

## Ciencias de la Educación y Humanidades

### **Análisis de comprensión de conceptos sobre la ley de coulomb en estudiantes de primer año de Física-Matemática de la UNAN-Managua.**

#### **Analysis of understanding of concepts about Coulomb's law in first-year Physics-Mathematics students at UNAN-Managua.**

Dayra Isabel Moya Flores<sup>1</sup>

Luis Antonio Triguero Mercado<sup>2</sup>

Steven Antonio Álvarez Salvatierra<sup>3</sup>

José Gonzalo Díaz Orozco<sup>4</sup>

Santos Ramón Ponce Cornejo<sup>5</sup>

#### **RESUMEN**

En este estudio se analizó la comprensión de la Ley de Coulomb en estudiantes de primer año de Física-Matemática de la UNAN-Managua, identificando dificultades y proponiendo estrategias didácticas. Con un enfoque cuantitativo y descriptivo, se aplicó un cuestionario a 11 estudiantes, analizando su comprensión conceptual, errores frecuentes y preferencias metodológicas. Los resultados revelaron que, aunque la mayoría entendió los principios básicos, persistieron desafíos en la aplicación práctica y la interpretación de conceptos abstractos. Entre los errores comunes destacaron confusiones con la proporcionalidad de la fuerza y la influencia de la distancia. Los estudiantes mostraron preferencia por métodos visuales y colaborativos. Como conclusión, se sugiere incorporar simuladores interactivos y aprendizaje colaborativo para mejorar la asimilación del tema. Estas herramientas podrían facilitar la visualización y la comprensión de estos fenómenos electrostáticos y reforzar la resolución de problemas, optimizando así el proceso de enseñanza-aprendizaje en física.

**PALABRAS CLAVE:** Ley de Coulomb, Comprensión, Principales dificultades.

#### **ABSTRACT**

This study assessed the understanding of Coulomb's Law among first-year Physics-Mathematics students at UNAN-Managua, identifying difficulties and proposing teaching strategies. Using a quantitative and descriptive approach, a questionnaire was administered to 11 students, analyzing their conceptual understanding, common errors, and methodological preferences. The results revealed that, although most students understood the basic principles, challenges persisted in the practical application and interpretation of abstract concepts. Common errors included

1- Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN-Managua) Área del Conocimiento Educación, Arte y Humanidades Managua, Nicaragua. Correo electrónico [dayra.moya23013651@estu.unan.edu.ni](mailto:dayra.moya23013651@estu.unan.edu.ni). Orcid: <https://orcid.org/0009-0008-1867-5096>

2- Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN-Managua) Área del Conocimiento Educación, Arte y Humanidades Managua, Nicaragua. Correo electrónico [luis.triguero23011671@estu.unan.edu.ni](mailto:luis.triguero23011671@estu.unan.edu.ni). Orcid: <https://orcid.org/0009-0004-5830-6237>

3- Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN-Managua) Área del Conocimiento Educación, Arte y Humanidades Managua, Nicaragua. Correo electrónico [steven.alvarez23020328@estu.unan.edu.ni](mailto:steven.alvarez23020328@estu.unan.edu.ni). Orcid: <https://orcid.org/0009-0008-3079-1727>

4- Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN-Managua) Área del Conocimiento Educación, Arte y Humanidades Managua, Nicaragua. Correo electrónico [jose.diaz23010340@estu.unan.edu.ni](mailto:jose.diaz23010340@estu.unan.edu.ni). Orcid: <https://orcid.org/0009-0002-3050-8545>

5- Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN-Managua) Área del Conocimiento Educación, Arte y Humanidades Managua, Nicaragua. Correo electrónico [sponce@unan.edu.ni](mailto:sponce@unan.edu.ni). Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-8033-1912>

## Ciencias de la Educación y Humanidades

confusion regarding the proportionality of force and the influence of distance. Students showed a preference for visual and collaborative methods. In conclusion, it is suggested that interactive simulators and collaborative learning be incorporated to improve subject assimilation. These tools could facilitate the visualization and understanding of these electrostatic phenomena and reinforce problem-solving, thus optimizing the teaching-learning process in physics..

**KEYWORDS:** Coulomb's law, Understanding, Main difficulties.

### INTRODUCCIÓN

El estudio de la ley de coulomb está enfocado en el análisis del nivel de comprensión de los estudiantes de Física–Matemática de primer año de la Unan Managua. Hay dificultades que los estudiantes presentan en la comprensión de los conceptos relacionados con esta ley, que puede perjudicar el desarrollo de estudios en años superiores. Los primeros problemas identificados en experiencias pasadas es que los estudiantes interpretan. La comprensión de la ley de coulomb de manera superficial, limitándose a la aplicación incorrecta de las ecuaciones sin un análisis más profundo. Otro problema es la Metodología de enseñanza utilizando en esta temática, además se busca en el aprendizaje de la memorización de ecuaciones y la resolución práctica de estos ejercicios y también la falta de recursos didácticos interactivos como experimentos prácticos, simuladores y aplicaciones computacionales.

Es importante realizar un análisis detallado sobre el nivel de comprensión que tienen los estudiantes de primer año de dicha ley de coulomb. Todo esto afecta el rendimiento en sus estudios. Esta ley es importante en los estudiantes porque describe la interacción entre cargas eléctricas y es la base para el estudio de teorías se pretende que los estudiantes interpretan desde un punto teórico y práctico, incluso se pretende trabajar como los estudiantes puedan sobre la ley de coulomb realizando una encuesta para saber evaluar cuantos estudiantes tienen problemas, y de esta manera darle soluciones primeramente a estos estudiantes.

El docente juega un papel importante de hecho que tiene que buscar como hacer la clase dinámica donde tiene en cuenta que tiene que buscar experimentos fáciles de manipular por el estudiante. El experimento que vaya a utilizar ya sea con los estudiantes lo explique de una manera teórica y práctica con el objetivo de comprender la ley de coulomb. El docente tiene en cuenta que cuando vaya impartir la clase se le facilite para que los estudiantes entiendan mejor la ley de coulomb apoyándose de recursos pedagógicos. El docente y el estudiante se benefician en cómo desarrollar y comprender las habilidades de pensamiento crítico y la resolución de ejercicios a medida que los estudiantes aplican la ley de coulomb.

Según Javier (2023) menciona que la ley de coulomb fue enunciada por Charles–Agustín de coulomb, un físico francés en el siglo 18 coulomb realizó una serie de experimentos utilizando una balanza de torsión, un dispositivo que había desarrollado para estudiar las fuerzas eléctricas y magnéticas. En 1785 establece que la fuerza eléctrica entre dos cargas puntuales es directamente proporcional al producto de sus magnitudes e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia entre ellas. Otra investigación realizada por Coluccio (2024) expresa que la ley de coulomb o principio fundamental de la electrostática rige la magnitud de las fuerzas de atracción y repulsión entre dos cargas eléctricas

## Ciencias de la Educación y Humanidades

determinadas, sin importar el signo de su carga obviamente si son del mismo signo será una fuerza de repulsión y si son de signo opuesto será una fuerza de atracción.

$$F = K \frac{q_1 q_2}{r^2}$$

Donde

F: fuerza eléctrica

q: cargas

r: distancias de separación

K: constante de coulomb

Según castellanos clavio (2024) declara que la propuesta para la enseñanza de la ley de coulomb se materializo en una unidad didáctica que contemplan un discurso pedagógico que se ha interesado por la enseñanza de las ciencias naturales en este caso la física denominada la naturaleza de la ciencia, discurso que se ha preocupado en las últimas décadas en posibilitar al estudiante el conocimiento de la ciencia desde lo que la caracteriza, como se produce y para que se produce. Desde el punto de vista del docente es muy buena propuesta ya que puede utilizar con los estudiantes al momento de la clase y que está al alcance del mismo docente él pueda manipular.

Por otra parte Maritza(2011) afirma que se presenta una revisión y discusión de los conceptos físicos básicos de electrostática que se trabaja en educación básica de secundaria desde el punto de vista histórico, epistemológico y disciplinar como fundamento para diseñar una propuesta didáctica de aula que favorezca a partir de estrategias pedagógica diferente para su enseñanza, algunos resultados de la aplicación de la propuesta con un grupo de trabajo piloto, permitiera evidenciar la importancia de buscar una transformación de enseñanza–aprendizaje adaptando prácticas pedagógicas que responda al contexto actual de los estudiantes y que fortalezcan el aprendizaje de la física.

También nos dicen Aldaz, Vergara, Moreno y gustos (2024) plantea que la presente investigación aborda la aplicación de estrategia cognitivas para el aprendizaje en estudiantes de psicopedagogía de una universidad pública ecuatoriana. De ahí se concluye que la aplicación de estrategias cognitivas para el aprendizaje se encuentra en un niveles medio y bajo, es decir los estudiantes aplican limitada-mente en la estrategia cognitiva en los procesos de aprendizaje.

Estudios realizados por Laura, victoria y yinet (2018) menciona que el artículo que se presenta corresponde a una investigación relacionada con la educación socio efectiva se presenta una experiencia en la asignatura seminario pedagógico donde de manera exploratorio se trabaja este tema a través del estilo de comunicación educativo y métodos participativos.

## Ciencias de la Educación y Humanidades

### MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación es de tipo descriptivo, ya que busca analizar de manera agrupada los diferentes aspectos, dimensiones o componentes de un fenómeno en este caso, la comprensión de la Ley de Coulomb en estudiantes de Física-Matemática de la UNAN-Managua. Por otra parte, Zafra (2006) argumenta que, en el libro de la metodología de la Investigación, Roberto Hernández Sampieri y otros, siguiendo a Dankhe (1986), clasifican los tipos de investigación en exploratorias, descriptivas, correlacionales y explicativas.

El enfoque de esta investigación es cuantitativo, ya que se centra en el análisis de comprensión de conceptos sobre la ley de coulomb en estudiantes de primer año de física matemática de la UNAN-Managua. Según Ortero (2018) expresa que la investigación científica cuenta con dos enfoques esenciales que durante el siglo XX lograron su posicionamiento desde los diferentes campos del que hacer investigativo y llegado el siglo XXI se puede asegurar que se inicia con una tercera opción que ya venía siendo probada, demostrada y que consiste en un enfoque mixto, un híbrido de estudios cuantitativos y cualitativos de la investigación científica.

La población de estudio estará confirmada por estudiantes de física matemática del turno matutino. Por otra parte, Gustavo (2024) explica que el conjunto completo de todos los individuos, las cosas o los eventos sobre los que se quiere investigar con respecto a una particularidad dada. En este caso donde los individuos serán los estudiantes a los que se les aplicara el instrumento.

La muestra fue seleccionada por conveniencia ya que en la UNAN-Managua contaban únicamente con un grupo de primer año de Física-Matemática del turno matutino. En este caso se utilizó un muestreo no probabilístico donde se seleccionaron 13 estudiantes para la muestra de la investigación. Mismo autor nos habla que la muestra es un subgrupo de una población o universo, sobre la cual se recolectarán los datos pertinentes, y deberá ser representativa de dicha población (de manera probabilística, para que puedas generalizar los resultados encontrados en la muestra a la población).

En la investigación se emplea un cuestionario aplicado a los estudiantes, diseñado para recopilar información sobre su experiencia de aprendizaje en el tema de la Ley de Coulomb. Adicionalmente. Los datos obtenidos permitieran analizar tanto las percepciones de los estudiantes como los procesos educativos asociados al fenómeno de estudio. Según Kaya (2015) habla de que la investigación es el proceso creativo ligado el estudio de un fenómeno, es progresiva e incierta, va más allá de los métodos y técnicas e involucra la intuición del investigador en la creación de conocimiento asociado al fenómeno en cuestión, por ello este proceso es amenazado permanentemente por prejuicios subjetivos, dificultades e imprevistos.

#### Etapas de la investigación

1. Diagnóstico: Revisión bibliográfica y diseño del instrumento.
2. Recolección de datos: Aplicación del cuestionario a la muestra seleccionada.
3. Procesamiento y análisis:

## Ciencias de la Educación y Humanidades

- o Codificación de respuestas.
  - o Análisis estadístico descriptivo (porcentajes, frecuencias).
4. Interpretación: Identificación de patrones y dificultades recurrentes.
5. Propuesta: Diseño de estrategias didácticas basadas en los hallazgos.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tabla 1. Resultados

Dimensión	Ítems	Frecuencia	Respuesta	Cantidad	Porcentaje
Comprensión de la ley de coulomb	¿Qué tipo de interacción describe la ley de coulomb?	11	Inciso a)	11	100%
			Inciso b)	0	0%
			Inciso c)	0	0%
	¿Qué sucede si una de las dos cargas es igual a cero?	11	Inciso a)	0	0%
			Inciso b)	6	55%
			Inciso c)	5	45%
Dificultades conceptuales de la ley de coulomb	¿Qué plantea la ley de coulomb?	11	Inciso a)	0	0%
			Inciso b)	4	36%
			Inciso c)	7	64%
	¿Qué actividad puede ser muy efectiva para poder comprender la ley de coulomb de forma dinámica?	11	Inciso a)	1	9%
			Inciso b)	0	0%
			Inciso c)	10	91%
Uso de experimentación en la ley de coulomb	¿Qué estrategia cree usted que fomenta el trabajo el trabajo colaborativo y la comprensión conceptual en torno a la ley de coulomb?	11	Inciso a)	0	0%
			Inciso b)	2	18%
			Inciso c)	9	82%
	Ejercicio basado sobre la ley de coulomb.	11	Inciso a)	1	9%
			Inciso b)	0	0%
			Inciso c)	10	91%

El gráfico de barra del primer ítem de tipo de interacción en la ley de coulomb revela una satisfacción entre los estudiantes de primer año de la carrera física- Matemática de la UNAN managua del turno matutino se obtiene datos relevantes entre los estudiantes al seleccionar e interpretar correctamente los principios de la ley de coulomb, ya que la metodología de enseñanza aplicada en ese momento ha tenido una comprensión excelente en el concepto fundamental. Los datos obtenidos son motivador efectiva en el proceso de aprendizaje. Luego al analizar la cargas eléctricas que son iguales a cero la mitad de los estudiantes poseen una comprensión y dominio analítico de la temática y la otra parte se obtuvo respuestas incorrecta de las interacciones de cargas, es decir que los estudiantes han comprendido el contenido e incluso un poco más de la mitad aún desconoce el comportamiento de las cargas cuando

## Ciencias de la Educación y Humanidades

es cero, resultado de que hay dificultades para comprender los conceptos de la ley de coulomb y también se observó cómo interpretaban la fuerzas de campo, además hay un grupo pequeño que tienen una excelente capacidad de comprender los conceptos.

Para el ítem 3 se evalúa el presente gráfico de barra a la hora de aplicar la parte conceptual un grupo pequeño han comprendido la teoría de la ley de forma teórica lo cual se observó que una parte pequeña de los estudiantes tienen dificultades significativas en los conceptos y cómo se relacionan la fuerza eléctrica, magnitudes de cargas y distancia. Lo recomendable es agregar estrategias didácticas excelente para tener una mejor comprensión, sin embargo para el ítem 4 se demuestra en el gráfico cuatro por cada uno de los estudiantes donde los resultados alcanzados en el gráfico hay algo muy esencial donde los estudiantes al interactuar con simuladores se observan que con esta herramienta obtienen un buen análisis de comprender la ley de coulomb y la tecnología educativa tienen un proceso de aprendizaje efectiva en la comprensión de conceptos incluso una parte de los estudiantes tienen dificultad de interpretar esta alternativa en la necesidades de aprendizajes necesarios.

En el ítem 5 las estrategias de este trabajo elaborado sobre la temática de la ley de coulomb al trabajar de manera colaborativa durante la clase los estudiantes pudieron identificar y demostrar la participación en la herramienta digitales donde hay un porcentaje pequeño que tienen dificultades para comprender esta estrategia colaborativa que se evidencia de la importancia de reforzar las técnicas de aprendizaje. En el ítem 6 los estudiantes demuestran

y resuelven el ejercicio planteado se obtienen que tienen una capacidad de razonar y analizar bien los conceptos de la ley de coulomb el cual tienen dominio tanto teórico como práctico, por otro lado, un pequeño porcentaje tienen dificultades al resolver los ejercicios hay un grupo pequeño que requieren de reforzamiento específico o tutoría y para finalizar el día que se decidió se esperaba aplicar a 13 estudiantes donde en realidad sólo habían 11.

### DISCUSIÓN

La ley de coulomb es un principio muy fundamental para el estudio y comprensión para lo que es el electromagnetismo que es lo que describe la fuerza de interacción de dos cargas, en este apartado se lograra ver una comparación de como el aprendizaje de los estudiantes influye dependiendo de las formas en como un docente transmite la información de la temática de la ley de coulomb.

Existen diversos métodos de como enseñar la clase lo cual ocupan los docentes donde algunos son efectivos, otros regulares, donde todos los docentes deben aprender de una manera muy efectiva. Esto influye mucho en el aprendizaje de los estudiantes porque el docente aplica algún método de aprendizaje, ya algunos docentes si aplican métodos muy dinámicos e interactivos de como enseñar la ley de coulomb dejando saber que los docentes aplicando métodos dinámicos el estudiante aprende más.

Cabe mencionar que la mayoría de docentes tienen una característica muy buena que es donde se concentran en las dificultades de los estudiantes en esta temática haciendo que el docente se



## Ciencias de la Educación y Humanidades

haga ideas constructivas de como dar la clase de manera que los estudiantes que tienen dificultades aprendan de manera efectiva haciendo que los docentes usen muchos métodos de aprendizaje para que los estudiantes en general aprendan de la temática.

### CONCLUSIONES

El estudio de la ley de coulomb es fundamental en la formación para los estudiantes de diferentes carreras relacionadas a la física y a la matemática, que además constituye de manera importante para comprender las interacciones de la electrostática y su aplicación, sin embargo, desde el punto de vista académico los estudiantes tienen la oportunidad de interactuar con los conceptos o propiedades de la electrostática.

Es importante que los docentes puedan evaluar de cómo los estudiantes comprenden la ley de coulomb, de los conceptos entre cargas eléctricas, donde al analizar esta investigación sobre la ley de coulomb los estudiantes no solo vean la parte teórica si no también la parte práctica de la temática. El propósito de esta investigación se basa en que los estudiantes puedan mejorar el proceso de aprendizaje y fortalecer los conceptos de esta temática.

Para finalizar cabe destacar que la evaluación que se les aplicó a los estudiantes fue de manera regular ya que en algunos momentos del instrumento presentaron dificultades en la parte teórica teniendo en cuenta que antes del instrumento se le aplicará ya se había dado un reforzamiento o repaso de la temática la ley de coulomb, donde a los estudiantes les quedaba de resolver el instrumento lo que nos permitió evaluar el nivel de comprensión de los estudiantes en la ley de coulomb en un aprendizaje medio ya que después del reforzamiento los estudiantes lograron resolver correctamente los ítems dado que al principio tuvieron dificultades al final lograron un aprendizaje efectivo de dicha temática.

### REFERENCIAS

- Aldaz, L. N., Vergara, A. C., Moreno, A. G., & Bustos, M. R. (13 de Abril de 2024). ESTRATEGIAS COGNITIVAS PARA EL APRENDIZAJE. Obtenido de <file:///C:/Users/Emma%20paulina%20toval/Downloads/1Pen%CC%83arreta+et+al.pdf>
- Araque, F. Y. (2020). GeoGebra como herramienta mediadora de un fenómeno físico. Obtenido de [https://scholar.google.es/scholar?q=related:fRQmxwhdTskJ:scholar.google.com/&scioq=aprendizaje+experimental+sobre+la+ley+de+coulomb+&hl=es&as\\_sdt=0,10#d=gs\\_qabs&t=1742446831164&u=%23p%3D-mZvFEi-4DZEJ](https://scholar.google.es/scholar?q=related:fRQmxwhdTskJ:scholar.google.com/&scioq=aprendizaje+experimental+sobre+la+ley+de+coulomb+&hl=es&as_sdt=0,10#d=gs_qabs&t=1742446831164&u=%23p%3D-mZvFEi-4DZEJ)
- Barrón, V. V., Alva, J. A., Zamora, J. D., Ramírez, O. A., & Ramírez, J. M. (2023). Evaluación de la Ley de Coulomb en un sistema háptico cooperativo. Artículos de investigación.
- Carrasco, A. (2007). La actitudes y emociones ante las Matemáticas de los estudiantes para Maestros de la Facultad de Educación de la Universidad de Extremadura. Comunicación presentada en el Grupo de Trabajo “Conocimiento y desarrollo profesional del profesor”, en el XI SEIEM. Obtenido de [file:///C:/Users/Coletivo\\_portatil2Bi/Downloads/2007CaballeroBlancoetalSEIEM.pdf](file:///C:/Users/Coletivo_portatil2Bi/Downloads/2007CaballeroBlancoetalSEIEM.pdf)
- Castañeda, A. (2019). Dispositivos móviles para el estudio de las funciones lineales. Obtenido de <https://www.>

## Ciencias de la Educación y Humanidades

[redalyc.org/journal/4780/478060100007/](https://redalyc.org/journal/4780/478060100007/)

- Castellanos Clavijo, D. E. (2014). Propuesta para la enseñanza de Ley de Coulomb contemplando aspectos de la naturaleza de las ciencias. Obtenido de <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/52146>
- Catalina Pulgar Silva, J. C. (2015). Transformación de los modelos mentales sobre los conceptos de fuerza y campo eléctrico mediante la metodología Webquest, en estudiantes universitarios de Ingeniería. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5165771>
- Coluccio, E. (24 de Octubre de 2024). Carga eléctrica. Obtenido de <https://concepto.de/carga-electrica/>
- Galarza, C. B., & Herrera, J. F. (2016). Método del aprendizaje cognitivo con metacognición en electrostática. <http://revistas.ulvr.edu.ec/index.php/yachana/issue/view/13>.
- Gudiña, V. (24 de Abril de 2024). Definición de la ley de Coulomb. Obtenido de [https://definicion.de/ley-de-coulomb/#google\\_vignette](https://definicion.de/ley-de-coulomb/#google_vignette)
- idrobo, s. j., & gomez, d. a. (2022). desarrollo de una aplicacion como estrategia de enseñanza y aprendizaje de la ley de coulomb para los estudiantes de ingenieria de la corporacion universitaria confacauca, sede popayan. revista latinoamericana de educacion cientifica, critica y emancipadora.
- ilvia Tecpan, J. B. (2015). Entendimiento conceptual y dificultades de aprendizaje de Electricidad y Magnetismo identificadas por profesores. Obtenido de [https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as\\_sdt=0%2C10&q=dificultades+comunes+en+el+aprendizaje+de+la+ley+de+coulomb+en+los+estudiantes+&btnG=#d=gs\\_qabs&t=1742447205846&u=%23p%3DUHBy-MSIFJ4J](https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C10&q=dificultades+comunes+en+el+aprendizaje+de+la+ley+de+coulomb+en+los+estudiantes+&btnG=#d=gs_qabs&t=1742447205846&u=%23p%3DUHBy-MSIFJ4J)
- Javier. (6 de Octubre de 2023). La Ley de Coulomb y curiosidades. Obtenido de <https://academia5c.com/la-ley-de-coulomb-y-curiosidades>
- Jhony, A. A. (2022). desarrollo del laboratorio virtual de la ley de coulomb para la facultad de ingenierias de la universidad cooperativa de colombia sede bogota. Obtenido de [https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as\\_sdt=0%2C10&q=aprendizaje+cooperativo+en+la+ley+de+coulomb+&btnG=#d=gs\\_qabs&t=1742446098906&u=%23p%3DOdyAqdhWROEJ](https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C10&q=aprendizaje+cooperativo+en+la+ley+de+coulomb+&btnG=#d=gs_qabs&t=1742446098906&u=%23p%3DOdyAqdhWROEJ)
- Laura, C. P., Victoria, M., & Yinet, C. E. (Diciembre de 2018). La educaion socioefectiva en el proceso de enseñanza aprendizaje. Obtenido de [http://www.scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0257-43142018000300005](http://www.scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0257-43142018000300005)
- Lino, E. A., Hernández, M. M., & Lino, Y. B. (2024). Ley de Coulomb a través Flipped Classroom en la carrera de Tecnologías . Ley de Coulomb a través Flipped Classroom en la carrera de Tecnologías .
- Lino-Calle, V. A.-D.-F.-R. (15 de 08 de 2023). Analítica del aprendizaje sustentada en el Phet Simulations como medio de enseñanza en la asignatura de Física. Obtenido de <http://www.investigarmqr.com/ojs/index.php/mqr/article/view/568>



## Ciencias de la Educación y Humanidades

Maritza, M. M. (2011). propuesta didactica para la enseñanza y aprendizaje de conceptos fisicos basicos de electrostatica abordado con estudiantes de educacion basica de secundaria. Obtenido de <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/8299/maritzamoramoreno.2011.pdf?sequence=1>

Ramos, M. (s.f.).

Ramos, M., & Barrios, D. (Diciembre de 2020). Repositorio.unan.edu.ni. Obtenido de <https://repositorio.unan.edu.ni/id/eprint/15209/7/15209.pdf>

Roncancio, J. D. (Noviembre de 2014). Didáctica Del Campo Eléctrico: Perspectiva Del Profesor De Física En Formación Inicial. Obtenido de <https://pdfs.semanticscholar.org/3368/cd72d0446be336fdb205eb8d8fe3ba85cb5e.pdf>

Sánchez, A. E., & Ortiz, B. S. (Marzo de 2021). ESTRATEGIA DIDÁCTICA BASADA EN EL USO DE SIMULADORES. Obtenido de [file:///C:/Users/Emma%20paulina%20toval/Downloads/Estrategia\\_Did%C3%A1ctica\\_Basada\\_en\\_el\\_uso\\_de\\_Simuladores\\_Para\\_el\\_Fortalecimiento\\_del\\_Proceso\\_Ense%C3%B1anza\\_Aprendizaje\\_del\\_Electromagnetismo\\_en\\_los\\_Estudiantes\\_de\\_Grado\\_Und%C3%A9cimo%20\(3\).pdf](file:///C:/Users/Emma%20paulina%20toval/Downloads/Estrategia_Did%C3%A1ctica_Basada_en_el_uso_de_Simuladores_Para_el_Fortalecimiento_del_Proceso_Ense%C3%B1anza_Aprendizaje_del_Electromagnetismo_en_los_Estudiantes_de_Grado_Und%C3%A9cimo%20(3).pdf)

Toameris, V. (SF). Ley de Coulomb. Obtenido de <https://lourdista.wordpress.com/wp-content/uploads/2019/10/fc3adsica-5to-ac3b1o.-ley-de-coulomb.-i-lapso.pdf>