

Pensar y Hacer
Para el desarrollo integral

PROCESO DE MEDICIÓN

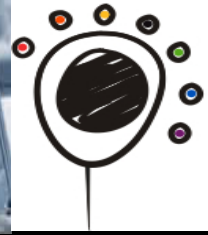
Actividades

- Medición directa de una magnitud
- Medición indirecta de una magnitud
- Relaciones entre magnitudes físicas



- **Mediciones directas de una magnitud**

- Sistema objeto: dimensiones de una superficie rectangular (mesa o puerta por ejemplo).
- Aparato de medición: con qué haremos cada medición y procedimiento para hacerla (regla o cinta métrica por ejemplo).
- Sistema de comparación: unidad en la que se representará la medición (m, cm o mm).



Pensar y Hacer
Para el desarrollo integral

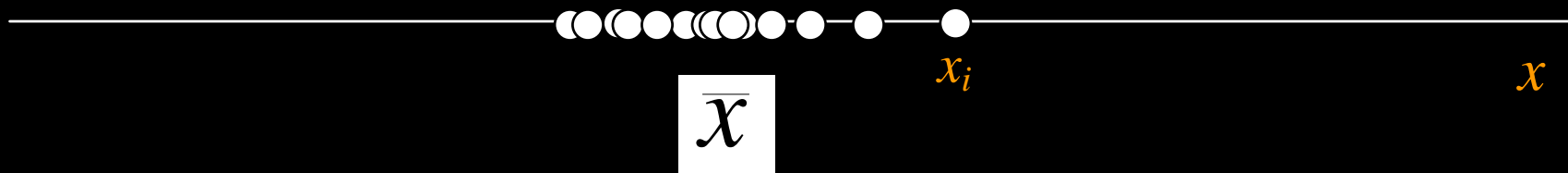
● Errores de medición

- Obtendremos como resultado un número real acompañado de la unidad de medida.

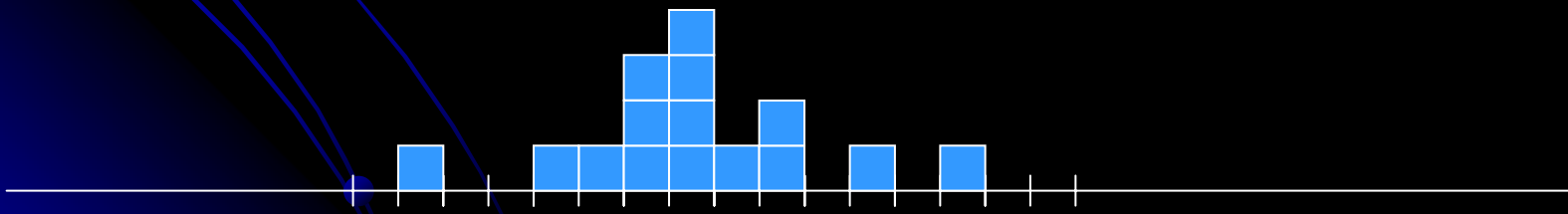
- - Apreciación del instrumento. El número que representa el valor medido no debe tener más cifras que las que permita la apreciación del instrumento.



Tomando un eje sobre el que representamos los valores que van apareciendo en la tabla, éste tendría la siguiente apariencia:



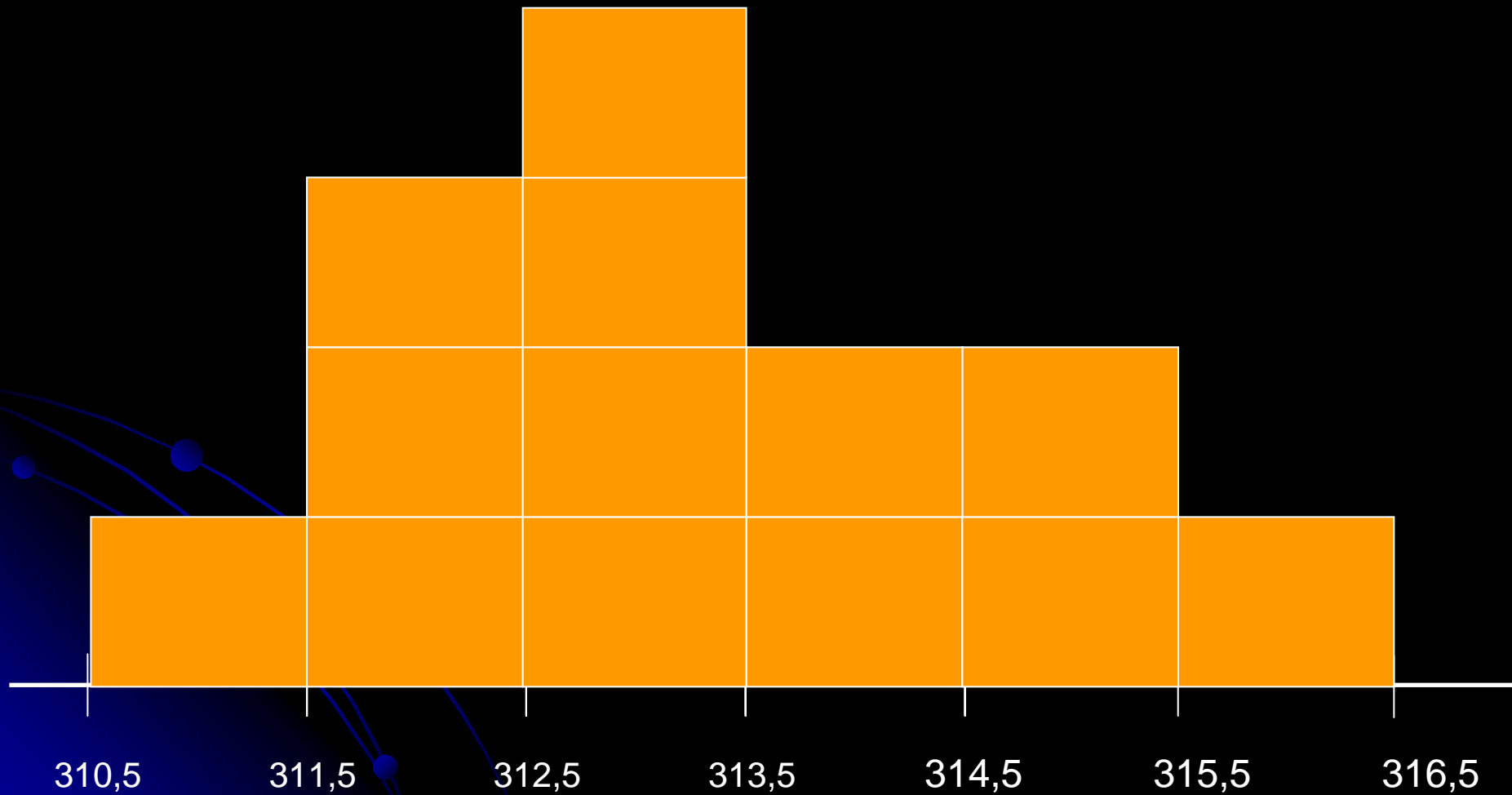
Si dividimos el eje en pequeños intervalos podemos representar la cantidad de observaciones que caen dentro de cada intervalo.



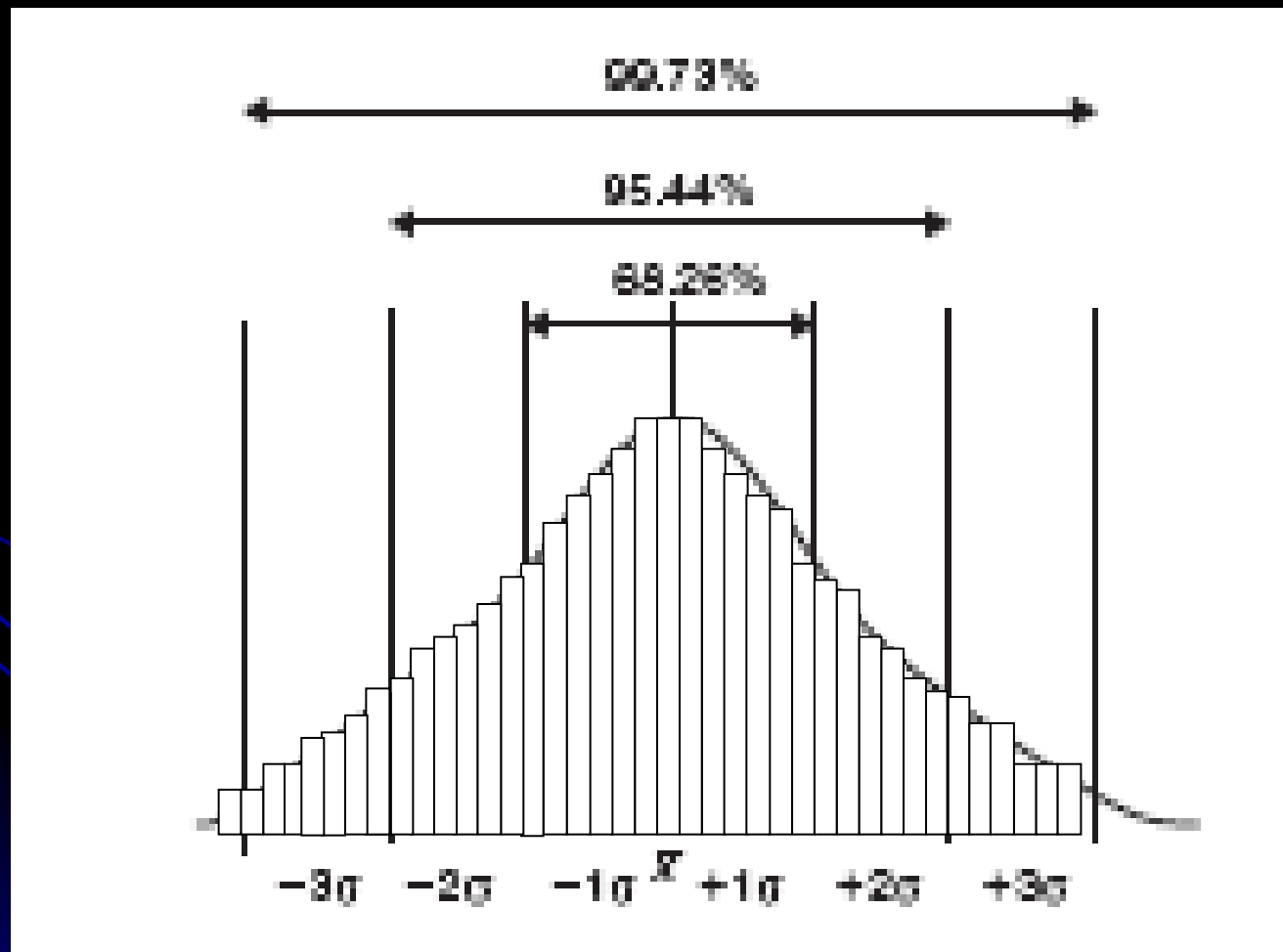
Ejemplo de resultados de una medición hipotética

	Largo [mm]	$(\text{Promedio} - x_i)^2$
x_1	312	
x_2	314	
x_3	313	
x_4	316	
x_5	315	
...	312	
...	314	
	313	
	313	
...	315	
...	311	
...	312	

Histograma representativo de los datos de la tabla anterior



Si la dispersión de los datos es por errores casuales, el histograma que se obtiene siempre puede ser aproximado por una curva de distribución de Gauss o “campana gaussiana”.

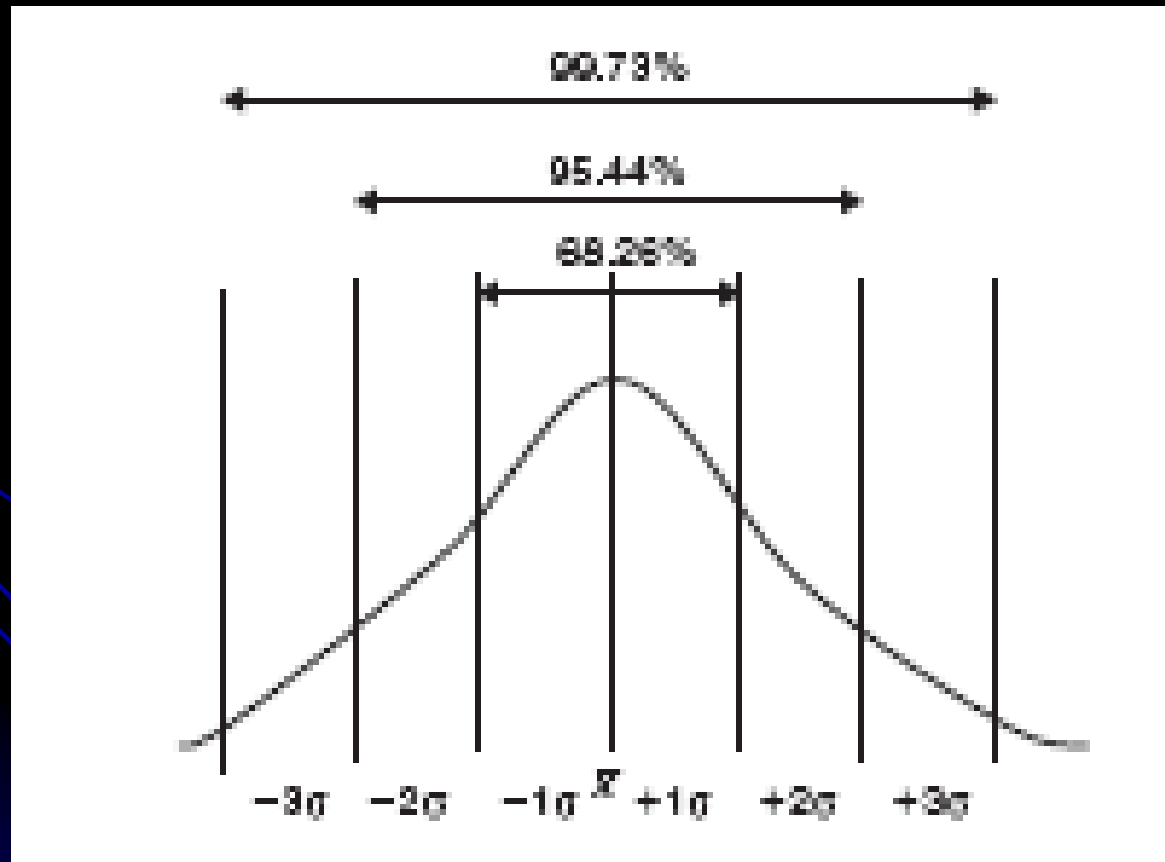


- Desvío estándar de cada dato
- N es la cantidad de datos de la tabla

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (\bar{x} - x_i)^2}{N - 1}}$$

	Largo [mm]	(Promedio - x_i) ²
x_1	312	
x_2	314	
x_3	313	
x_4	316	
x_5	315	
...	312	
...	314	

Si se mide un nuevo dato, la probabilidad es que se encuentre alrededor del promedio de acuerdo a los siguientes porcentajes:

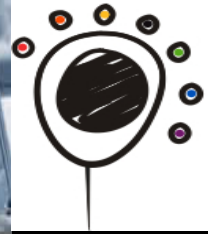




- Error estándar del término medio
- N es la cantidad de datos de la tabla

$$\frac{\sigma}{\sqrt{N}}$$

Ahora, si se mide una nueva serie de datos y se calcula un nuevo promedio para la magnitud medida, la probabilidad de encontrar el nuevo promedio alrededor del promedio anterior es equivalente pero reemplazando el error estándar del término medio por el desvío estándar de cada dato.



Pensar y Hacer
Para el desarrollo integral

- **Mediciones indirectas de una magnitud**

Ejemplo:

Dar el área de la mesa o puerta que haya sido objeto de las mediciones directas anteriores.



Procedimiento para la medición directa

- Construir una tabla para registrar el valor de 30 valores medidos.
- Calcular el promedio aritmético de esas mediciones.
- Construir un histograma donde se vuelquen todos los valores de la tabla.
- Establecer las fluctuaciones de las mediciones en torno al valor del promedio aritmético.
- Interpretar dichas fluctuaciones.



● **Error relativo**

Se calcula sobre el



estándar

PROCESO DE MEDICIÓN

Actividades

● **Error porcentual**

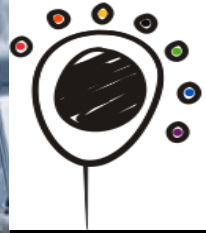
Es es el e

- Medición directa de una magnitud
- Medición indirecta de una magnitud
- Relaciones entre magnitudes físicas

por 100.



Windows Media Player



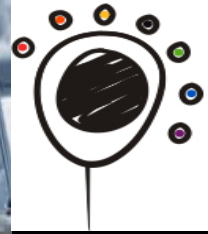
Pensar y Hacer
Para el desarrollo integral

	Ancho [mm]	(Promedio - x_i) ²
x_1		
x_2		
x_3		
x_4		
x_5		
...		
...		



Pensar y Hacer
Para el desarrollo integral

Promedio	
Suma de desvíos al cuadrado	
Promedio de los desvíos al cuadrado	
Desvío estándar	
Error estándar del término medio	



Pensar y Hacer
Para el desarrollo integral

- Área es el producto del largo por el ancho.
- Debemos multiplicar los promedios obtenidos en las mediciones anteriores.
- En una determinación indirecta que sea el resultado de un producto de dos magnitudes medidas directamente, el error relativo es la suma de los errores relativos de cada uno de los factores.
- En este caso el error relativo en la superficie es la suma de los errores relativos del largo y del ancho.

Ahora a medir. Trabajaremos en seis grupos, en posta.

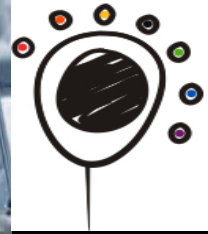
G1) Medir largo, ancho y área de alguna superficie rectangular.

G2) Medir la masa de un poroto.

G3) Medir la masa de un garbanzo.

G4) Confeccionar una tabla con tres columnas. Registrar en una columna la estatura y en la siguiente la longitud entre el extremo de dedo medio de la mano derecha hasta el extremo del dedo medio de la mano izquierda de cada una de las personas que se ofrezcan como voluntarios para ser objeto de medición. (Conseguir al menos 30 voluntarios).

- Estimar en todos los casos el desvío estándar de cada dato, así como el error relativo y el error porcentual. Esbozar un histograma para cada medición directa.
- Hacer un gráfico para representar la relación de las variables medidas en G4. Discutir.

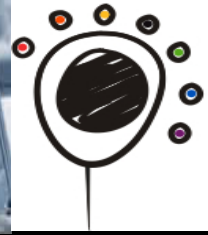


Pensar y Hacer
Para el desarrollo integral

“ Es necesario trabajar de modo que la operación de medir sea consistente consigo misma, es decir, que cada vez que se mida la misma cantidad en las mismas condiciones los resultados se reproduzcan (dentro de ciertos límites).

La descripción del proceso de medir cantidades de una cierta magnitud constituye la definición misma de esa magnitud.”

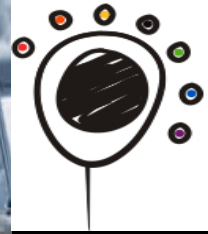
Maiztegui - Gleiser



Pensar y Hacer
Para el desarrollo integral

Curiosidades:

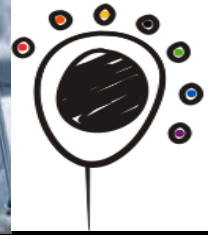
- **las partículas totales en suspensión se definen como todas aquellas que son captadas por un equipo que se llama Sistema de Muestro de Alto Volumen que se inventó en la década del `80. (Antes no se medía este parámetro).**



Pensar y Hacer
Para el desarrollo integral

Curiosidades:

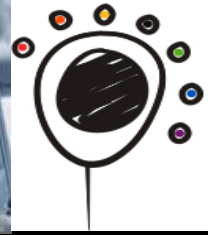
- **la ley 20284 no es en realidad aplicable, en cuanto a los parámetros de contaminación de aire ambiente, debido a que no se ha reglamentado el método de medición de los mismos.**
(Aunque en su texto se impone un valor de concentración admisible).



Pensar y Hacer
Para el desarrollo integral

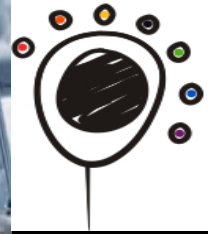
- **Curiosidades:**

- **Al hacer los ensayos para dar la autorización para que un determinado método sea aceptado para medir un parámetro de contaminación ambiental se hacen pruebas para asegurar que no haya interferencias por condiciones de la muestra o del sitio de muestro, que pudieran dar lugar a mediciones incorrectas sistemáticas. (Para fijar ideas podríamos pensar que se va a autorizar medir con el centímetro de hule si la superficie a medir no estuviera caliente como para deformarlo y dar falsos resultados de las mediciones).**



Pensar y Hacer
Para el desarrollo integral

- **Existen métodos de referencia y métodos equivalentes, que deben pasar rigurosas pruebas de comparación para ser aceptados.**
(Algo simple para fijar ideas: determinar el color verdadero de la carne con las luces de los mostradores de ciertas carnicerías; nuestros ojos están calibrados para hacer comparaciones si la muestra se presenta con luz natural o de lámpara incandescente mientras que al presentarse en otras condiciones ya no podremos usar este instrumento para una certera determinación).



Pensar y Hacer
Para el desarrollo integral

- También se fijan normas para informar datos de manera que sean relevantes, que tengan comparaciones asignadas con valores o estándares.
- Ver página 104 y realizar al menos dos promedios móviles de 24 horas.