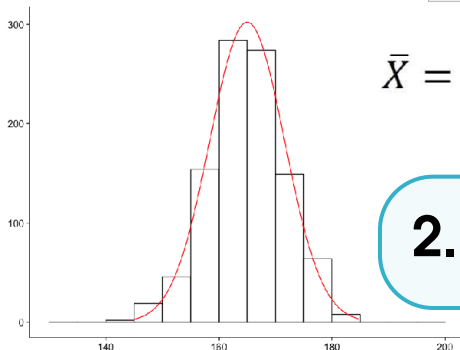
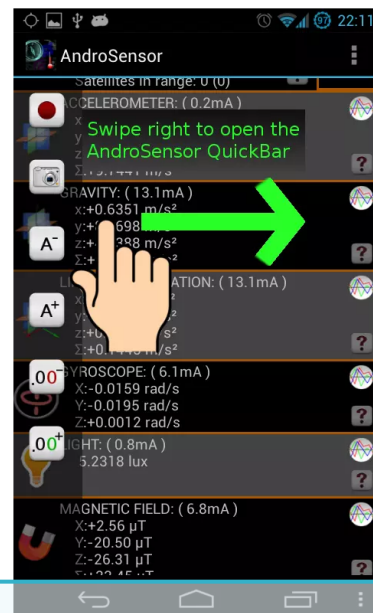
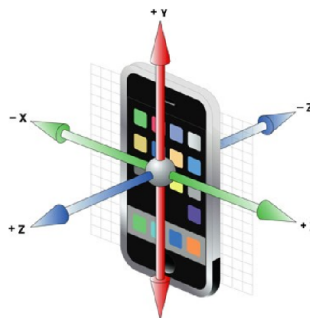
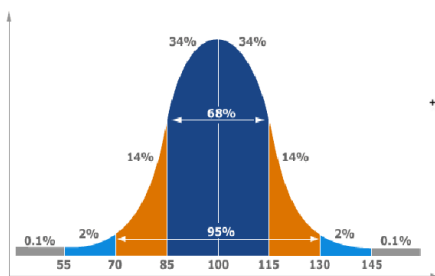
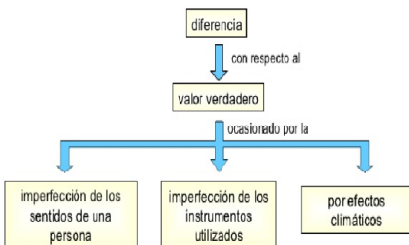
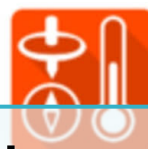




$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

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



2. Análisis De Mediciones II

2.1 Objetivos

2.1.1 General

Definir la técnica experimental para reducir errores aleatorios en la medición de variables para laboratorios de física.

2.1.2 Específicos

- Definir que son errores aleatorios y como se presentan en la medición experimental de variables físicas.
- Construir histogramas a partir de datos experimentales.
- Calcular promedio y desviación estándar de N mediciones de una variable física.

2.2 Referentes Conceptuales y Marco Teórico

Ya conocemos que la realización de medidas experimentales trae consigo la incertidumbre del verdadero valor de la misma, error de medición que proviene de varias fuentes. Entre ellos los errores aleatorios; debidos al azar, sin manera expresa que permita librarse de ellos. Los errores aleatorios son muy frecuentes en mediciones que tienen una alta variabilidad de su resultado después de cada repetición, por ejemplo; si medimos la presión arterial varias veces, los resultados serán diferentes (aunque similares) debido, por una parte, a la propia variabilidad biológica y, por otra, a la imprecisión del aparato de medida que utilicemos. Es así, como REPETIR la medida una cantidad de veces considerable, permite reducir drásticamente los errores aleatorios que se puedan presentar en el proceso de medición.

2.2.1 Histograma

Es una representación gráfica de una variable en forma de barras, donde la superficie de cada barra es proporcional a la frecuencia (cantidad de veces que aparece la medición) de los valores representados. Sirven para obtener una "primera vista" general, o panorama, de la distribución de los datos experimentales. Ofreciendo una visión general de la preferencia, tendencia de los datos. Generalmente la repetición de la medición en una variable muestra un histograma con tendencia gaussiana, o campana de gauss como se muestra en la figura 1.1.

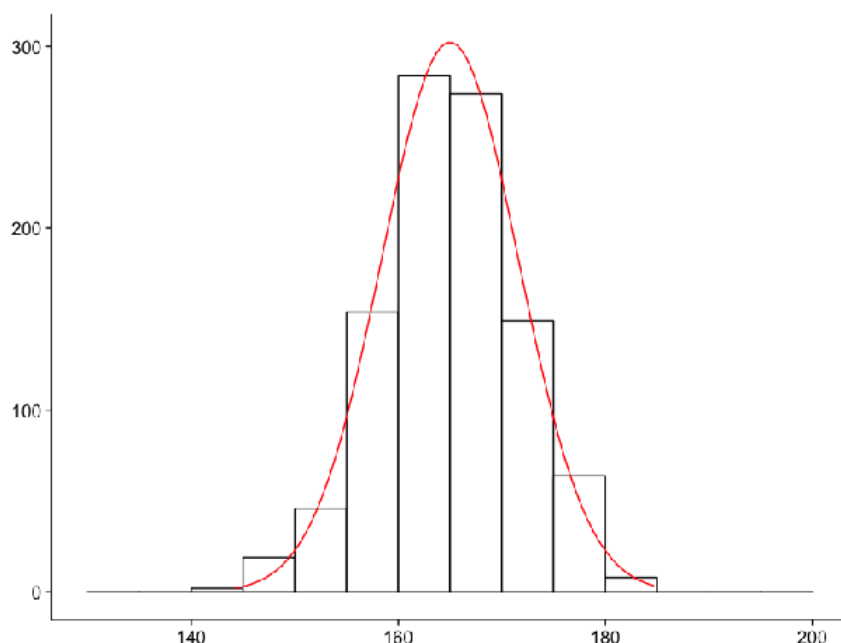


Figura 2.1: Histograma de un conjunto de mediciones con tendencia gaussiana.

Dicha distribución permite definir el promedio, como el valor central de la campana ó resultado con mayor número de repeticiones (mayor frecuencia) en los datos experimentales.

2.2.2 Promedio de un conjunto de datos

La cantidad que se obtiene al sumar el conjunto de datos que intervienen en la muestra entre el total de datos se conoce como promedio, media aritmética o simplemente media y se calcula como muestra la expresión 1.1.

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + \dots}{n} \quad (2.1)$$

2.2.3 Desviación estándar

La desviación estándar permite observar la variabilidad de las medidas tomadas, se puede establecer que tan dispersas se encuentran las mediciones del promedio de los datos y se calcula mediante la

ecuación 1.2.

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}} = \sqrt{\frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + (x_3 - \bar{x})^2 + (x_4 - \bar{x})^2 + \dots}{n - 1}} \quad (2.2)$$

Una desviación estándar baja indica que la mayor parte de los datos experimentales tienden a estar agrupados cerca del promedio generando una campana de gauss delgada en la tendencia del histograma, por el contrario, una desviación estándar alta indica que los datos se extienden sobre un rango de valores más amplio y alejados del promedio mostrando una campana de gauss ancha en la tendencia del histograma. En la figura 1.2, se muestran histogramas con comportamientos gaussianos el de la parte superior presenta una de alta desviación estándar, mientras el de la parte inferior es de baja desviación estándar. Es notoria la diferencia en la forma que tendría la campana para cada caso.



Figura 2.2: Comparación de dos histograma con tendencia gaussiana.

Por otra parte, con la campana se puede verificar que los datos se agrupan según se ilustra en la figura 1.3, el 68;2 % de los datos se encuentran entre el promedio y una desviación estándar hacia izquierda y derecha, el 95;4 % de los datos entre dos desviaciones estándar y el 99;7 % de los datos entre tres desviaciones estándar.

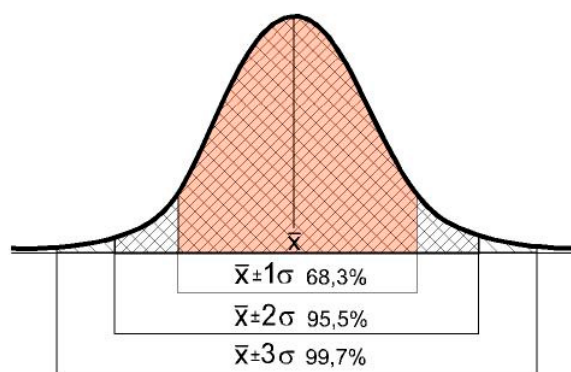


Figura 2.3: Distribución de los datos en una Campana Gaussiana.

2.3 Actividades Previas al Laboratorio

Realice las siguientes actividades en forma individual en casa, con antelación a la práctica de laboratorio:

1. Vea con detenimiento el siguiente vídeo https://www.youtube.com/watch?v=JK_G7R6KJkY&t=29s
2. Tome los datos que observó en el vídeo y realice usted mismo el procedimiento para obtener el promedio y la desviación estándar.
3. Vea con detenimiento el siguiente vídeo <https://www.youtube.com/watch?v=jLm5HQDim0s>
4. Utilice los datos del primer vídeo y construya ahora un histograma de los mismos.

2.4 Materiales

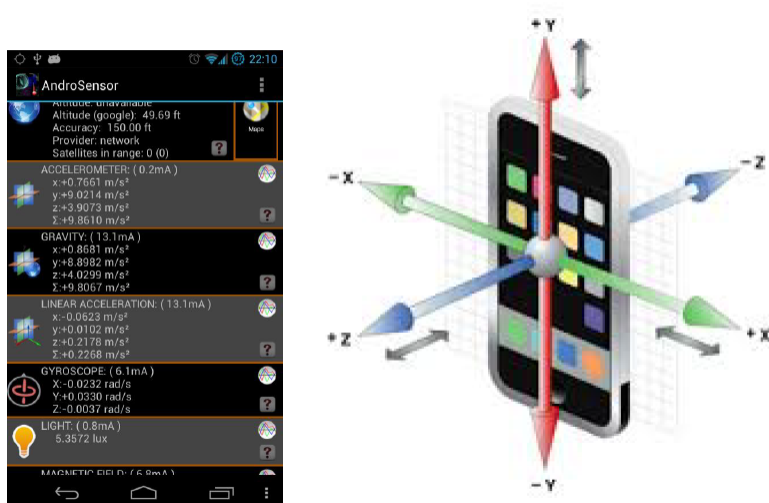
Para la práctica de laboratorio se necesitan los siguientes elementos por grupo de trabajo:

1. Celular con sistema operativo Android y aplicación Androsensor instalada.
2. Computador con Microsoft Excel instalado.
3. Calculadora Científica.
4. Guía de Laboratorio.

2.5 Procedimiento

2.5.1 Indicaciones Previas

Recuerde que para poder realizar la práctica de laboratorio debe tener instalada la aplicación Androsensor en al menos un Smartphone de los integrantes del grupo. Esta aplicación le permite usar los sensores de su teléfono celular para realizar mediciones de algunas variables. Antes de instalar la aplicación debe verificar que el sistema operativo de su dispositivo sea Androide, de lo contrario no podrá instalarla en su dispositivo.



- (a) Pantalla principal de Androsensor con los sensores necesarios activos para el registro de medidas
(b) Definición de ejes y sistema de referencia para los sensores de un Smartphone

Figura 2.4: Toma de Datos con el Smartphone.

Luego de instalar abra la aplicación y verifique que las opciones de ACELETROMETRO (ACCELEROMETER) y GRAVEDAD (GRAVITY) se encuentren dentro del menú de sensores activos y estén registrando datos. Para ello basta con mover un poco el teléfono y ver si los valores de x, y y z de cada uno de los dos menús varían como se observa en la figura 1.4a. En caso de no tener estas opciones debe utilizar otro smartphone en las que si se encuentran activas.

2.5.2 Procedimiento

1. Abra la aplicación ANDROSENSOR en su smartphone.
2. Ubique dentro del menú la opción del sensor ACELERÓMETRO.
3. Observe la figura 1.4b, en ella se muestra la distribución de los ejes x, y y z de un smartphone. Luego ubique su teléfono en posición vertical, de tal forma que coincida con uno de los ejes, bien sea x, y ó z, y, asegurándose que registre un medida cercana a 9.80, donde los valores decimales varían rápidamente entre 9.60 y 9.80. Esta opción permitirá medir el valor de la aceleración gravitacional.
4. Seleccione el ACELERÓMETRO y usando las opciones del programa grabe uno serie de datos durante cuatro ó cinco minutos.
5. Al finalizar la grabación de datos, la aplicación le mostrará en que parte de su Smartphone se guardó el archivo. Ingrese a dicha ubicación y copie el archivo al computador.
6. Abra Microsoft Excel en su computador, en el menú Datos, Seleccione la opción Desde texto.
7. Seleccione el archivo desde su ubicación en el computador y haga click en importar.
8. En la ventana emergente seleccione la opción Delimitados y haga click en siguiente.

9. En la siguiente ventana seleccione la opción Coma y haga click en siguiente. Ahora, si a seguido las indicaciones adecuadamente, tendrá una tabla en Excel con todos los datos medidos de todos los sensores de su Smartphone.
10. Seleccione la columna del sensor acelerómetro en el eje que usted escogió, RECUERDE!!! Aquella que registraba valores entre 9.60 a 9.80. Puede borrar los datos de todas las demás columnas, no serán necesarios.

2.6 Análisis Cuantitativo y Cualitativo

1. Utilice lo aprendido en las actividades previas para reconstruir un histograma con los valores obtenidos.
2. Calcule el promedio y la desviación estándar del conjunto de datos que registró.
3. Muestre que los datos tienen un comportamiento gaussiano y que cumplen con la distribución mostrada en la figura 1.3, para ellos especifique que porcentaje de sus datos se encuentra entre $\pm\sigma 1s$, $\pm\sigma 2s$ y $\pm\sigma 3s$.
4. Realice análisis cualitativos relevantes de esta actividad.

2.7 Referencias

-  David C. Baird, Experimentation. An Introduction to Measurement Theory and Experiment Design.
-  Philip Bevington, D. Keith Robinson, Data reduction and error analysis for physical sciences.
-  Gutiérrez, Carlos (2005). Introducción a la Metodología Experimental (1 edición). Editorial Limusa. p. 15. ISBN 968-18-5500-0.
-  Salvador Gil, Experimentos de Física usando las TIC y elementos de bajo costo.
-  <https://fisicamartin.blogspot.com/2019/02/medidas-estadisticas-con-sensores-de.html>