

3.0

GRUPO 1

Correlación de las unidades masa, volumen, área y diámetro basadas en 5 esferas metálicas

Mara Lucia Salgado^{1*}, Diego Villota Erazo^{1*}

Bogotá D.C., 3 de febrero de 2014

Departamento de Matemáticas, Laboratorio de Física Biomecánica, pontificia Universidad Javeriana Bogotá D.C.

*[*d.villota@javeriana.edu.co](mailto:d.villota@javeriana.edu.co), [*maraluci@hotmail.com](mailto:maraluci@hotmail.com)*

Introducción

Se tomó como objeto de estudio 5 esferas metálicas, proporcionadas por el laboratorio de Física de la Pontificia Universidad Javeriana, el fin del experimento realizado; fue la toma de datos mediante la medición de los 5 objetos de estudio, los cuales contaban con las características de masa, volumen, área y diámetro diferente. Mediante el uso de balanza mecánica (g), calibrador (mm) y el tronillo micrométrico (mm) se obtuvieron las medidas que diferenciaba a los 5 cuerpos esféricos. Para correlacionar unidades de medida que se obtuvieron de los diferentes cotejos, se tomó como variable independiente la masa obtenida mediante la balanza mecánica (g), y como variables dependientes de la masa se tomaron diámetro, área y volumen. Como resultado de la toma de datos mediante los diferentes instrumentos, observamos una relación entre la masa de las 5 esferas y la variación del diámetro, área y volumen de las mismas.

Materiales y Métodos

Calibrador (Diámetro)

Se utilizó como instrumento de precisión para medir pequeñas longitudes, en la práctica fue de utilidad para obtener medidas de diámetros externos. Consiste en una escala base graduada en milímetros y en un dispositivo llamado nonio que sirve para aumentar la precisión. El nonio es una pequeña regla que puede deslizarse sobre la escala base. Presenta un error de $\pm 0,02$ mm.

Tornillo Micrométrico (diámetro)

Se utilizó para la medición del diámetro, teniendo en cuenta que permite obtener tamaños en medidas inferiores a 5 cm, contienen un tornillo que se va desplazando sobre una estructura que a su vez tiene dos escalas una longitudinal que nos muestra el desplazamiento con una precisión de 0.5mm que corresponde a una vuelta completa del tornillo; y otra angular que mide fragmentos de 1/50 de vuelta, esto es, un centésimo de mm. Presenta un error de +/- 0,01 mm aproximadamente.

Balanza mecánica MB-311 (masa)

Se utilizó la balanza de precisión para medir la masa de las cinco esferas. Presenta una estructura metálica con una viga frontal de 1 x 0,01g, una segunda viga de 10 x 1g, una tercera viga de 100 x 10g y por ultimo una viga trasera de 200 x 100g. Tiene una capacidad de medición hasta 311 gramos compuesta por un monoplato. Presenta un error de +/- 0,01 g.

Resultados

La tabla 1 muestra los datos obtenidos mediante el calibrador y el tornillo micrométrico para cada una de las 5 esferas metálicas dados en milímetros.

MEDIR DIAMETRO 5 ESFERAS (2 MÉTODOS)		
ESFERA	CALIBRADOR (mm)	TONILLO (mm)
1	17,42	17,43
2	13,5	13,49
3	12,7	12,69
4	10,3	10,31
5	6,36	6,36

Medidas incorrectamente tomadas del instrumento

Tabla 1 medidas externas de las esferas.

La tabla 2 muestra los pesos en gramos de cada una de las 5 esferas metálicas, obtenidos mediante la balanza mecánica.

MEDIR LA MASA 5 ESFERAS	
ESFERA	BALANZA (g)
1	21,79
2	10,14
3	8,39
4	4,50
5	1,10

Tabla 2 pesos en gramos de las esferas.

La tabla 3 muestra el volumen en mm^3 de cada una de las esferas, obtenidas mediante la ecuación de volumen, el cual se calculó reemplazando el diámetro obtenido mediante el tornillo micrométrico..

CALCULAR VOLUMEN OBJETO 5 ESFERAS (mm^3) T.M.	
ESFERA	ESFERA (mm^3)
1	2772,62
2	1285,39
3	1070,00
4	573,82
5	134,70

Tabla 3 volumen en mm^3 de las esferas.

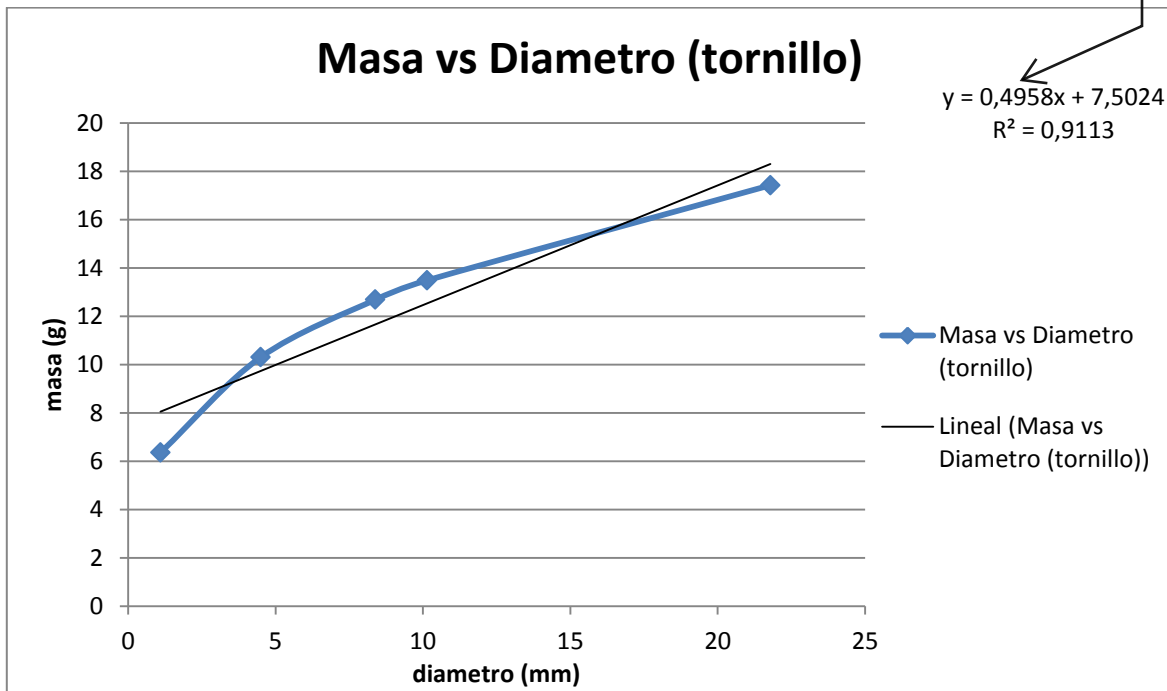
La tabla 4 muestra el área en mm^2 de cada una de las esferas, obtenidas mediante la ecuación de área, la cual se calculó reemplazando el diámetro obtenido mediante el tornillo micrométrico.

CALCULAR ÁREA DE LA ESFERA (mm^2) T.M.	
ESFERA	ESFERA (mm^2)
1	954,43
2	571,41
3	505,91
4	333,94
5	127,08

Tabla 4 ara en mm^2 de las esferas.

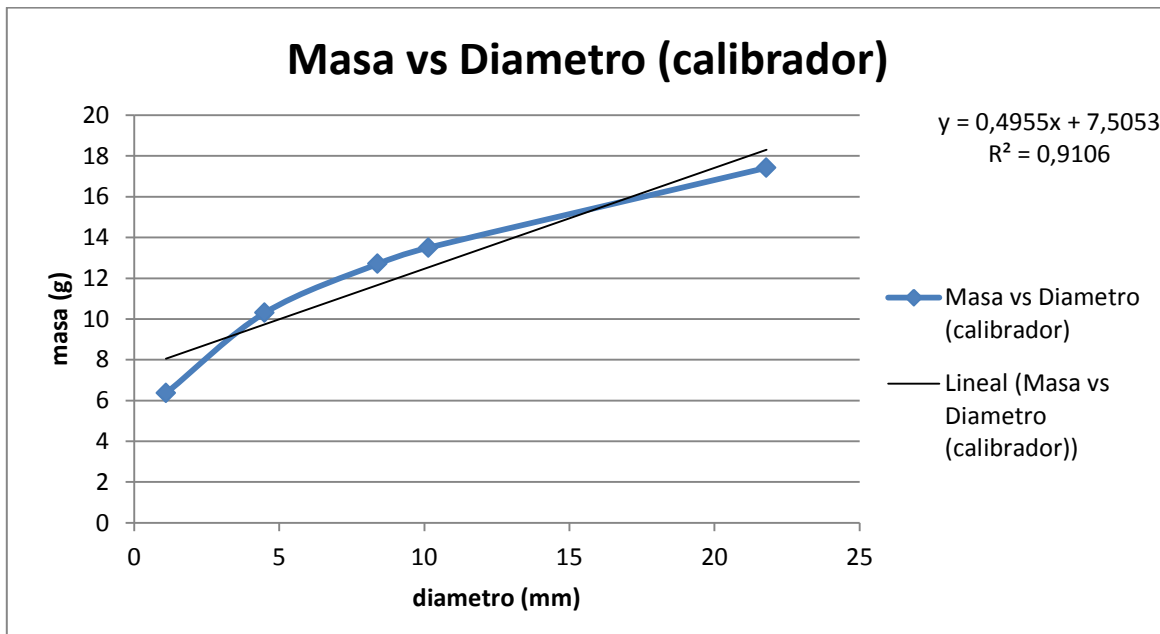
La gráfica 1 nos muestra la relación que existe entre la masa y el diámetro de cada una de las esferas, obtenidas mediante el tornillo micrométrico.

Para qué?



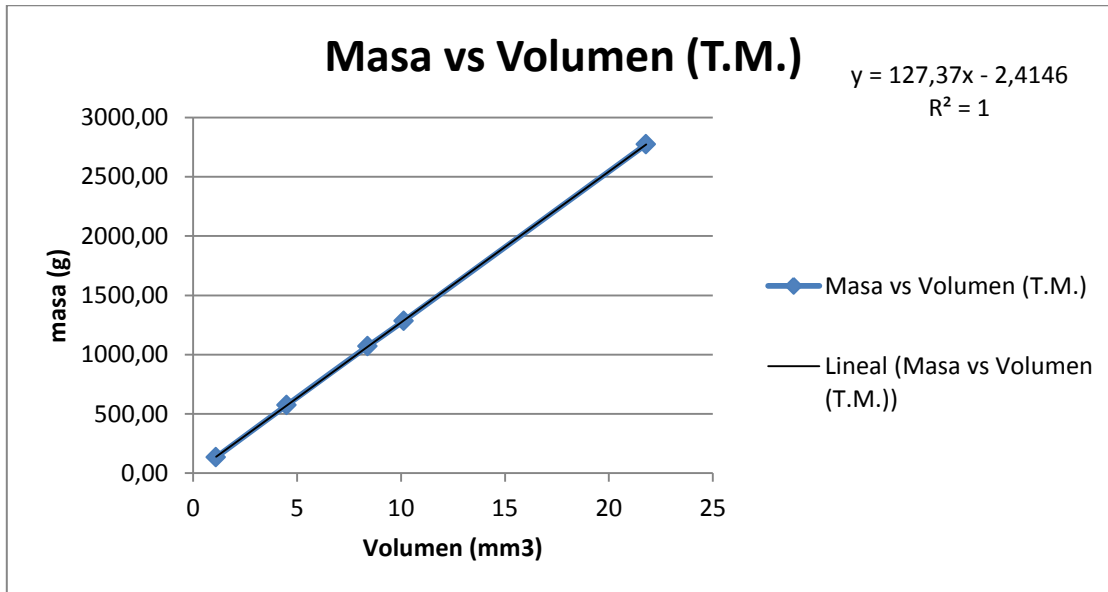
Gráfica 1 correlación entre masa y diámetro de las esferas.

La gráfica 2 nos muestra la relación que existe entre la masa y el diámetro de cada una de las esferas, obtenidas mediante el calibrador.



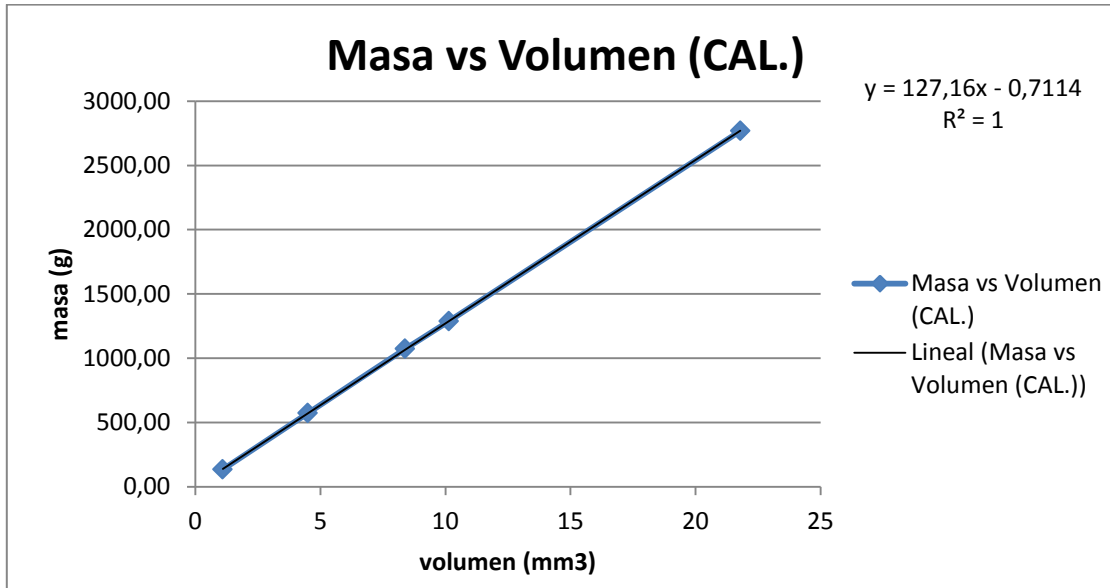
Gráfica 2 correlación entre masa y diámetro de las esferas.

La gráfica 3 nos muestra la relación que existe entre la masa y el volumen de cada una de las esferas, obtenidas mediante el tornillo micrométrico y remplazando el diámetro en la ecuación de volumen.



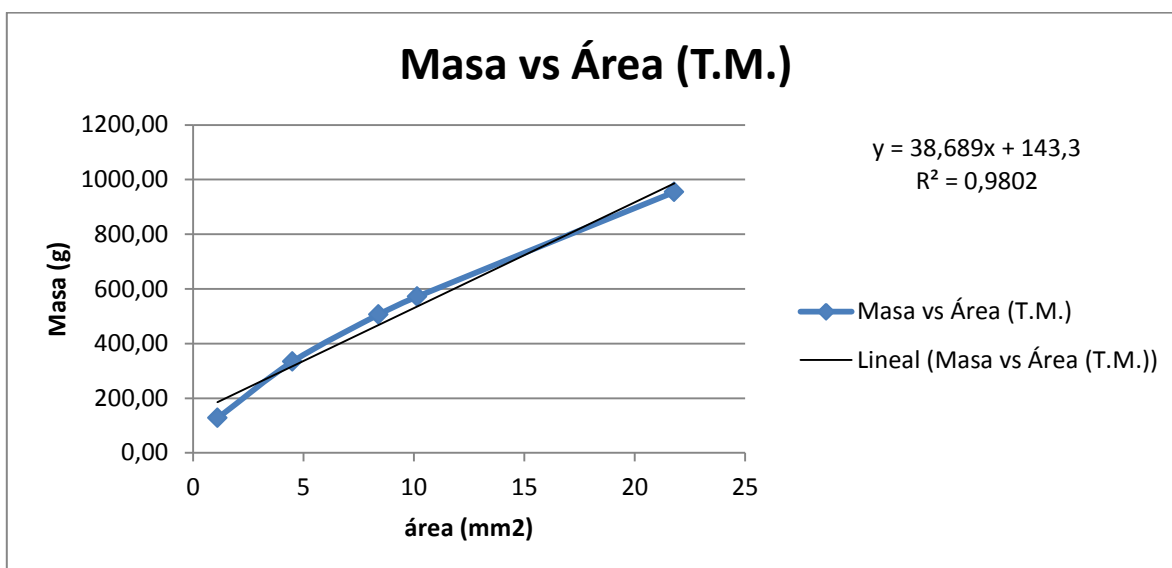
Gráfica 3 correlación entre masa y volumen de las esferas.

La gráfica 4 nos muestra la relación que existe entre la masa y el volumen de cada una de las esferas, obtenidas mediante el calibrador y reemplazando el diámetro en la ecuación de volumen.



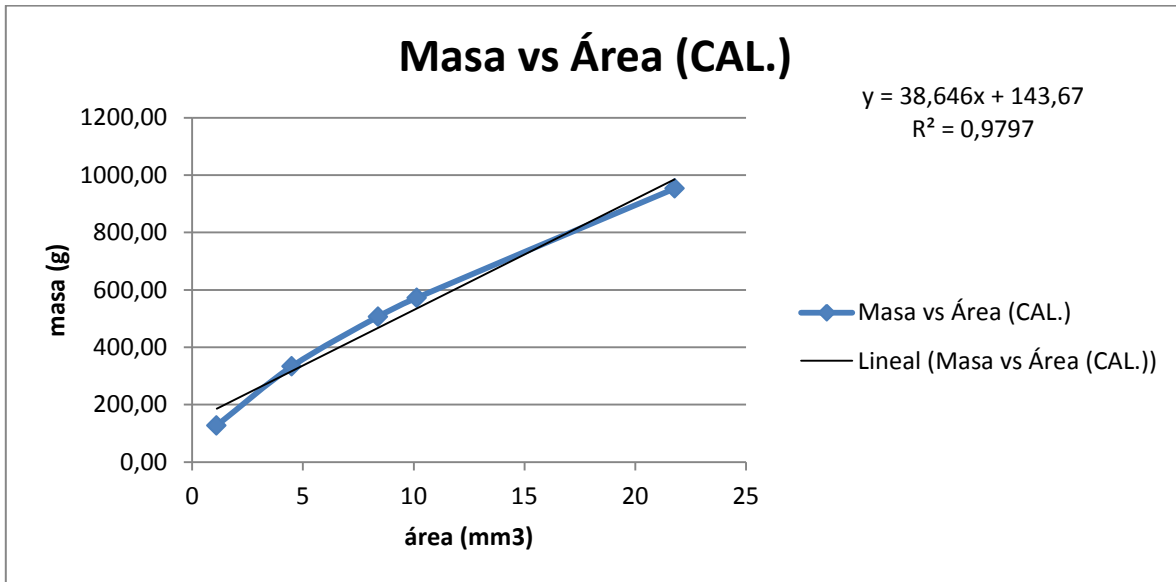
Gráfica 4 correlación entre masa y volumen de las esferas.

La gráfica 5 nos muestra la relación que existe entre la masa y el área de cada una de las esferas, obtenidas mediante el tornillo micrométrico y reemplazando el diámetro en la ecuación de área.



Gráfica 5 correlación entre masa y área de las esferas.

La gráfica 6 nos muestra la relación que existe entre la masa y el área de cada una de las esferas, obtenidas mediante el calibrador y remplazando el diámetro en la ecuación de área.



Gráfica 6 correlación entre masa y área de las esferas.

Análisis y discusión de resultados

Se observó en el análisis de las gráficas de masa vs diámetro, que la relación entre estas dos unidades de medida están relacionadas, en la cual la masa en gramos fue tomada como la variable independiente y el diámetro externo la variable dependiente, por consiguiente al ver la tendencia de la línea se ve que a mayor masa el diámetro de cada una de las esferas metálicas continua aumentando, esto se puede ver evidenciado en el estudio de Velazquez y Alvarez (2003), “Relación de medidas biométricas y de composición corporal in vivo con el peso de la canal en novillos Brahman en el valle del Sinú”, (Nelson Huerta-Leidenz, Oneida Morón-Fuenmayor, 1996); en la cual uno de sus análisis relaciona la amplitud de la cadera de los novillos con el aumento de su masa corporal, como también el aumento en su crecimiento y perímetro torácico, al igual que el estudio realizado por Rodriguez de la Vega et al (2003) en el cual se relaciona la agregación de la especie de molusco *Tarebia granifera* a la superficie de sustrato en lugares de alto oleaje, estudio en el que se relacionó el tamaño total del molusco con el área de su pie, ya que entre mayor es la masa de este, el área del pie aumenta y es más probable que pueda acceder a mayor cantidad de alimento y sobrevivir a la fuerza de las olas; dándonos como una referencia

comparativa entre el área de las esferas relacionada con la masa de cada una; al aumentar la masa de la esfera es mayor el área de la misma.

La masa sugiere un sinónimo de cantidad de materia, tal como fue utilizado por Newton en la segunda ley del movimiento, aunque se refieren a la masa como una medida inercial de un objeto; ya que no está bien definida y su unidad está dada en kilogramo (kg). El volumen en conjugación con la masa de un objeto dan origen a la densidad del mismo, en este caso la correlación entre la masa de cada esfera y su volumen nos permite determinar qué tan denso es el material del que se encuentran constituidas estas esferas; aunque se observa que al aumentar la masa el volumen también tiende a aumentar, la densidad de los objetos de estudio siempre va a ser la misma ($7.8E-3$), resultado obtenido remplazando en la ecuación de densidad, (Giancoli 2006).

El análisis de los coeficientes de determinación (R^2) nos indica que tan confiable son los datos obtenidos y al realizar la ecuación de la línea recta que tanto varía con respecto a esta los mismos o que tanto se ajusta a los datos obtenidos durante el experimento; al observar los R^2 de la masa vs el diámetro nos damos cuenta que se obtuvo un R^2 más cercano a 1 con los datos o las medidas tomadas mediante el tornillo micrométrico ($R^2 = 0.9113$) que con el calibrador ($R^2 = 0.9106$), por lo que se puede presumir que el tornillo micrométrico obtuvo un menor error al tomar las medidas, y la ecuación de la recta se ajustó con menor variación entre los datos en la que obtuvo un $R^2 = 0.9113$. Contrario a lo que sucedió en la correlación masa-volumen, en la cual se obtuvo en ambos instrumentos de medición un $R^2 = 1$, no se presentó una diferencia entre los datos obtenidos y la ecuación de la recta, a lo cual podemos decir que; no se observó diferencias al remplazar el diámetro obtenido por los diferentes métodos en la ecuación de volumen. Con relación a la masa vs área el R^2 más confiable fue el arrojado por los datos del tornillo micrométrico, indicando que fueron los que menos variaron con relación a la ecuación de la recta y que el tornillo micrométrico es el instrumento que tiene un menor error al tomar el área de cada objeto (Ordoñez 1990).

Conclusión

Se observó mediante los datos obtenidos de las 5 esferas, que el área ésta relacionada dependientemente de la masa del objeto, por lo tanto al aumentar la masa de cada una de las esferas, el área del mismo objeto tiende a aumentar, al igual que el volumen y el diámetro de los mismos. Se puede llegar a esta conclusión tan solo con ver los cuerpos de estudio, ya que a simple vista su tamaño es diferente. El R^2 obtenido en la correlación de masa-volumen con relación a la ecuación de la recta dio una no variación de los datos, posiblemente las variaciones son corregidas al calcular el volumen o puede que se desprecien en la formula, lo cual podría ser por que no se realizó réplicas de la toma de datos, lo que pudo aumentar el error al tomar las medidas del diámetro.

Referencias bibliográficas

1. J. C. Velásquez M., L. A. Álvarez F., (2003) Relación de medidas biométricas y de composición corporal in vivo con el peso de la canal en novillos Brahman en el valle del Sinú, estudio de Asocebú, Corpoica (Programa de Fisiología y Nutrición Animal), Frigocar y Frigosabanas, PP: 1-13
2. Nelson Huerta-Leidenz, Oneida Morón-Fuenmayor, (1996) Variación de características en pie y en canal de bovinos en Venezuela y su relación con el rendimiento cortes valiosos, Instituto de Investigación Agronómica, Facultad de Agronomía, Universidad del Zulia, Maracaibo, Estado Zulia, Venezuela, Revista científica, FCV-LUZ/Vol. VI, N° 1, PP: 53-57, 1996.
3. Ricardo Alejandro Rodríguez de la Vega, Lorenzo Diéguez Fernández, Angel Quirós Espinosa, Ada María Herrera García, (2003) Modificación del coeficiente peso/área del pie en relación con la agregación en *Tarebia granifera*, Revista Saude Pública, ^aDepartamento de Biología de la Universidad Pedagógica “José Martí”, Camagüey, Cuba. ^bCentro Provincial de higiene y Epidemiología, Camaguey, Cuba. ^cUnidad Provincial del Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente, Villa Clara, Cuba, PP: 297-302.
4. Douglas C. Giancoli, (2006) Física Giancoli “Principios con aplicaciones” sexta edición, Editorial Pearson Educación, México, PP: 75, 256.
5. Hermelinda Ordoñez Pinzon, (1990), Introducción a las inferencias estadísticas, Editorial Mc Graw Hill, Guajarati, Demodar. Econometría, Segunda edición. PP: 71-72, Bogotá 1990,http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/sedes/manizales/4030006/lecciones/capitulo4_2_4.html