## Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE CIENCIAS

Experimento de Millikan

CARRERA PADILLA CARLOS R. OROZCO GONZÁLEZ L. RENÉ

21 de abril de 2021





- 1 Resumen
- 2 Teoría
- 3 Montaje Experimental
- 4 Resultados
- **5** Conclusiones
- 6 Referencias





Resumen
Teoría
Montaje Experimental
Resultados
Conclusiones
Referencias

En este experimento medimos la velocidad limite que alcanzan pequeñas gotas de aceite tanto en caída libre  $\vec{v_s}$  así como sometidas a un campo eléctrico  $\vec{v_E}$ . Para calcular posteriormente la carga eléctrica asociada a estas.





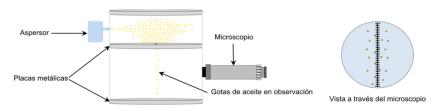


Figura: Esquema experimental del experimento de Millikan.1



Cuando la gota de aceite se encuentra en **caída libre**, se ejercen sobre ella diferentes fuerzas:

 $F_g$ : Fuerza de gravedad.

 $F_f$ : Fuerza de fricción.

 $F_A$ : Fuerza de Arquímedes

 $F_g - F_f - F_a = 0$  Expresión de equilibrio

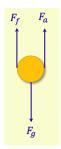


Figura: Diagrama de fuerzas.1



Por lo tanto, el sistema de Fuerzas:

$$qE = mg - F_1 = \frac{4}{3}\pi a^3 g (\rho - \rho')$$

Figura: [4].

$$F_1 = 6\pi \eta a \vec{v}$$

Figura: [4].





$$\frac{4}{3}\pi a^3 g \left(\rho - \rho'\right) = 6\pi \eta a \vec{v}$$

Figura: [4].

$$a = \sqrt{\frac{9\,\eta v_{\rm f}}{2g\rho}}$$

Figura: [4].





$$e_{\rm n} = \frac{4}{3}\pi d\sqrt{\frac{1}{\rho g} \left(\frac{9\eta}{2}\right)^3} \left(1 + \frac{b}{pa}\right)^{-3/2} \frac{(v_{\rm f} + v_{\rm r})\sqrt{v_{\rm f}}}{V}$$

Figura: [4].





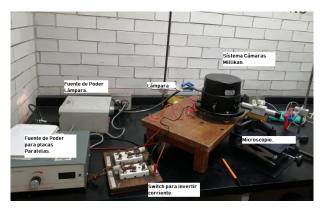


Figura: Fotografía de arreglo experimental.

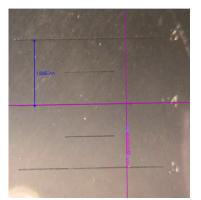




Figura: Fotografía de la mirilla del microscopio.







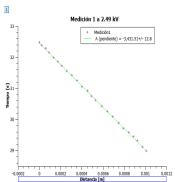


Figura:



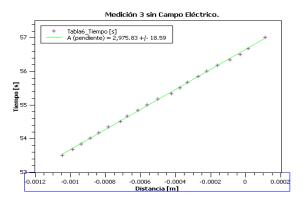


Figura: Movimiento de tres partículas distintas, mediciones diferentes, sometidas a condiciones similares.





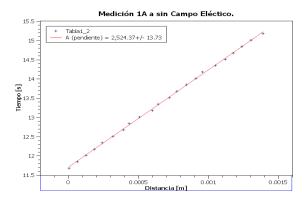


Figura: Movimiento de tres partículas distintas, mediciones diferentes, sometidas a condiciones similares.



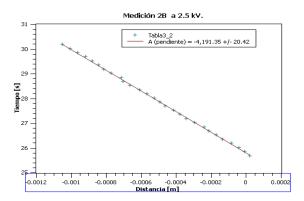


Figura: Movimiento de tres partículas distintas, mediciones diferentes, sometidas a condiciones similares.





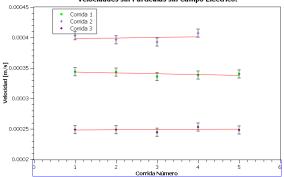


Figura: Comparación de Longitudes de Onda de Literatura 3 , fabricante y experimental medida.





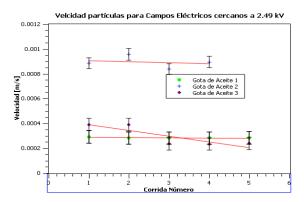


Figura: Gráfica de corriente fotoeléctrica contra voltajes para distintas longitudes de onda.





Muestra	Velocidad Sin Campo [m/s]	Velocidad con Campo [m/s]	Radios [m]	Carga eléctrica [C]
Gota 1	0.000347 +/- 3.4E-6	0.000284 +/- 4.0E-6	0.000005547 +/- 6.37 E-6	1.0332E-20 +/- 2.1E-21
Gota 2	0.000399 +/- 6.7E-6	0.000893 +/-4.87 E-5	0.00000601 +/- 8.22 E-6	2.113E-19 +/- 6.9E-21
Gota 3	0.000248 +/- 2.9 E-6	0.000297 +/- 4.44E-5	0.00000474 +/- 7.46E-6	9.93E-21 +/- 5.5E-22

Figura: Tabla de resultados para tres gotas distintas sin campo eléctrico y con campo eléctrico, radio estimado y carga aproximada por gota.

	Número de Cargas	Carga Mínima Experimental [C]	Promedio	Desviación
9.9346E-21 1.0333E-20	3	9.934E-21 +/- 2.6 E-21 3.444E-21 +/- 3.8 E-21		
2.1139E-19	64	3.303E-21 +/- 4.5 E-21		
			5.56065E-21	3.78864E-21

Figura: Tabla de resultados para tres gotas distintas carga mínima calculada a partir de las mediciones.





## Conclusiones

Resumen Teoría Montaje Experimental Resultados Conclusiones Referencias

Los resultados obtenidos fueron medianamente aceptables, se llegó a calcular los radios de las gotas de aceite, en promedio a= 5.433E-06  $\pm$  6.4286 E-07 m, lo cual se encuentra en el rango esperado 4  $\times$  E-6 m a 5  $\times$   $E^-8$  m. La carga eléctrica mínima estimada fue 5.56065E-21  $\pm$  3.78864E-21, valor dos órdenes por debajo del valor teórico. El resultado obtenido no refleja todo lo elaborado en la experimento.



- M. C. Q. Alfredo Velásquez Márquez. (2017). EXPERIMENTO DE ROBERT ANDREWS MILLIKAN. 13 de enero del 2020, de UNAM Sitio web:http://dcb.fi-c.unam.mx/ CoordinacionesAcademicas/FisicaQuimica/ WebAutoaprendizaje/temario/MILLIKAN/Contenido.pdf
- 2 Hamamatsu Photonics. Photomultiplier tubes. Hama-matsu, 2000.
- 3 Adrian C Melissinos and Jim Napolitano. Experiments in modern physics. Gulf Professional Publishing, 2003.
- Purón, R. J. H., Lauzardo, J. F., Sopeña, E. P., Martínez, R. J. D. (2010). Desarrollo de un sistema automatizado para mediciones de espectroscopía óptica. Revista Científica de Ingeniería Electrónica, Automática y Comunicaciones ISSN: 1815-5928, 31(3), 8-14.