

# DIÁLOGOS SOBRE UN CUENTO DE AMOR JUVENIL: AMO MI CAMPO ELECTROMAGNÉTICO. UNA CONVERSACIÓN PARA DESCUBRIR LA HISTORIA Y LAS LEYES DEL ELECTROMAGNETISMO.

AUTOR: ARTURO SECUNDINO HERNÁNDEZ GÓMEZ

**“Si he visto más, es poniéndome sobre los hombros de gigantes”, frase atribuida a Isaac Newton; el origen de la misma, se remonta al filósofo medieval Bernardo de Chartes, quien dijo: “los pigmeos sobre hombros de gigantes ven más que los gigantes”.<sup>1</sup>**

Me encontraba en el salón de clases con mis alumnos de primer año de secundaria... estaba realizando una actividad sobre triángulos equiláteros, cuando, desde el fondo del salón estalló una pregunta imperativa... llena de ansiedad...

—¡Profe...!!! —gritó Rebeca desde el fondo del salón. —¿Puedo salir al pasillo?,

Es que no tengo señal en mi teléfono celular!...

—Ehhh...sí, pero...díme ¿cómo se obtiene la señal de internet?, es decir, explícame cómo se recibe la señal del internet a tu celular y además... —volteo dirigiéndome a todos los alumnos de la clase, —Si alguien más me explica ¿quién hizo posible esta contribución a la ciencia? ¿dejo salir a todo el grupo!... ¿cómo ven? ¿alguien me explica?

—No... pos no...—comentó Karla—.

—Bien, en primer lugar —respondí pausadamente—, esos videos en forma de tutoriales que tú y los demás quieren *bajar* para almacenarlo o guardarlo en una carpeta o, al menos para leerlo y saber qué son los triángulos equiláteros... esos videos que tú recibes a través del internet y que luego *bajan*... funcionan, o mejor dicho, se transmiten a través de lo que se llaman *ondas electromagnéticas*<sup>2</sup>, específicamente a través de las ondas de radiofrecuencia (RF)...

—¿Sabías que esas ondas de radiofrecuencia transmiten el video de manera digital?, —lo hacen en forma de ceros y unos; esta energía u ondas electromagnéticas se convierten en ondas de radio a través de frecuencias específicas que se propaga a través del aire y, son recibidas por una antena que se encuentra en una base o un lugar que alberga una serie de aparatos y antenas y que, a su vez, envía esa

<sup>1</sup> Isaac Newton utilizó esta frase que dirigió a Robert Hook para hacerle saber que los avances científicos se basan en anteriores trabajos sobre lo mismo o, vinculados a dichos temas que investigan los científicos. Actualmente esta frase se utiliza para expresar que el conocimiento viene precedido de otros que ya han presentado avances científicos.

HSP Discover (25 de noviembre de 2025). *The meaning and origin of the expression: Standing on the shoulders of giants*, *The Phrase Finder*. Isaac Newton letter to Robert Hook, 1675. <https://discover.hsp.org/Record/dc-9792/Description#tabnav>

<sup>2</sup> Las ondas electromagnéticas es una forma de energía que se propaga a través del espacio y no se ven; es una especie de ondas como las que se producen cuando se arroja una piedra en un estanque de aguas tranquilas. Y, las ondas de radiofrecuencia, son lo mismo, solo que tienen menos energía, pero mayor longitud de onda, decir, tampoco se ven, pero son menos fuerte que las ondas electromagnéticas y llegan más lejos.

Exem (25 de noviembre de 2025). *¿A qué ondas estamos expuestos?*. <https://www.exem.fr/es/a-que-ondas-estamos-expuestos/>



es.

energía u ondas de radiofrecuencia a otros dispositivos, entre ellos, a sus teléfonos celulares.

—Ooohhhhh! —expreso Bricia—.

—Sí —volví a responder y añadí—, esa es la parte de cómo el video con sus imágenes, se desbarata en códigos de ceros y unos, y esos ceros y unos son los que viajan en las ondas electromagnéticas... esos ceros y unos, es la información codificada... por lo tanto, esos ceros y unos cambian el tamaño de las ondas y su velocidad.

—Piénsenlo... esos cambios son importantes porque así, las ondas pueden ser decodificadas por aparatos diseñados especialmente para ello, volviéndose a componer u ordenar en el video original y ser recibida en la pantalla de su celular, —Luego, pregunte dudando de sus respuestas—.

—¿Comprendieron?, esa es la parte general de la explicación de cómo se recibe la señal del internet a sus celulares.

—Ahhh, si esa es la parte general ¿cuál es la parte específica profe? —preguntó Christopher—.

—Bueno, es más detallada —aclaré con seguridad—.

—Sí, muy bien todo eso profe —comento Maximiliano—, pero yo tengo una duda ¿qué es eso del *electromagnetismo*? ¿Cómo funciona?

—¡Ahhhh! Eso... —nuevamente contesté de forma pausada—, escuchen bien estos ejemplos: si se paran frente a un espejo mirándose en él, y tienen un globo a la mano, y lo inflan moderadamente grande y lo frotan en su cabeza, contra su cabellera, sin tanta fuerza, de manera suave y después ese globo se lo despegan y lo vuelven a acercar a su cabeza, pero ahora sin alcanzar a tocar sus cabellos, pero sí cerca de estos, verán a través del espejo que, varios de sus cabellos se levantan... eso es la electricidad... no se ve, pero se siente cuando se paran los cabellos de la cabeza.

—Después de una pausa volví a añadir, —ahora bien, la mayoría de nosotros tenemos un refrigerador en casa, y en la puerta, muchas veces tenemos pegadas imágenes de frutas, animalitos o destapadores... todas esas imágenes tienen pegado un imán, y ese imán que se adhiere al metal del refrigerador es lo que se llama *magnetismo*... no se ve, pero sí se observa

cómo el imán se adhiere al metal del refrigerador... ¿sí?

—¡Ah!, entonces, son dos cosas diferentes! —dijo Karina en forma tajante—.

—No —respondí inmediatamente—, al contrario, la electricidad y el magnetismo son parte de un mismo fenómeno o de un mismo objeto físico llamado *campo electromagnético*<sup>3</sup>; ese campo es como una fuerza invisible para nosotros, no se puede ver, pero si ponemos un imán en el refrigerador, éste se pegará a la puerta metálica; ahí es donde se puede observar ese campo que no podemos ver a simple vista.

—¿Campo electromagnético? ¿qué es? —pregunto con curiosidad Alexandra—.

—Pues, así como creías tú y tus compañeros que, la electricidad y el magnetismo eran cosas diferentes, durante muchísimos años o, mejor dicho, durante muchos siglos se llegó a creer eso, que eran cosas distintas —continué explicando—.

—¿Y no era así? ¿o sí? —cuestionó Angélica—.

—Volviendo a hablar dije, —Solo por mencionar de alguna manera, de forma súper rápida, fueron muchos los que estudiaron y algunos hasta inventaron artefactos para experimentar con la electricidad, la luz y el magnetismo: por ejemplo, Hans Christian Oersted demostró por primera vez la conexión entre la electricidad y el magnetismo dando origen al *electromagnetismo*; y André-Marie Ampère, desarrolló las bases matemáticas para el electromagnetismo y fue él quien acuñó el término de *electrodinámica*... posteriormente, Michael Faraday experimentó y generó un movimiento continuo alrededor de un cable con corriente eléctrica y además construyó un dinamo y, en 1832 Carl Friedrich Gauss contribuyó al desarrollar el magnetrófono y desarrolló la Ley de Gauss<sup>4</sup>... así hasta llegar al gran Maxwell (Gabás, 2015).

—Maxwell qué profe... —inquirió Paulino—, ¿así se llamaba?

—No, su nombre completo era James Clerk Maxwell, —dije con cierto aire de admiración—.

—Oiga profe... y ese tal Maxwell, ¿que hizo o qué no hizo? —volvió a preguntar Rebeca—.

—Casi nada, ¡o mejor, dicho casi todo! —respondí valorando mucho las aportaciones de Maxwell—, solamente unificó todas las ideas... todo lo que esos estudiosos e inventores plantearon en sus leyes o teorías o en sus inventos, lo estudió y lo unió todo...

—Nooo pues así hasta yo —respondió Maximiliano—, solo reúno todo lo que hacen los demás y listo... ¡sintetizo todo en una sola cosa y ya!

—Así es, —aclaré— pero no es tan fácil como eso... los avances científicos y tecnológicos se sustentan en trabajos o estudios previos de otras personas...

—Oiga profe, —inquirió Paulino— pero, ¿qué tiene que ver el tal Maxwell con todo eso de la luz, la electricidad y el magnetismo?

—Miren muchachos —continué explicando de manera pausada—, Maxwell, dentro de la época que le tocó vivir, unificó todas esas ideas sobre la luz, la electricidad y el magnetismo en una sola idea, en un solo planteamiento o, en un solo texto... todo de manera unida, no separada, porque él decía que la luz, la electricidad y el magnetismo eran partes de un mismo objeto de estudio que se manifiesta de diferentes maneras...

—Oiga profe, —interrumpió Lulú—, por eso nos decía que la electricidad y el magnetismo son parte de un mismo fenómeno, ¿verdad?

—Sí, así es —aclare con firmeza—.

—Ahora si ya voy entendiendo —dijo Karla—.

—Sí y como les iba diciendo, todas esas ideas las redujo a

3. Exem (25 de noviembre de 2025). *¿A qué ondas estamos expuestos?*. <https://www.exem.fr/es/a-que-ondas-estamos-expuestos/>

4. Gabás (2015) explica en qué contexto se desarrolla la teoría de las ondas electromagnéticas, identificando la luz como una característica principal y, haciendo un análisis de Maxwell y la época que le tocó vivir.



ecuaciones matemáticas.

—¡No! pos ya no voy a entender... tan bien que iba...—volvió a interrumpir Paulino de forma lacónica—.

— Si, miren... —nuevamente trate de retomar el hilo de la conversación—, les explico de forma muy sencilla o muy simple lo siguiente, Maxwell nos dice en su primera ley<sup>5</sup> que el flujo eléctrico que sale de un objeto cerrado, es proporcional a la cantidad de carga eléctrica dentro de ese objeto... por ejemplo, un foco común, de esos que tenemos en casa, irradia luz, es decir alumbrar una habitación o cuarto a oscuras; ahora bien, si se mete ese foco en un globo de color transparente, la luz que irradia ese globo transparente, es la misma luz que irradia el foco, es decir, el globo de color transparentes no afecta la luz... es la misma que puede alumbrar una habitación, con globo o sin globo; ahí se observa que el flujo eléctrico que sale de ese objeto, es decir del globo, es proporcional a la cantidad de carga eléctrica del foco (Freire, 2024).

—Ahora bien, —nuevamente traté de explicar de manera muy pausada otra idea—, la segunda ley (Ibid) establece que, no es posible que existan monopolos magnéticos, las líneas que forman el campo magnético siempre serán cerradas... es decir, si toman un imán, saben que tiene su lado norte o positivo y su lado sur o negativo... y si lo parten a la mitad, tendrán dos imanes, cada uno con su lado positivo y su lado negativo... al partirse el imán, no queda una parte con el lado positivo y otra parte con el lado negativo (Freire, 2024).

—La tercera ley (Ibid), —nuevamente les trataba de explicar otra idea al grupo—, es la ley de la inducción electromagnética de Faraday, y dice que siempre que haya un campo magnético en movimiento se inducirá una fuerza electromotriz, es decir, una especie de chispa eléctrica, esa chispa eléctrica es la inducción... un ejemplo: si tienen un imán y si tienen una bobina, que es un cable enrollado muchas veces sobre sí mismo y se deja un hueco en medio del alambre enrollado, y si tienen también un aparato que detecta pequeñas cantidades de electricidad... como el amperímetro que usan los electricistas... y luego meten el imán dentro del cable enrollado o de la bobina y lo dejan quieto, es decir, no mueven el imán ni la bobina...no pasará nada; pero si mueven el imán a través de la bobina o mueven la bobina a través del imán, verán que el amperímetro marcará algo, eso quiere decir que hay carga eléctrica... esa es la ley de Faraday (Freire, 2024).

—Finalmente, —comento ya para terminar— la cuarta ley (Ibid), la de Ampère-Maxwell, dice que tanto las corrientes eléctricas como los campos eléctricos conocidas también como corrientes de desplazamiento o corrientes cambiantes, producen campos magnéticos... y esto es bien importante porque esto explica cómo reciben y envían información a través de su teléfono celular... porque Maxwell predijo la existencia de las ondas electromagnéticas... como la luz... que es sostenida por campos eléctricos y magnéticos que varían... la luz y las ondas de radio son esas corrientes de desplazamiento... o corrientes eléctricas, campos eléctricos (Freire, 2024).

—Por eso lo del amperímetro profe, por lo de Ampère, ¿verdad que sí? —intervino Daniela—.

— Sí, se relacionan mucho... —contesté inmediatamente—

—¡Guau profe! —dijo Angélica—, ¡ese Maxwell se adelantó mucho a su tiempo!

—Así es —volví a responder retomando la explicación—, Maxwell demostró que tanto la electricidad como el magnetismo estaban conectados o formaban parte de un mismo fenó-

meno y que los dos formaban el electromagnetismo y que podían crear diferentes tipos de ondas y que la luz, la que sí podemos ver, es solo una parte de otras ondas electromagnéticas como las ondas de radio, los rayos X, las microondas o los rayos gamma... Heinrich Hertz, produjo ondas de radio, que son ondas electromagnéticas y que se propagan por el espacio y se emplean o usan para transmitir información a distancia... tienen las frecuencias más bajas del espectro electromagnético y viajan a la velocidad de la luz (McNaught, 2025).

—Profe —volvió a preguntar Alexandra— ¿Y por qué no es tan conocido Maxwell?

—Muchos científicos son aún desconocidos para la población en general, pero sus descubrimientos y sus inventos están presentes en cada momento o en cada actividad de nuestra vida cotidiana.

—Profe —comentó Cristopher—, Maxwell ya se hubiera hecho rico con lo de la radio y la tele y esas cosas profe!

—Tal vez —volviendo a añadir—, sin embargo, las cosas no funcionan así, como les dije en un principio... los avances científicos y tecnológicos se fundamentan en los trabajos e investigaciones de otros científicos, de otros investigadores o de otros inventores... leí que Albert Einstein consideró los aportes de Maxwell a la par de los de Isaac Newton, y el trabajo de Maxwell<sup>6</sup> fue importantísimo para que Einstein desarrollara su teoría de la relatividad especial; incluso, Maxwell es considerado el tercer científico más importante de la historia moderna después de Albert Einstein y de Isaac Newton (Bachiller, 2015).

—¡Profefeee! —dijo en tono muy alto Daniela—.

— Sí, dime —respondí inquisitivo—.

— Me he dado cuenta de algo —volvió a decir Daniela—.

— ¿De qué? —pregunte interesado—.

— De que amo mi campo electromagnético!!! —dijo en tono festivo Daniela—.

— ¿Porqué? —volví a preguntar—.

5 En el siglo XIX, Maxwell logró unificar las diferentes teorías electromagnéticas existentes en solo cuatro ecuaciones, cambiando por completo la realidad de la concepción de la luz.

6 La Teoría de la Relatividad Especial desarrollada y publicada en 1905 por Einstein, se considera la respuesta a exigencias planteadas por la teoría de Maxwell sobre los campos electromagnéticos, como la existencia de un medio de propagación llamado éter.

Janssen, B (2005). *Breve repaso de la Relatividad Especial*. Departamento de Física Teórica del Cosmos y Centro Andaluz de Física de Partículas Elementales, Universidad de Granada, España. <https://www.ugr.es/~bjanssen/text/repaso.pdf>



—Daniela, respondiendo de la misma manera festiva dijo: —Porque con el campo electromagnético tengo internet, celular, Wi Fi, redes sociales y una gran vida social electromagnética!!

—Yo solo atiné a decir: — Pues sí, del mismo modo que las ondas electromagnéticas han impactado al desarrollo de la tecnología del siglo veinte, también ha sido fundamental en la vida diaria de todos, pues facilita la comunicación a través de la radio, la televisión, el WiFi, los teléfonos celulares... además favorece la visión con la luz y sus colores, el sonido al momento de hablar, o simplemente al escuchar música, o dentro de las aplicaciones tecnológicas en casa como el horno de microondas, los equipos médicos, incluyendo también la transmisión de energía y datos que son muy importantes para el desarrollo de nuevas tecnologías... y muchas cosas más que sin duda se sustentarán en las ondas electromagnéticas.... (CienciaEs.Com).

*forman el mundo. El mundo.* <https://www.elmundo.es/ciencia/2015/10/12/56127100e2704e14638b4598.html>

CienciaEs.com. (s.f.). *Maxwell el genio tartamudo.* <https://cienciaes.com/biografias/2013/07/03/james-clerk-maxwell-el-genio-tartamudo/>

Freire, N. (24 de febrero de 2024). *Leyes de Maxwell: cuatro ecuaciones que explican el electromagnetismo.* National Geographic. España. [https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/leyes-maxwell-cuatro-ecuaciones-que-explican-electromagnetismo\\_21633](https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/leyes-maxwell-cuatro-ecuaciones-que-explican-electromagnetismo_21633)

Gabás Masip, J. (2015). Maxwell: la teoría electromagnética de la luz. *Arbor*, 191(775), a265. <http://dx.doi.org/10.3989/arbor.2015.775n5004>

MacNaught, A. (13 de septiembre de 2025). *James Clerk Maxwell, el Einstein olvidado que predijo la existencia de las ondas electromagnéticas cruciales para la actual tecnología.* BBC News Mundo. <https://www.bbc.com/mundo/articulos/crkz866d7e50>

#### AUTOR

Arturo Secundino Hernández Gómez  
Universidad Autónoma de Tamaulipas  
Facultad de Derecho y Ciencias Sociales  
Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico Aplicado al Comportamiento (CIDETAC)  
ahernandez@docentes.uat.edu.mx

### Referencias bibliográficas

Bachiller, R. (12 de octubre de 2015). 1865. *Las ecuaciones de Maxwell trans-*

