

PRÁCTICA N° 1  
CARGAS ELÉCTRICAS Y MEDIDA DEL CAMPO ELÉCTRICO  
JUAN CARLOS CASTRILLON TRUJILLO

*Josue Daniel Bustamante Serrano*  
jbusta16@eafit.edu.co

*Santiago Moncayo Sarria*  
smoncayos@eafit.edu.co

*Daniela Alejandra Ramírez Bruno*  
daramirez@eafit.edu.co

*Juan Manuel Young Hoyos*  
jmyoung@eafit.edu.co

*Escuela de Ciencias, Departamento de Ciencias Físicas, Universidad EAFIT*

*Cuando un cuerpo se frota con otro cuerpo, ocurre un intercambio de partículas entre estos dos cuerpos. Un caso macroscópico, sencillo y comparable a esta situación, se puede observar cuando se frota la madera con un pedazo de lija; al final se observa que se desprendieron partículas de madera y se adhirieron a la lija.*

---

ÍNDICE

ÍNDICE

1 OBJETIVOS

Al finalizar la práctica el estudiante estará en capacidad de:

- Visualizar simulaciones sobre la presencia de cargas eléctricas en distintos tipos de objetos materiales.
- Reconocer dos tipos de interacciones eléctricas y dos tipos de cargas eléctricas.
- Verificar el comportamiento del campo eléctrico generado por una distribución de carga esférica en función de la carga y de la distancia.

- Simular un experimento que mide el campo eléctrico de una esfera cargada a diferentes distancias.

## 2 MONTAJE 1

1. En estos ejercicios es posible que debido a condiciones externas u otros factores, los materiales dados en el laboratorio para realizar los ejercicios de frotación con otros, no manifiesten el comportamiento esperado. En ese caso se apela a fomentar su instinto investigativo, su buen juicio y su capacidad para solución de problemas, agotando todos los recursos que encuentre a la mano para hacer que el ejercicio funcione.

- 1.1 Recorte pequeños trocitos de papel y reúnalos; luego tome la barra de vidrio y frótela con seda; acérquela a los trocitos de papel. Repita este proceso con una barra de plástico frotándola con piel. Describa lo que ocurre.

Explique apoyado en la teoría sobre el comportamiento de LAS CARGAS EN EL INTERIOR DE materiales dieléctricos por qué los trocitos de papel son atraídos por la barra de plástico y también por la barra de vidrio.

*Los trocitos de papel son atraídos por ambas barras dado que al frotar la barra de plástico con seda esta queda cargada negativamente y los trozos de papel se verán atraídos por ellas, gracias a que la misma barra induce cargas en el papel atrayendo sus protones a los electrones de esta misma, lo anterior también se ve reflejado con la barra de vidrio solo que en sentido contrario.*

- 1.2 Frote una barra de vidrio con un pedazo de seda y colóquela en una base giratoria; trate que la barra se quede quieta. Luego frote otra barra de plástico con piel y acérquela a la barra de vidrio anterior, en el extremo que hizo el frotamiento. Describa lo que ocurre.

En este experimento la barra de vidrio adquirió carga positiva y la barra de plástico adquirió carga negativa, es por esto por lo que se atrajeron entre sí. *Lo que ocurre entre la barra de vidrio y la de plástico, que se encuentran en la base giratoria es un proceso de atracción, a partir de esto inferimos que las cargas de estas barras son opuestas.*

*En este experimento la barra de vidrio adquirió carga positiva y la barra de plástico adquirió carga negativa, es por esto por lo que se atrajeron entre sí.*

- 
- 1.3 Repita el literal (1.2) con dos barras de plástico frotadas con piel. Describa lo que ocurre.

*Al frotar las dos barras de plástico con piel y al momento de colocarlas en la base giratoria las barras se alejan entre ellas, es decir, existe una fuerza de repulsión, ya que ambas barras poseen el mismo signo.*

- 1.4 Explique o realice un diseño experimental sencillo que permita:

- 1.4.1 Identificar la existencia de carga eléctrica en un material.

*Experimento entre globos, materiales a utilizar:*

- Dos globos.
- Cabello Humano.

*Nuestros globos se llamarán X y Y. En primera instancia, si acercamos el globo X al globo Y no ocurre absolutamente nada (ya sea atracción o repulsión) y es lo que se espera pese a que ambos están en estado neutro. En otra situación frotaremos el globo X en nuestro cabello por un lapsus de tiempo y seguidamente lo acercamos al globo Y, notaremos que ambos se atraen entre sí y esto se lleva a cabo porque ambos elementos quedaron con cargas opuestas. Y en un último caso frotaremos ambos globos tanto el globo X como el Globo Y en nuestro cabello y seguidamente acercamos ambos globos y notaremos que ambos globos se repelen entre sí, esto ocurre ya que ambos globos quedaron con carga de igual signo.*

- 1.4.2 Verificar la existencia de dos tipos de carga eléctrica.

*En el experimento anterior (El de los globos) se logró demostrar la existencia de carga eléctrica en un material, más específicamente en los globos, gracias a esas cargas adquiridas en cada situación experimental logramos observar tanto el proceso de atracción ó repulsión.*

- 1.5 Indique y describa con detalle apoyándose con esquemas, cómo se pueden cargar dos esferas metálicas aisladas del mismo material y tamaño:

- 1.5.1 Con cargas de igual magnitud, pero con signos diferentes.
- 1.5.2 Con cargas de igual magnitud e igual signo. Haga una secuencia de gráficos que relacione la situación correspondiente explicando cada uno de los pasos.

- 1.6 Considere la siguiente situación:

*Se aproxima una carga negativa a un conductor aislado sin carga, el conductor se aterriza (se conecta a tierra) mientras la carga está cerca.*

- 1.6.1 ¿El conductor se carga? (Sí o no) Explique.
- 1.6.2 Ahora si se retira la carga y luego la conexión a tierra, ¿se carga el conductor? (Sí o No) Explique.
- 1.6.3 Si se suprime la conexión a tierra y luego se retira la carga externa, ¿se carga el conductor? (Sí o No) Explique.

1.6.4 *¿Cómo es posible verificar el comportamiento de los materiales conductores y los no conductores?*

1.7 *Dé una explicación basada en el comportamiento triboeléctrico (consultar sobre esto) de los materiales de ¿Por qué el vidrio se carga positivamente y el ámbar negativamente?*

### 3 MONTAJE 2

#### 4 EXAMPLE SECTION

1 (1 hour)  
12<sup>o</sup> June, 2017

Pick between seminar, talk or course (this document) to get appropriately different layouts. Seminars being shorter, for example, will not carry the contents section you see above but are otherwise mostly similar to courses. Talks are two-column layouts, which means you cannot have lecture numbers (on your right) or margin notes (see below). Use appropriate options. For more consult <http://vhbelvadi.com/latex-lecture-notes-class>.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

#### 5 ANOTHER SECTION BY ITSELF

Nulla malesuada porttitor diam. Donec felis erat, congue non, volutpat at, tincidunt tristique, libero. Vivamus viverra fermentum felis. Donec nonummy pellentesque ante. Phasellus adipiscing semper elit. Proin fermentum massa ac quam. Sed diam turpis, molestie vitae, placerat a, molestie nec, leo. Maecenas lacinia. Nam ipsum ligula, eleifend at, accumsan nec, suscipit a, ipsum. Morbi blandit ligula feugiat magna. Nunc eleifend consequat lorem.

Sed lacinia nulla vitae enim. Pellentesque tincidunt purus vel magna. Integer non enim. Praesent euismod nunc eu purus. Donec bibendum quam in tellus. Nullam cursus pulvinar lectus. Donec et mi. Nam vulputate metus eu enim. Vestibulum pellentesque felis eu massa. Here, for example, is an equation environment:

$$\mathbf{v} = \frac{\mathbf{s}}{t} \quad (1)$$

Nam nulla erat, elementum nec magna sit amet, vestibulum rhoncus augue. Praesent non fermentum nulla, quis blandit tortor. Maecenas ut nisi condimentum nisi iaculis porttitor eu sed metus. Proin faucibus aliquet odio, ac lobortis tortor. Mauris porta molestie tortor blandit pretium. Nulla pulvinar id mauris ut efficitur. Donec posuere tortor a odio pellentesque tincidunt. Nulla mi nunc, accumsan nec lectus ut, euismod vulputate libero. Maecenas eu hendrerit metus. Aenean consequat, ex a semper tristique, leo ipsum blandit dui, pharetra consectetur magna enim ac lectus. Pellentesque vel purus malesuada metus scelerisque aliquam. Sed finibus ex sit amet eros faucibus congue. Nulla ut dui egestas, dignissim neque ut, fringilla massa.

*This is some margin text and you can include such text anywhere in your notes.*

### 5.1 *This is a subsection by itself*

Sed feugiat. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Ut pellentesque augue sed urna. Vestibulum diam eros, fringilla et, consectetur eu, nonummy id, sapien. Nullam at lectus. In sagittis ultrices mauris. Curabitur malesuada erat sit amet massa. Fusce blandit. Aliquam erat volutpat. Aliquam euismod. Aenean vel lectus. Nunc imperdiet justo nec dolor. And this is a nice  $\$ \$ \dots \$ \$$  display environment:

$$\Delta v = \int_{t_0}^{t_1} a \, dt$$

Maecenas ut nisi condimentum nisi iaculis porttitor eu sed metus. Proin faucibus aliquet odio, ac lobortis tortor. Mauris porta molestie tortor blandit pretium. Nulla pulvinar id mauris ut efficitur. Donec posuere tortor a odio pellentesque tincidunt. Nulla mi nunc, accumsan nec lectus ut, euismod vulputate libero. And finally we have the `align/align*` environment:

$$\begin{aligned} x_f - x_i &= \bar{v} t \\ \Rightarrow s &= \bar{v} t \end{aligned} \quad (2)$$

Suspendisse vel felis. Ut lorem lorem, interdum eu, tincidunt sit amet, laoreet vitae, arcu. Aenean faucibus pede eu ante. Praesent enim elit, rutrum at, molestie non, nonummy vel, nisl. Ut lectus eros, malesuada sit amet, fermentum eu, sodales cursus, magna. Donec eu purus. Quisque vehicula, urna sed ultricies auctor, pede lorem egestas dui, et convallis elit erat sed nulla. Donec

luctus. Curabitur et nunc. Aliquam dolor odio, commodo pretium, ultricies non, pharetra in, velit. Integer arcu est, nonummy in, fermentum faucibus, egestas vel, odio.

## 6 YET ANOTHER SECTION

### 6.1 *And a subsection beneath it*

2 (1 hour)  
13<sup>o</sup> June, 2017

Sed commodo posuere pede. Mauris ut est. Ut quis purus. Sed ac odio. Sed vehicula hendrerit sem. Duis non odio. Morbi ut dui. Sed accumsan risus eget odio. In hac habitasse platea dictumst. Pellentesque non elit. Fusce sed justo eu urna porta tincidunt. Mauris felis odio, sollicitudin sed, volutpat a, ornare ac, erat. Morbi quis dolor. Donec pellentesque, erat ac sagittis semper, nunc dui lobortis purus, quis congue purus metus ultricies tellus. Proin et quam. Class aptent taciti sociosqu ad litora torquent per conubia nostra, per inceptos hymenaeos. Praesent sapien turpis, fermentum vel, eleifend faucibus, vehicula eu, lacus.

### 6.2 *And now a subsection*

#### 6.2.1 With a subsubsection following it

*These ideas were probably  
discussed in lecture 1 in a  
parallel universe.*

Integer pharetra nulla scelerisque purus luctus iaculis. Mauris pulvinar erat non dui pretium, sed vestibulum sapien condimentum. Nam in urna quis sapien rhoncus placerat vitae sit amet odio. Vivamus finibus euismod nibh vestibulum lobortis. Integer arcu tortor, vestibulum sit amet iaculis ut, ullamcorper non ante. Pellentesque consectetur nec odio quis placerat. Vestibulum vehicula massa vel euismod blandit. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Donec odio elit, dictum in, hendrerit sit amet, egestas sed, leo. Praesent feugiat sapien aliquet odio. Integer vitae justo. Aliquam vestibulum fringilla lorem. Sed neque lectus, consectetur at, consectetur sed, eleifend ac, lectus. Nulla facilisi. Pellentesque eget lectus. Proin eu metus. Sed porttitor. In hac habitasse platea dictumst. Suspendisse eu lectus. Ut mi mi, lacinia sit amet, placerat et, mollis vitae, dui. Sed ante tellus, tristique ut, iaculis eu, malesuada ac, dui. Mauris nibh leo, facilisis non, adipiscing quis, ultrices a, dui. Morbi luctus, wisi viverra faucibus pretium, nibh est placerat odio, nec commodo wisi enim eget quam. Quisque libero justo, consectetur a, feugiat vitae, porttitor eu, libero. Suspendisse sed mauris vitae elit sollicitudin malesuada. Maecenas ultricies eros sit amet ante. Ut venenatis velit. Maecenas sed mi eget dui varius euismod. Phasellus aliquet volutpat odio. Vestibulum ante ipsum primis in faucibus orci luctus et ultrices posuere cubilia Curae; Pellentesque sit amet pede ac sem eleifend consectetur. Nullam elementum, urna vel imperdiet sodales, elit ipsum pharetra ligula, ac pretium ante justo a nulla. Curabitur tristique arcu eu metus. Vestibulum lectus. Proin mauris. Proin eu nunc eu urna hendrerit faucibus. Aliquam auctor, pede consequat laoreet varius, eros

*Table ?? courtesy of Mori,  
L.F. 'Tables in L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 2<sub>ε</sub>: Packages  
and Methods'.*

	D (in)	P <sub>u</sub> (lbs)	σ <sub>N</sub> (psi)
5	test 1	285	38.00
	test 2	287	38.27
	test 3	230	30.67
10	test 1	430	28.67
	test 2	433	28.87
	test 3	431	28.73

*Cuadro 1: A table beautified by the book tabs package.*

tellus scelerisque quam, pellentesque hendrerit ipsum dolor sed augue. Nulla nec lacus.

#### 6.2.2 This subsubsection is all by itself

Etiam euismod. Fusce facilisis lacinia dui. Suspendisse potenti. In mi erat, cursus id, nonummy sed, ullamcorper eget, sapien. Praesent pretium, magna in eleifend egestas, pede pede pretium lorem, quis consectetur tortor sapien facilisis magna. Mauris quis magna varius nulla scelerisque imperdiet. Aliquam non quam. Aliquam porttitor quam a lacus. Praesent vel arcu ut tortor cursus volutpat. In vitae pede quis diam bibendum placerat. Fusce elementum convallis neque. Sed dolor orci, scelerisque ac, dapibus nec, ultricies ut, mi. Duis nec dui quis leo sagittis commodo.

Aliquam lectus. Vivamus leo. Quisque ornare tellus ullamcorper nulla. Mauris porttitor pharetra tortor. Sed fringilla justo sed mauris. Mauris tellus. Sed non leo. Nullam elementum, magna in cursus sodales, augue est scelerisque sapien, venenatis congue nulla arcu et pede. Ut suscipit enim vel sapien. Donec congue. Maecenas urna mi, suscipit in, placerat ut, vestibulum ut, massa. Fusce ultrices nulla et nisl.

Etiam ac leo a risus tristique nonummy. Donec dignissim tincidunt nulla. Vestibulum rhoncus molestie odio. Sed lobortis, justo et pretium lobortis, mauris turpis condimentum augue, nec ultricies nibh arcu pretium enim. Nunc purus neque, placerat id, imperdiet sed, pellentesque nec, nisl. Vestibulum imperdiet neque non sem accumsan laoreet. In hac habitasse platea dictumst. Etiam condimentum facilisis libero. Suspendisse in elit quis nisl aliquam dapibus. Pellentesque auctor sapien. Sed egestas sapien nec lectus. Pellentesque vel dui vel neque bibendum viverra. Aliquam porttitor nisl nec pede. Proin mattis libero vel turpis. Donec rutrum mauris et libero. Proin euismod porta felis. Nam lobortis, metus quis elementum commodo, nunc lectus elementum mauris, eget vulputate ligula tellus eu neque. Vivamus eu dolor.

## 6. YET ANOTHER SECTION

---

\* \* \*