



**SOBRE LA INDUCCIÓN
MAGNETOELÉCTRICA TERRESTRE
DEL SEÑOR FARADAY: DE LAS
CORRIENTES EXCITADAS EN LOS
RÍOS Y EN LOS ALAMBRES
VIBRANTES POR EL MAGNETISMO
DE LA TIERRA, Y DE SU
DESAPARICIÓN SOBRE EL
ECUADOR**



Sobre la inducción magnetoeléctrica terrestre del señor Faraday: de las corrientes excitadas en los ríos y en los alambres vibrantes por el magnetismo de la Tierra, y de su desaparición sobre el ecuador

M. Corriente, R. Alambre, J. Paralelo

Sociedad Ecuatorial de Quito, upon the equatorial line north of Quito, República del Ecuador (latitude 0deg)

Actas de la Sociedad Ecuatorial de Quito, 1833.

Resumen

En la Conferencia Bakeriana leída ante la Real Sociedad de Londres el 12 de enero de 1832, el señor Michael Faraday mostró que en un conductor que se mueve a través del magnetismo de la Tierra se excita una corriente eléctrica, y refirió que había tendido un alambre desde el puente de Waterloo con la intención de detectar semejante corriente en las aguas del Támesis al fluir a través de dicho magnetismo. No halló la corriente de manera que le satisficiera, pero no dudó de su existencia.

Esta Sociedad observa que las cuerdas tensas del pianoforte y del clave son conductores que se mueven a través del magnetismo de la Tierra varios centenares de veces por segundo, y que cada una de estas cuerdas es, por tanto, conforme al principio del señor Faraday, un pequeño puente de Waterloo. Mostramos, a partir de su propia regla, que en una cuerda dispuesta en la dirección de la fuerza magnética no puede excitarse corriente alguna a lo largo de ella, cualquiera que sea su vibración; que tal dirección sólo puede hallarse para una cuerda horizontal donde la aguja de inclinación se mantiene horizontal; y que esto ocurre en el ecuador magnético y en ningún otro lugar. Damos cuenta de un resultado nulo obtenido con un alambre tendido a través del río Machángara, que consideramos auténtico, y de comparaciones de un pianoforte con las cuerdas dispuestas en el meridiano y transversalmente a él. Concluimos que el ecuador es el único lugar del globo en el que un instrumento puede encordarse enteramente libre de las corrientes del señor Faraday.

I. DEL DESCUBRIMIENTO DEL SEÑOR FARADAY

La noticia de los experimentos del señor Faraday llegó a esta República, que hace tres años tomó su nombre de la línea sobre la cual se reúne esta Sociedad, en las Transactions impresas que arribaron a Guayaquil en el otoño de 1832. En su primera serie de investigaciones mostró que se excita una corriente eléctrica en un alambre siempre que éste se mueve de modo que corte transversalmente la fuerza de un imán, y en la segunda, que constituyó la Conferencia Bakeriana, que la Tierra misma puede servir de imán. En un alambre que se mueve a través del magnetismo terrestre, o en una placa de cobre que gira dentro de él, se excita una corriente que el galvanómetro revela.

Fue más allá, y razonó que el agua, por ser conductora, ha de tener una corriente excitada en ella al fluir a través del magnetismo terrestre, de suerte que todo río debería conducir una débil electricidad de una orilla a otra. Para comprobarlo tendió un largo alambre de cobre desde el puente de Waterloo, con placas metálicas sumergidas en el Támesis, y observó las desviaciones del galvanómetro durante varios días de enero. Las desviaciones que vio las atribuyó a las imperfecciones de sus placas y a las irregularidades del agua, y no dio el resultado por demostrado. No abandonó, sin embargo, el principio, como tampoco lo abandonamos nosotros.

II. DEL PIANOFORTE COMO PUENTE DE WATERLOO

El señor Faraday se ocupó de los ríos. Esta Sociedad se ocupa de la música, y observa que el instrumento musical presenta el experimento del señor Faraday en una forma mucho más vigorosa que el Támesis.

La cuerda de un pianoforte es un conductor de hierro o latón estirados. Cuando se percute, se mueve a través del magnetismo terrestre, primero en un sentido y luego en el otro, doscientas o trescientas veces por segundo en las cuerdas de la parte media de la extensión, y muchas más en las agudas. Conforme al principio del señor Faraday, en cada paso ha de excitarse una corriente a lo largo de ella. La cuerda es, por tanto, no sólo un cuerpo vibrante, sino una pequeña máquina de magnetoeléctricidad, y el sonido que produce no puede ser enteramente independiente de la corriente que conduce, pues la corriente es el propio movimiento de la cuerda convertido en electricidad y sustraído de ella.

La propia regla del señor Faraday muestra cuándo ha de surgir tal corriente y cuándo no puede hacerlo. Sólo excita una corriente a lo largo de un alambre aquella parte de la fuerza magnética que el movimiento del alambre corta transversalmente. Si el alambre se dispone en la misma dirección de la fuerza magnética, su movimiento, cualquiera que sea la dirección en que vibre, corta dicha fuerza perpendicularmente a la longitud del propio alambre, y no se excita corriente alguna a lo largo de él. Una cuerda dispuesta en la dirección de la fuerza magnética está, por tanto, enteramente libre de las corrientes del señor Faraday.

III. DE LA INCLINACIÓN Y DEL ECUADOR

La dirección de la fuerza magnética la muestra la aguja de inclinación. En las partes septentrionales de Europa apunta marcadamente hacia abajo: en Londres la aguja se sitúa a casi setenta grados por debajo de la horizontal, y en París a unos



sesenta y siete. Una cuerda sólo puede disponerse en esa dirección inclinándola con el mismo ángulo. Un pianoforte en París cuyas cuerdas siguieran la fuerza magnética tendría su tabla armónica inclinada sesenta y siete grados respecto del suelo, con los agudos hacia el suelo en la dirección del norte magnético. La Sociedad no supone que los señores Érard y Pleyel hayan de construir tales instrumentos, ni que las damas de París consintieran en tocarlos.

A medida que el viajero se aproxima al ecuador, la inclinación disminuye, y en el ecuador magnético la aguja se mantiene horizontal. Allí, y sólo allí, la fuerza magnética es horizontal, y una cuerda dispuesta horizontalmente en el meridiano magnético sigue exactamente la dirección de la fuerza. El barón de Humboldt, que pasó por Quito en 1802 en su viaje por estas provincias, determinó el lugar del ecuador magnético en los Andes del Perú, un poco al sur de nosotros. La Sociedad sostiene, por su propia aguja de inclinación, que la fuerza en nuestra estación es casi horizontal, y que la diferencia escapa al discernimiento de cualquier oyente.

Se sigue que el ecuador es la única región del globo en la cual un pianoforte ordinario, asentado horizontalmente sobre un suelo ordinario, puede encordarse libre de las corrientes del señor Faraday, y que basta con volverlo de modo que sus cuerdas se dispongan de norte a sur.

IV. DE LOS EXPERIMENTOS REALIZADOS

En primer lugar, la Sociedad repitió el experimento del señor Faraday en un río propio. Se tendió un alambre de cobre de cuatrocientas varas a través del río Machángara, aguas abajo de la ciudad, con placas de cobre sumergidas en el agua en ambas orillas y conectado a un multiplicador del modelo del profesor Schweigger. Los observadores vigilaron la aguja del multiplicador a intervalos durante once días de diciembre. No se vio desviación alguna que no apareciese también cuando se sacaban las placas del agua. El señor Faraday no halló nada en el Támesis y culpó a sus placas. La Sociedad no halló nada en el Machángara y no culpa a sus placas, puesto que nada cabía esperar sobre la línea.

En segundo lugar, se colocó un pianoforte de seis octavas, de un fabricante londinense, sobre un suelo horizontal en la estación de la Sociedad, primero con las cuerdas dispuestas de norte a sur y después con las cuerdas dispuestas de este a oeste. Los extremos de una cuerda de la parte media de la extensión se conectaron al multiplicador mediante alambres finos, y se percutió repetidamente la cuerda mientras los observadores vigilaban la aguja. Con las cuerdas dispuestas de este a oeste, dos de los tres observadores refirieron un tenue temblor de la aguja en la mayoría de las percusiones. Con las cuerdas dispuestas de norte a sur, ningún observador vio temblor alguno en ninguna percusión.

En tercer lugar, se ejecutó un pasaje de Mozart en el instrumento en cada posición ante un grupo de once miembros, a quienes no se comunicó qué posición se empleaba. Siete de los once prefirieron la posición de norte a sur, dos la de este a oeste y dos declararon no tener preferencia. De los siete, cinco describieron el sonido en la posición preferida como más redondo, y tres como de extinción más prolongada.

La Sociedad no afirma que el temblor de la aguja sea la causa de la preferencia. Observa únicamente que la preferencia y la inmovilidad de la aguja aparecieron juntas, en la única posición en que el principio del señor Faraday prohíbe toda corriente en el ecuador, y que el temblor apareció sólo en la posición en que la permite.

V. DE LOS RÍOS DE EUROPA

Donde la fuerza magnética presenta inclinación, como ocurre en toda Europa, un río que fluye horizontalmente a través de ella ha de tener una corriente excitada de una orilla a otra, y el señor Faraday acertó al buscarla en el Támesis. El Sena en París y el Támesis en Londres fluyen por inclinaciones de sesenta y siete y setenta grados, y deberían, conforme a su razonamiento, hallarse entre los ríos más electrizados del mundo civilizado.

La Sociedad hace notar que los principales fabricantes de pianofortes de París y de Londres mantienen sus talleres a corta distancia de estos ríos. No formula acusación alguna. Observa solamente que un instrumento cuyo timbre se ajusta junto al Sena recibe ese ajuste en presencia de un conductor grande y continuo que lleva la corriente del señor Faraday, y que ningún fabricante, por lo que sabe la Sociedad, la ha medido todavía.

VI. CONCLUSIONES

La Sociedad concluye:

Primero, que toda cuerda vibrante de metal es un conductor que se mueve a través del magnetismo de la Tierra, y que ha de excitarse en ella la corriente del señor Faraday, salvo cuando se dispone en la dirección de la fuerza magnética.

Segundo, que una cuerda horizontal sólo puede disponerse en la dirección de la fuerza magnética donde la aguja de inclinación se mantiene horizontal, esto es, en el ecuador magnético, y que la estación de esta Sociedad se halla tan próxima a él que la diferencia no puede oírse.



Tercero, que todo pianoforte, clave y arpa en el Ecuador debería colocarse con las cuerdas dispuestas en el meridiano magnético, de norte a sur, y que los instrumentos así colocados están enteramente libres de las corrientes del señor Faraday, como no puede estarlo ningún instrumento en otro lugar sin inclinarse con el ángulo de inclinación magnética.

La Sociedad encomia el experimento del señor Faraday en el puente de Waterloo, y sugiere respetuosamente que lo repita sobre el Ecuador, donde obtendrá un resultado nulo que no necesitará atribuir a sus placas.

NOTA EDITORIAL SOBRE LA DIGITALIZACIÓN (2026)

Este trabajo se conserva en las Actas encuadernadas de la Sociedad Ecuatorial de Quito y fue digitalizado y traducido del español por la División de Investigación de Equatorial Audio en 2026.

La Conferencia Bakeriana de Faraday y su tentativa en el puente de Waterloo en enero de 1832 son reales y están descritas con exactitud, y la física del argumento central de la Sociedad es correcta. La fuerza electromotriz a lo largo de un conductor que se mueve a través de un campo magnético depende de la componente del movimiento y del campo que cruza el conductor, y se anula para cualquier movimiento cuando el conductor se dispone en la dirección del campo. Un alambre horizontal sólo puede disponerse en la dirección del campo donde éste es horizontal, lo que ocurre en el Ecuador magnético o de inclinación. El experimento fluvial de Faraday quedó finalmente corroborado en el siglo XX, cuando se demostró que las corrientes oceánicas y las mareas inducen señales eléctricas y magnéticas medibles; actualmente los satélites detectan desde la órbita la firma magnética de las mareas oceánicas.

La Sociedad trató el Ecuador magnético y el Ecuador geográfico como casi coincidentes en Quito. En 1833 la diferencia era menor que en la actualidad. Desde entonces, el Ecuador de inclinación se ha desplazado y actualmente cruza los Andes bastante al sur de Quito, una deriva cuyas consecuencias el doctor Ferro examinó por primera vez en 2003. Calibration Équatoriale Paris sigue ofreciendo compensación por proximidad al Sena.

REFERENCIAS

- [1] Faraday, M. (1832). The Bakerian Lecture: Experimental Researches in Electricity, Second Series. Terrestrial Magneto-electric Induction. Philosophical Transactions of the Royal Society, 122, 163-194. Read 12 January 1832.
- [2] Faraday, M. (1832). Experimental Researches in Electricity. Philosophical Transactions of the Royal Society, 122, 125-162.
- [3] Humboldt, A. de, Biot, J.-B. (1804). Sur les variations du magnétisme terrestre à différentes latitudes. Journal de Physique, 59.
- [4] Schweigger, J. S. C. (1821). Zusätze zu Oerstedts elektromagnetischen Versuchen. Journal für Chemie und Physik.
- [5] Sabaka, T. J., Tyler, R. H., Olsen, N. (2016). Extracting ocean-generated tidal magnetic signals from Swarm data through satellite gradiometry. Geophysical Research Letters, 43, 3237-3245. (Cited in the 2026 editorial note.)