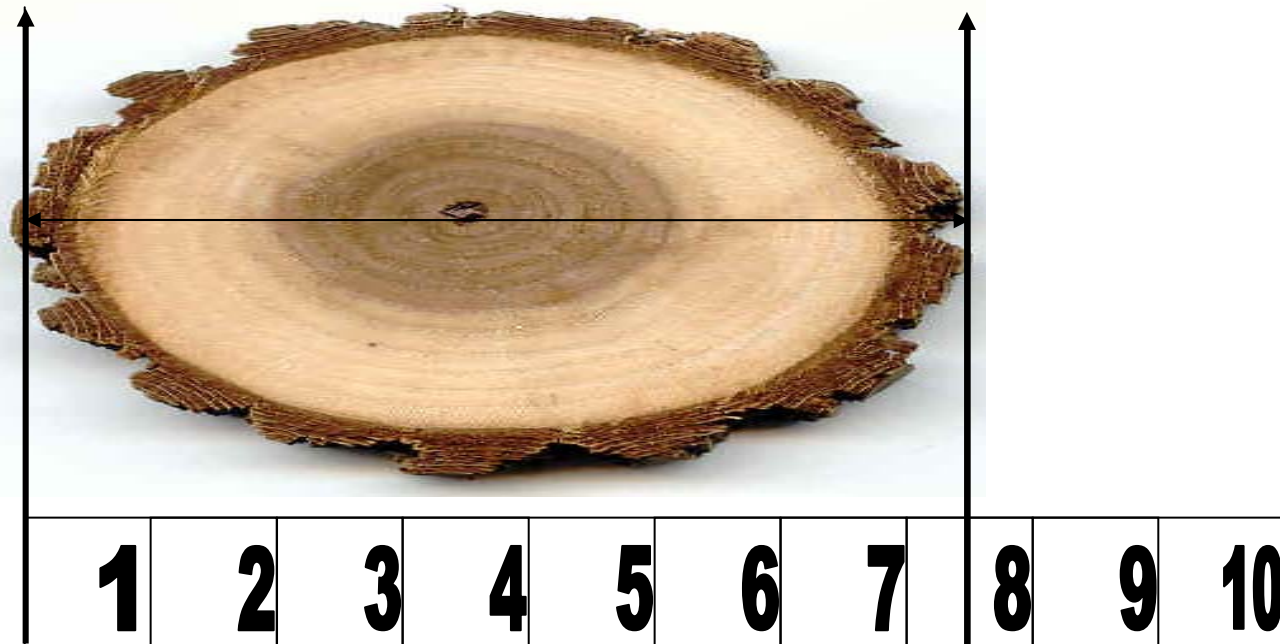


Estamos dando un valor de la magnitud superior al real





## error de apreciación



Cuando la magnitud a medir está exactamente en la mitad de una unidad de medida es cuando cometemos el máximo error. Es el "error de apreciación"

(p.e. si la longitud a medir fuera realmente 7,5 cm. Con esta apreciación nosotros podemos considerar 7 cm. u 8 cm.) el máximo error sería +0,5 cm. o -0,5 cm ( $\pm 0,5$  cm.)



## concepto de error absoluto

Es el que expresa la diferencia entre el valor medido y el valor real.

No se conoce a priori ni en magnitud ni en sentido, (por exceso o por defecto), pero lo que si es posible es dar una acotación a su tamaño, que vendrá delimitado por el *error de apreciación*, que será el máximo error absoluto que podemos cometer.

## concepto de error relativo

Es el que nos proporciona la importancia del (error absoluto), en relación con la magnitud medida.

Viene definido por el cociente entre el error absoluto y el valor real de la magnitud medida y se expresa en porcentaje o en tanto por uno.

$$e_r \% = \frac{e}{v_r} 100$$

$$e_r = \frac{e}{v_r}$$



## Propiedad, relacionada con el error relativo

“El error relativo del producto es equivalente a la suma de los errores relativos de los factores”

$$e_{\%}(a \cdot b) \approx e_{\%}(a) + e_{\%}(b)$$

$$p_{error} = (a \pm \Delta a) \cdot (b \pm \Delta b) = [a \cdot b + a \cdot (\pm \Delta b) + b \cdot (\pm \Delta a) + (\pm \Delta a) \cdot (\pm \Delta b)]$$

$$e_{\%}p = \frac{p_{error} - (a \cdot b)}{a \cdot b} \cdot 100$$

$$e_{\%}p = \frac{[\cancel{a \cdot b} + a \cdot (\pm \Delta b) + b \cdot (\pm \Delta a) + (\pm \Delta a) \cdot (\pm \Delta b)] - \cancel{a \cdot b}}{a \cdot b} \cdot 100$$



# Propiedad, relacionada con el error relativo

$$e_{\%} p = \frac{(\pm \Delta b)}{b} \cdot 100 + \frac{(\pm \Delta a)}{a} \cdot 100 + \frac{(\pm \Delta a) \cdot (\pm \Delta b)}{a \times b} \cdot 100$$

despreciable

$$e_{\%} (a \cdot b) \approx e_{\%} (b) + e_{\%} (a)$$

Esta propiedad, me asegura los márgenes de precisión en la estimación de variables en la que es necesario multiplicar dimensiones. Por ejemplo:

El volumen de un árbol esta relacionado con el producto del  $dn^2$  multiplicado por su altura,  $V = f (dn^2 \cdot h)$ , si en la estimación del diámetro cometemos un error del 5% y en la de la altura del 10%, el error que se trasmite a la estimación del volumen es del  $5\% + 5\% + 10\% = 20\%$

Podemos así determinar errores de apreciación para este tipo de variables



# Concepto de error de muestreo

Concepto de error, con significado muy distinto a los referidos hasta ahora

Está basado en la utilización de técnicas de muestreo estadístico para la obtención de información, de valores medios de parámetros de la masa forestal.

El error de muestreo nos informa sobre el intervalo de tolerancia admitido en la estimación de la media:

$$\bar{X} - \text{error de muestreo} \leq \mu \leq \bar{X} + \text{error de muestreo}$$

Se dirá que una estimación es precisa, cuando los resultados individuales difieren poco de la media y se agrupan en torno a ella siguiendo normalmente la ley de Gauss.