

Del idealismo kantiano a la especulación pragmática

El recorrido que vio el nacimiento de la física teórica, de Ampère y Maxwell a Lorentz

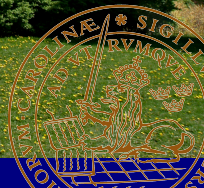
Mario Natiello¹ & Hernán Solari

Centre for Mathematical Sciences – Lund University

marzo 2017

Lunds
Tekniska Högskola

¹ mario.natiello@math.lth.se



- Introducción - Motivación



Contenidos

- Introducción - Motivación
- El electromagnetismo en el siglo XIX



Contenidos

- Introducción - Motivación
- El electromagnetismo en el siglo XIX
- La mutilación de las ecuaciones de Maxwell



Contenidos

- Introducción - Motivación
- El electromagnetismo en el siglo XIX
- La mutilación de las ecuaciones de Maxwell
- Maxwell \times Maxwell



Contenidos

- Introducción - Motivación
- El electromagnetismo en el siglo XIX
- La mutilación de las ecuaciones de Maxwell
- Maxwell \times Maxwell
- Consecuencias



Contenidos

- Introducción - Motivación
- El electromagnetismo en el siglo XIX
- La mutilación de las ecuaciones de Maxwell
- Maxwell \times Maxwell
- Consecuencias
- Marco filosófico: De Kant a Kuhn



Contenidos

- Introducción - Motivación
- El electromagnetismo en el siglo XIX
- La mutilación de las ecuaciones de Maxwell
- Maxwell \times Maxwell
- Consecuencias
- Marco filosófico: De Kant a Kuhn
- Perspectivas futuras



Contenidos

- Introducción - Motivación
- El electromagnetismo en el siglo XIX
- La mutilación de las ecuaciones de Maxwell
- Maxwell \times Maxwell
- Consecuencias
- Marco filosófico: De Kant a Kuhn
- Perspectivas futuras

FIN



Introducción - Motivación

- Alsina (vieja aneecdota)



Introducción - Motivación

- Alsina (vieja aneecdota)
- ¿Se reduce la relatividad especial (SR) a la mecánica clásica en el límite de $v \ll C$?



Introducción - Motivación

- Alsina (vieja anécdota)
- ¿Se reduce la relatividad especial (SR) a la mecánica clásica en el límite de $v \ll C$?
- ¿Son las mediciones astronómicas de distancia consistentes con SR?



Introducción - Motivación

- Alsina (vieja anécdota)
- ¿Se reduce la relatividad especial (SR) a la mecánica clásica en el límite de $v \ll C$?
- ¿Son las mediciones astronómicas de distancia consistentes con SR?
- ¿Vale la relación $P = 2\pi r$ para un disco que gira?



Introducción - Motivación

- Alsina (vieja anécdota)
- ¿Se reduce la relatividad especial (SR) a la mecánica clásica en el límite de $v \ll C$?
- ¿Son las mediciones astronómicas de distancia consistentes con SR?
- ¿Vale la relación $P = 2\pi r$ para un disco que gira?
- ¿Cómo fue la génesis de las ideas de Poincaré, Lorentz y Einstein?



Introducción - Motivación

- Alsina (vieja anécdota)
- ¿Se reduce la relatividad especial (SR) a la mecánica clásica en el límite de $v \ll C$?
- ¿Son las mediciones astronómicas de distancia consistentes con SR?
- ¿Vale la relación $P = 2\pi r$ para un disco que gira?
- ¿Cómo fue la génesis de las ideas de Poincaré, Lorentz y Einstein?

[Ir a Contenidos](#)



El electromagnetismo en el siglo XIX

- Coulomb y Ampère: Fuerzas entre cargas y corrientes.



El electromagnetismo en el siglo XIX

- Coulomb y Ampère: Fuerzas entre cargas y corrientes.
- Faraday: Ley de inducción



El electromagnetismo en el siglo XIX

- Coulomb y Ampère: Fuerzas entre cargas y corrientes.
- Faraday: Ley de inducción
- Weber explica los tres fenómenos y sintetiza una fuerza.



El electromagnetismo en el siglo XIX

- Coulomb y Ampère: Fuerzas entre cargas y corrientes.
- Faraday: Ley de inducción
- Weber explica los tres fenómenos y sintetiza una fuerza.
- Maxwell propone una descripción alternativa que él mismo llama **equivalente**, más parecida a Faraday que a Ampère.



El electromagnetismo en el siglo XIX

- Coulomb y Ampère: Fuerzas entre cargas y corrientes.
- Faraday: Ley de inducción
- Weber explica los tres fenómenos y sintetiza una fuerza.
- Maxwell propone una descripción alternativa que él mismo llama **equivalente**, más parecida a Faraday que a Ampère.
- La luz y la electricidad parece que son ondas. Por dónde se propagan?



El electromagnetismo en el siglo XIX

- Coulomb y Ampère: Fuerzas entre cargas y corrientes.
- Faraday: Ley de inducción
- Weber explica los tres fenómenos y sintetiza una fuerza.
- Maxwell propone una descripción alternativa que él mismo llama **equivalente**, más parecida a Faraday que a Ampère.
- La luz y la electricidad parece que son ondas. Por dónde se propagan?
- Hertz: Se propagan por el æther.



El electromagnetismo en el siglo XIX

- Coulomb y Ampère: Fuerzas entre cargas y corrientes.
- Faraday: Ley de inducción
- Weber explica los tres fenómenos y sintetiza una fuerza.
- Maxwell propone una descripción alternativa que él mismo llama **equivalente**, más parecida a Faraday que a Ampère.
- La luz y la electricidad parece que son ondas. Por dónde se propagan?
- Hertz: Se propagan por el æther.
- ¿Cómo es el æther? ¿Qué relación tiene con la materia?



El electromagnetismo en el siglo XIX

- Coulomb y Ampère: Fuerzas entre cargas y corrientes.
- Faraday: Ley de inducción
- Weber explica los tres fenómenos y sintetiza una fuerza.
- Maxwell propone una descripción alternativa que él mismo llama **equivalente**, más parecida a Faraday que a Ampère.
- La luz y la electricidad parece que son ondas. Por dónde se propagan?
- Hertz: Se propagan por el æther.
- ¿Cómo es el æther? ¿Qué relación tiene con la materia?

Sigue...



¿Acción a distancia o acción local?

- Weber: La fuerza electromagnética es más o menos como la gravedad o la fuerza de Coulomb. Acción a distancia instantánea proporcional a $1/r^2$.



¿Acción a distancia o acción local?

- Weber: La fuerza electromagnética es más o menos como la gravedad o la fuerza de Coulomb. Acción a distancia instantánea proporcional a $1/r^2$.
- La *narrativa* de Maxwell se ajusta a la imagen de Faraday con acción por contacto, pero sus ecuaciones matematizan las observaciones experimentales sin (casi) ninguna referencia directa al æther. En la línea de Ampère y Weber.



¿Acción a distancia o acción local?

- Weber: La fuerza electromagnética es más o menos como la gravedad o la fuerza de Coulomb. Acción a distancia instantánea proporcional a $1/r^2$.
- La *narrativa* de Maxwell se ajusta a la imagen de Faraday con acción por contacto, pero sus ecuaciones matematizan las observaciones experimentales sin (casi) ninguna referencia directa al æther. En la línea de Ampère y Weber.
- Helmholtz combate a Weber con un argumento errado y otro que si bien atendible es compartido por la versión de Lorentz de las ecuaciones de Maxwell.



¿Acción a distancia o acción local?

- Weber: La fuerza electromagnética es más o menos como la gravedad o la fuerza de Coulomb. Acción a distancia instantánea proporcional a $1/r^2$.
- La *narrativa* de Maxwell se ajusta a la imagen de Faraday con acción por contacto, pero sus ecuaciones matematizan las observaciones experimentales sin (casi) ninguna referencia directa al æther. En la línea de Ampère y Weber.
- Helmholtz combate a Weber con un argumento errado y otro que si bien atendible es compartido por la versión de Lorentz de las ecuaciones de Maxwell.
- Hertz propone olvidar completamente la acción a distancia, ignorando las fuerzas y elevando los campos a causas y mediadores del fenómeno electromagnético.



¿Acción a distancia o acción local?

- Weber: La fuerza electromagnética es más o menos como la gravedad o la fuerza de Coulomb. Acción a distancia instantánea proporcional a $1/r^2$.
- La *narrativa* de Maxwell se ajusta a la imagen de Faraday con acción por contacto, pero sus ecuaciones matematizan las observaciones experimentales sin (casi) ninguna referencia directa al æther. En la línea de Ampère y Weber.
- Helmholtz combate a Weber con un argumento errado y otro que si bien atendible es compartido por la versión de Lorentz de las ecuaciones de Maxwell.
- Hertz propone olvidar completamente la acción a distancia, ignorando las fuerzas y elevando los campos a causas y mediadores del fenómeno electromagnético.

[Ir a Contenidos](#)



La mutilación de las ecuaciones de Maxwell

- Todos “conocen” las ecuaciones de Maxwell... están en todos los libros de electromagnetismo.



La mutilación de las ecuaciones de Maxwell

- Todos “conocen” las ecuaciones de Maxwell... están en todos los libros de electromagnetismo.
- ¿Cuántos leímos las ecuaciones de *primera mano*?



La mutilación de las ecuaciones de Maxwell

- Todos “conocen” las ecuaciones de Maxwell... están en todos los libros de electromagnetismo.
- ¿Cuántos leímos las ecuaciones de *primera mano*?
- Entre 1872 y 1892 las ecuaciones del tratado de Maxwell fueron modificadas para ajustarse a distintas creencias sobre el æther y el modo de transmisión del electromagnetismo.



La mutilación de las ecuaciones de Maxwell

- Todos “conocen” las ecuaciones de Maxwell... están en todos los libros de electromagnetismo.
- ¿Cuántos leímos las ecuaciones de *primera mano*?
- Entre 1872 y 1892 las ecuaciones del tratado de Maxwell fueron modificadas para ajustarse a distintas creencias sobre el æther y el modo de transmisión del electromagnetismo.
- La versión que conocemos hoy es post-1892.



La mutilación de las ecuaciones de Maxwell

- Todos “conocen” las ecuaciones de Maxwell... están en todos los libros de electromagnetismo.
- ¿Cuántos leímos las ecuaciones de *primera mano*?
- Entre 1872 y 1892 las ecuaciones del tratado de Maxwell fueron modificadas para ajustarse a distintas creencias sobre el æther y el modo de transmisión del electromagnetismo.
- La versión que conocemos hoy es post-1892.

Sigue...



Ejemplo 1: Ley de inducción de Faraday



Ejemplo 1: Ley de inducción de Faraday


... around the circuit, the line
 ... force, \mathcal{E} . The electromotive force
 ... to Ohm's law.
 ... observations in quantitative mathematical terms.
 ... by an open surface S with unit normal \mathbf{n} , as in Fig.
 ... in the neighborhood of the circuit is \mathbf{B} . The
 ... the circuit is defined by

$$F = \int_C \mathbf{B} \cdot \mathbf{n} \, da \quad (6.1)$$

... ve force around the circuit is

$$\mathcal{E} = \oint_C \mathbf{E}' \cdot d\mathbf{l} \quad (6.2)$$

... s the electric field at the element $d\mathbf{l}$ of the circuit C . Faraday's
 ... ns are summed up in the mathematical law,

$$\mathcal{E} = -k \frac{dF}{dt} \quad (6.3)$$


Before the develop...
 dealing with relative speed...
 understood, although not often exp...
 laws should be invariant under Galilean ...
 phenomena are the same when viewed by two obser...
 velocity \mathbf{v} relative to one another, provided the coord...
 related by the Galilean transformation, $\mathbf{x}' = \mathbf{x} + \mathbf{v}t$, $t' = t$ =
 Faraday's observations. It is expected and experimenta...
 current is induced in a secondary circuit whether it is m...
 circuit through which current is flowing is stationary or it...
 primary circuit is moved in the same relative manner.
 Let us now consider Faraday's law for a moving circuit
 quences of Galilean invariance. Expressing (6.3) in terms of
 \mathbf{E}' and \mathbf{B} , we have

$$\oint_C \mathbf{E}' \cdot d\mathbf{l} = -k \frac{d}{dt} \int_S \mathbf{B} \cdot \mathbf{n} \, da$$

The induced electromotive force is proportional to the
 the flux—the flux can be changed by changing the m...
 changing the shape or orientation or position of the c...
 a far-reaching generalization of Faraday's law. Th...
 any closed geometrical path in space, not nec...
 circuit. Then (6.4) becomes a relati...
 important to note, however, that ...
 the coordinate system or m...
 causes current to fl...
 If the circui...
 6.2, the...

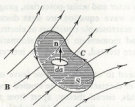


Ejemplo 1: Ley de inducción de Faraday

$$F = \int_S \mathbf{B} \cdot \mathbf{n} \, da \quad (6.1)$$

$$\mathcal{E} = \oint_C \mathbf{E}' \cdot d\mathbf{l} \quad (6.2)$$

$$\mathcal{E} = -k \frac{dF}{dt} \quad (6.3)$$



$$\frac{d}{dt} \int_S \mathbf{B} \cdot \mathbf{n} \, da = \int_S \frac{\partial \mathbf{B}}{\partial t} \cdot \mathbf{n} \, da + \oint_C (\mathbf{B} \times \mathbf{v}) \cdot d\mathbf{l}$$

can now be written in the form,

$$\oint_C [\mathbf{E}' - k(\mathbf{v} \times \mathbf{B})] \cdot d\mathbf{l} = -k \int_S \frac{\partial \mathbf{B}}{\partial t} \cdot \mathbf{n} \, da \quad (6.6)$$

ent statement of Faraday's law applied to the moving circuit C. to interpret it differently. We can think of the circuit C and taneously at a certain position in space in the laboratory. 'aw (6.4) to that fixed circuit, we find

$$\oint_C \mathbf{E} \cdot d\mathbf{l} = -k \int_S \frac{\partial \mathbf{B}}{\partial t} \cdot \mathbf{n} \, da \quad (6.7)$$

in the laboratory. The assumption of Galilean of (6.6) and (6.7) must be equal. This system of the circuit is

Before the deve... understanding, although not often exp... laws should be invariant under Galilean... phenomena are the same when viewed by two obs... velocity \mathbf{v} relative to one another, provided the coord... related by the Galilean transformation, $\mathbf{x}' = \mathbf{x} + \mathbf{v}t$, $t' = t$. Faraday's observations. It is expected and experimenta... current is induced in a secondary circuit whether it is m... circuit through which current is flowing is stationary or it... primary circuit is moved in the same relative manner. Let us now consider Faraday's law for a moving circuit... quences of Galilean invariance. Expressing (6.3) in terms of \mathbf{E}' and \mathbf{B} , we have

$$\oint_C \mathbf{E}' \cdot d\mathbf{l} = -k \frac{d}{dt} \int_S \mathbf{B} \cdot \mathbf{n} \, da$$

The induced electromotive force is proportional to the flux—the flux can be changed by changing the m... changing the shape or orientation or position of the c... a far-reaching generalization of Faraday's law. T... any closed geometrical path in space, not nec... circuit. Then (6.4) becomes a relati... important to note, however, that... the coordinate system or m... causes current to fl... If the circi... 6.2, the

applic... evaluate t... Faraday's law... provided the circuit... \mathbf{E} and \mathbf{B} defined in the... force integral into a surface...

Since the circuit C and bounding surface... vanish at all points in space.

Thus the differential form of Faraday's law is

$$\nabla \times \mathbf{E} + \frac{1}{c} \frac{\partial \mathbf{B}}{\partial t} = 0$$



Ejemplo 1: Ley de inducción de Faraday

... around the circuit, the line
 ... force, \mathcal{E} . The electromotive force
 ... to Ohm's law.
 ... observations in quantitative mathematical terms.
 ... by an open surface S with unit normal \mathbf{n} , as in Fig.
 ... in the neighborhood of the circuit is \mathbf{B} . The
 ... the circuit is defined by

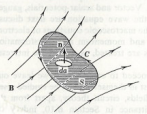
$$F = \int_S \mathbf{B} \cdot \mathbf{n} \, da \quad (6.1)$$

... ve force around the circuit is

$$\mathcal{E} = \oint_C \mathbf{E}' \cdot d\mathbf{l} \quad (6.2)$$

... s the electric field at the element $d\mathbf{l}$ of the circuit C . Faraday's
 ... as are summed up in the mathematical law,

$$\mathcal{E} = -k \frac{dF}{dt} \quad (6.3)$$



$$\frac{d}{dt} \int_S \mathbf{B} \cdot \mathbf{n} \, da = \int_S \frac{\partial \mathbf{B}}{\partial t} \cdot \mathbf{n} \, da + \oint_C (\mathbf{B} \times \mathbf{v}) \cdot d\mathbf{l}$$

can now be written in the form,

$$\oint_C [\mathbf{E}' - k(\mathbf{v} \times \mathbf{B})] \cdot d\mathbf{l} = -k \int_S \frac{\partial \mathbf{B}}{\partial t} \cdot \mathbf{n} \, da \quad (6.6)$$

ent statement of Faraday's law applied to the moving circuit C .
 to interpret it differently. We can think of the circuit C and
 taneously at a certain position in space in the laboratory.
 'law (6.4) to that fixed circuit, we find

$$\oint_C \mathbf{E} \cdot d\mathbf{l} = -k \int_S \frac{\partial \mathbf{B}}{\partial t} \cdot \mathbf{n} \, da \quad (6.7)$$

... d in the laboratory. The assumption of Galilean
 ... of (6.6) and (6.7) must be equal. This
 ... system of the circuit is

Before the deve...
 understood, although not often exp...
 laws should be invariant under Galilean ...
 phenomena are the same when viewed by two obs...
 related by the Galilean transformation, $\mathbf{x}' = \mathbf{x} + \mathbf{v}t$, $t' = t$
 Faraday's observations. It is expected and experimenta...
 current is induced in a secondary circuit whether it is m...
 primary circuit through which current is flowing is stationary or it
 primary circuit is moved in the same relative manner.
 Let us now consider Faraday's law for a moving circuit
 quantities of Galilean invariance. Expressing (6.3) in terms of
 \mathbf{E}' and \mathbf{B} , we have

$$\oint_C \mathbf{E}' \cdot d\mathbf{l} = -k \frac{d}{dt} \int_S \mathbf{B} \cdot \mathbf{n} \, da$$

The induced electromotive force is proportional to the
 the flux—the flux can be changed by changing the m...
 changing the shape or orientation or position of the c...
 a far-reaching generalization of Faraday's law. Th...
 any closed geometrical path in space, not nec...
 circuit. Then (6.4) becomes a relati...
 important to note, however, that ...
 the coordinate system or m...
 causes current to fl...
 If the circui...
 6.2, the...

app...
 evaluate t...
 Faraday's law,
 provided the circuit ...
 \mathbf{E} and \mathbf{B} defined in the ...
 force integral into a surface ...

$$\int_S (\nabla \times \mathbf{E} + \dots)$$

Since the circuit C and bounding surface ...
 vanish at all points in space.

Thus the differential form of Faraday's law is

$$\nabla \times \mathbf{E} + \frac{1}{c} \frac{\partial \mathbf{B}}{\partial t} = 0$$

Sigue...



Ejemplo 2: Inducción unipolar

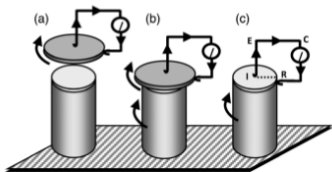


Fig. 1. Faraday's 3-step experiment: (A) Copper disk rotating above magnet; (B) magnet and disk rotating together; (C) magnet rotating alone. In all three cases the induced current was the same in the external circuit.



Ejemplo 2: Inducción unipolar

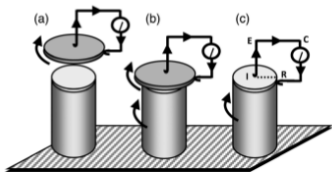


Fig. 1. Faraday's 3-step experiment: (A) Copper disk rotating above magnet; (B) magnet and disk rotating together; (C) magnet rotating alone. In all three cases the induced current was the same in the external circuit.

$$\oint_{\Gamma} \mathbf{E} \cdot d\mathbf{l} = -\frac{d}{dt} \iint_{S(\Gamma)} \mathbf{B} \cdot d\mathbf{n}$$



Ejemplo 2: Inducción unipolar

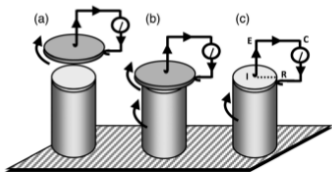


Fig. 1. Faraday's 3-step experiment: (A) Copper disk rotating above magnet; (B) magnet and disk rotating together; (C) magnet rotating alone. In all three cases the induced current was the same in the external circuit.

$$\oint_{\Gamma} \mathbf{E} \cdot d\mathbf{l} = -\frac{d}{dt} \iint_{S(\Gamma)} \mathbf{B} \cdot d\mathbf{n}$$

■ Campo constante



Ejemplo 2: Inducción unipolar

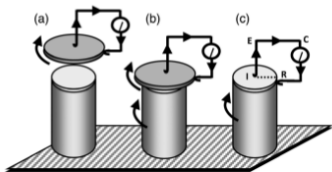


Fig. 1. Faraday's 3-step experiment: (A) Copper disk rotating above magnet; (B) magnet and disk rotating together; (C) magnet rotating alone. In all three cases the induced current was the same in the external circuit.

$$\oint_{\Gamma} \mathbf{E} \cdot d\mathbf{l} = -\frac{d}{dt} \iint_{S(\Gamma)} \mathbf{B} \cdot d\mathbf{n}$$

- Campo constante
- ¿Se mueven las líneas de campo con el imán?



Ejemplo 2: Inducción unipolar

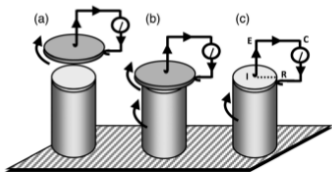


Fig. 1. Faraday's 3-step experiment: (A) Copper disk rotating above magnet; (B) magnet and disk rotating together; (C) magnet rotating alone. In all three cases the induced current was the same in the external circuit.

$$\oint_{\Gamma} \mathbf{E} \cdot d\mathbf{l} = -\frac{d}{dt} \iint_{S(\Gamma)} \mathbf{B} \cdot d\mathbf{n}$$

- Campo constante
- ¿Se mueven las líneas de campo con el imán?
- ¿Describe la figura el experimento?



Ejemplo 2: Inducción unipolar

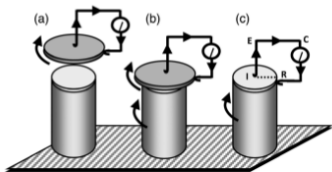


Fig. 1. Faraday's 3-step experiment: (A) Copper disk rotating above magnet; (B) magnet and disk rotating together; (C) magnet rotating alone. In all three cases the induced current was the same in the external circuit.

$$\oint_{\Gamma} \mathbf{E} \cdot d\mathbf{l} = -\frac{d}{dt} \iint_{S(\Gamma)} \mathbf{B} \cdot d\mathbf{n}$$

- Campo constante
- ¿Se mueven las líneas de campo con el imán?
- ¿Describe la figura el experimento?
- ¿Se olvidaron Faraday o Maxwell de esto?



Ejemplo 2: Inducción unipolar

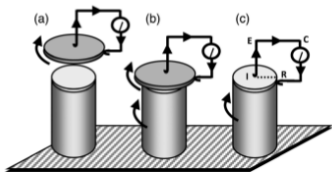


Fig. 1. Faraday's 3-step experiment: (A) Copper disk rotating above magnet; (B) magnet and disk rotating together; (C) magnet rotating alone. In all three cases the induced current was the same in the external circuit.

$$\oint_{\Gamma} \mathbf{E} \cdot d\mathbf{l} = -\frac{d}{dt} \iint_{S(\Gamma)} \mathbf{B} \cdot d\mathbf{n}$$

- Campo constante
- ¿Se mueven las líneas de campo con el imán?
- ¿Describe la figura el experimento?
- ¿Se olvidaron Faraday o Maxwell de esto?

Sigue...



Inducción unipolar (cont)

- Feynman: *Exceptions to the "flux rule"* (FLP V. II, 17-1 & 17-2, previa mutilación de Faraday).



Inducción unipolar (cont)

- Feynman: *Exceptions to the "flux rule"* (FLP V. II, 17-1 & 17-2, previa mutilación de Faraday).
- Panofsky & Phillips: "Edge effect": redescubre Maxwell luego de haber mutilado a Faraday. El problema está "más allá de SR" (ed.1962, pp 167,297,339).



Inducción unipolar (cont)

- Feynman: *Exceptions to the "flux rule"* (FLP V. II, 17-1 & 17-2, previa mutilación de Faraday).
- Panofsky & Phillips: "Edge effect": redescubre Maxwell luego de haber mutilado a Faraday. El problema está "más allá de SR" (ed.1962, pp 167,297,339).
- Está todo en Faraday,



Inducción unipolar (cont)

- Feynman: *Exceptions to the "flux rule"* (FLP V. II, 17-1 & 17-2, previa mutilación de Faraday).
- Panofsky & Phillips: "Edge effect": redescubre Maxwell luego de haber mutilado a Faraday. El problema está "más allá de SR" (ed.1962, pp 167,297,339).
- Está todo en Faraday, no tiene nada de raro.



Inducción unipolar (cont)

- Feynman: *Exceptions to the "flux rule"* (FLP V. II, 17-1 & 17-2, previa mutilación de Faraday).
- Panofsky & Phillips: "Edge effect": redescubre Maxwell luego de haber mutilado a Faraday. El problema está "más allá de SR" (ed.1962, pp 167,297,339).
- Está todo en Faraday, no tiene nada de raro. ¿Alguien lo leyó?



Inducción unipolar (cont)

- Feynman: *Exceptions to the "flux rule"* (FLP V. II, 17-1 & 17-2, previa mutilación de Faraday).
- Panofsky & Phillips: "Edge effect": redescubre Maxwell luego de haber mutilado a Faraday. El problema está "más allá de SR" (ed.1962, pp 167,297,339).
- Está todo en Faraday, no tiene nada de raro. ¿Alguien lo leyó?
- Maxwell ni le da bolilla, suponemos que no le llama la atención.



Inducción unipolar (cont)

- Feynman: *Exceptions to the "flux rule"* (FLP V. II, 17-1 & 17-2, previa mutilación de Faraday).
- Panofsky & Phillips: "Edge effect": redescubre Maxwell luego de haber mutilado a Faraday. El problema está "más allá de SR" (ed.1962, pp 167,297,339).
- Está todo en Faraday, no tiene nada de raro. ¿Alguien lo leyó?
- Maxwell ni le da bolilla, suponemos que no le llama la atención.
- Con la fuerza de Weber se puede describir el experimento.
Atención: Hay que describir *todo* el experimento (Assis, 1994).



Inducción unipolar (cont)

- Feynman: *Exceptions to the "flux rule"* (FLP V. II, 17-1 & 17-2, previa mutilación de Faraday).
- Panofsky & Phillips: "Edge effect": redescubre Maxwell luego de haber mutilado a Faraday. El problema está "más allá de SR" (ed.1962, pp 167,297,339).
- Está todo en Faraday, no tiene nada de raro. ¿Alguien lo leyó?
- Maxwell ni le da bolilla, suponemos que no le llama la atención.
- Con la fuerza de Weber se puede describir el experimento. **Atención:** Hay que describir *todo* el experimento (Assis, 1994).

Sigue...



Inducción unipolar (cont)

Disco	False	False	True	True
Circuito	False	True	False	True
Resultado	0 (M1) (F81,88)	+ (n)(e)	+ (g) (M2) (F88,94,151)	0 (k)(a)

Table: I. Imán = False



Inducción unipolar (cont)

Disco	False	False	True	True
Circuito	False	True	False	True
Resultado	0 (M1) (F81,88)	+ (n)(e)	+ (g) (M2) (F88,94,151)	0 (k)(a)

Table: I. Imán = False

Disco	False	False	True	True
Circuito	False	True	False	True
Resultado	0 (j)(b) (M4)	+ (m)(d)	+ (h) (d)(M6)(F218,228)	0 (l)(f)(c)

Table: II. Imán = True

True/False: Gira/no gira.

F: Faraday (V. I, 1839), M: Müller (2014), (x) Kelly (2004).



Inducción unipolar (cont)

Disco	False	False	True	True
Circuito	False	True	False	True
Resultado	0 (M1) (F81,88)	+ (n)(e)	+ (g) (M2) (F88,94,151)	0 (k)(a)

Table: I. Imán = False

Disco	False	False	True	True
Circuito	False	True	False	True
Resultado	0 (j)(b) (M4)	+ (m)(d)	+ (h) (d)(M6)(F218,228)	0 (l)(f)(c)

Table: II. Imán = True

True/False: Gira/no gira.

F: Faraday (V. I, 1839), M: Müller (2014), (x) Kelly (2004).

Los 8 experimentos se explican con Maxwell o con la fuerza de Weber.



Inducción unipolar (cont)

Disco	False	False	True	True
Circuito	False	True	False	True
Resultado	0 (M1) (F81,88)	+ (n)(e)	+ (g) (M2) (F88,94,151)	0 (k)(a)

Table: I. Imán = False

Disco	False	False	True	True
Circuito	False	True	False	True
Resultado	0 (j)(b) (M4)	+ (m)(d)	+ (h) (d)(M6)(F218,228)	0 (l)(f)(c)

Table: II. Imán = True

True/False: Gira/no gira.

F: Faraday (V. I, 1839), M: Müller (2014), (x) Kelly (2004).

Los 8 experimentos se explican con Maxwell o con la fuerza de Weber.

Ir a *Contenidos*



Maxwell \times Maxwell

- No distingue entre $\frac{d}{dt}$ y $\frac{\partial}{\partial t}$, excepto en (849,850).



Maxwell \times Maxwell

- No distingue entre $\frac{d}{dt}$ y $\frac{\partial}{\partial t}$, excepto en (849,850).
- No especifica cuáles son sus variables en funciones de muchas variables.



Maxwell \times Maxwell

- No distingue entre $\frac{d}{dt}$ y $\frac{\partial}{\partial t}$, excepto en (849,850).
- No especifica cuáles son sus variables en funciones de muchas variables.
- El argumento para la “ley de Ampère-Maxwell” desentona con el resto de la obra (¿necesita al æther?).



Maxwell \times Maxwell

- No distingue entre $\frac{d}{dt}$ y $\frac{\partial}{\partial t}$, excepto en (849,850).
- No especifica cuáles son sus variables en funciones de muchas variables.
- El argumento para la “ley de Ampère-Maxwell” desentona con el resto de la obra (¿necesita al æther?).
- Prefiere la fuerza de Ampère pero escribe la de Biot-Savart (¿para aprovechar el campo \mathbf{B} ?). De todos modos, nunca olvida el gradiente que las separa.



Maxwell \times Maxwell

- No distingue entre $\frac{d}{dt}$ y $\frac{\partial}{\partial t}$, excepto en (849,850).
- No especifica cuáles son sus variables en funciones de muchas variables.
- El argumento para la “ley de Ampère-Maxwell” desentona con el resto de la obra (¿necesita al æther?).
- Prefiere la fuerza de Ampère pero escribe la de Biot-Savart (¿para aprovechar el campo \mathbf{B} ?). De todos modos, nunca olvida el gradiente que las separa.
- Separa fuentes de receptores (¿ondas?).



Maxwell × Maxwell

- No distingue entre $\frac{d}{dt}$ y $\frac{\partial}{\partial t}$, excepto en (849,850).
- No especifica cuáles son sus variables en funciones de muchas variables.
- El argumento para la “ley de Ampère-Maxwell” desentona con el resto de la obra (¿necesita al æther?).
- Prefiere la fuerza de Ampère pero escribe la de Biot-Savart (¿para aprovechar el campo \mathbf{B} ?). De todos modos, nunca olvida el gradiente que las separa.
- Separa fuentes de receptores (¿ondas?).
- Tiene (entre sus 20+ ecuaciones) una expresión para la fuerza electromagnética.



Maxwell × Maxwell

- No distingue entre $\frac{d}{dt}$ y $\frac{\partial}{\partial t}$, excepto en (849,850).
- No especifica cuáles son sus variables en funciones de muchas variables.
- El argumento para la “ley de Ampère-Maxwell” desentona con el resto de la obra (¿necesita al æther?).
- Prefiere la fuerza de Ampère pero escribe la de Biot-Savart (¿para aprovechar el campo \mathbf{B} ?). De todos modos, nunca olvida el gradiente que las separa.
- Separa fuentes de receptores (¿ondas?).
- Tiene (entre sus 20+ ecuaciones) una expresión para la fuerza electromagnética.

Sigue...



Maxwell \times Lorentz

Hertz (1880-1890: H Hertz, Electric Waves, McMillan, London 1893):

- Sostiene el æther. Rechaza la acción a distancia (y las fuerzas) y considera toda acción electromagnética como efecto "local" via \mathbf{E} y \mathbf{B} (propiedades del æther).



Maxwell \times Lorentz

Hertz (1880-1890: H Hertz, Electric Waves, McMillan, London 1893):

- Sostiene el \ae ther. Rechaza la acción a distancia (y las fuerzas) y considera toda acción electromagnética como efecto "local" via \mathbf{E} y \mathbf{B} (propiedades del \ae ther).
- El \ae ther es arrastrado por la materia en movimiento.



Maxwell \times Lorentz

Hertz (1880-1890: H Hertz, Electric Waves, McMillan, London 1893):

- Sostiene el \ae ther. Rechaza la acción a distancia (y las fuerzas) y considera toda acción electromagnética como efecto "local" via \mathbf{E} y \mathbf{B} (propiedades del \ae ther).
- El \ae ther es arrastrado por la materia en movimiento.
- Lee las eqs. de Maxwell con derivadas temporales totales (única lectura compatible con la Ley de Faraday y el arrastre). Repropuesto por Phipps (1987).



Maxwell × Lorentz

Hertz (1880-1890: H Hertz, Electric Waves, McMillan, London 1893):

- Sostiene el æther. Rechaza la acción a distancia (y las fuerzas) y considera toda acción electromagnética como efecto "local" via \mathbf{E} y \mathbf{B} (propiedades del æther).
- El æther es arrastrado por la materia en movimiento.
- Lee las eqs. de Maxwell con derivadas temporales totales (única lectura compatible con la Ley de Faraday y el arrastre). Repropuesto por Phipps (1987).

Lorentz (HA Lorentz, Arch.Neerl. **25**, 363, 1892):

- El æther **no** es arrastrado por la materia en movimiento.



Maxwell \times Lorentz

Hertz (1880-1890: H Hertz, Electric Waves, McMillan, London 1893):

- Sostiene el \ae ther. Rechaza la acción a distancia (y las fuerzas) y considera toda acción electromagnética como efecto "local" via \mathbf{E} y \mathbf{B} (propiedades del \ae ther).
- El \ae ther es arrastrado por la materia en movimiento.
- Lee las eqs. de Maxwell con derivadas temporales totales (única lectura compatible con la Ley de Faraday y el arrastre). Repropuesto por Phipps (1987).

Lorentz (HA Lorentz, Arch.Neerl. **25**, 363, 1892):

- El \ae ther **no** es arrastrado por la materia en movimiento.
- Ecuaciones de M en el sistema absoluto del \ae ther en reposo (derivadas temporales parciales, como en Heaviside 1884, esta vez con intención).



Maxwell \times Lorentz

Hertz (1880-1890: H Hertz, Electric Waves, McMillan, London 1893):

- Sostiene el æther. Rechaza la acción a distancia (y las fuerzas) y considera toda acción electromagnética como efecto "local" via \mathbf{E} y \mathbf{B} (propiedades del æther).
- El æther es arrastrado por la materia en movimiento.
- Lee las eqs. de Maxwell con derivadas temporales totales (única lectura compatible con la Ley de Faraday y el arrastre). Repropuesto por Phipps (1987).

Lorentz (HA Lorentz, Arch.Neerl. **25**, 363, 1892):

- El æther **no** es arrastrado por la materia en movimiento.
- Ecuaciones de M en el sistema absoluto del æther en reposo (derivadas temporales parciales, como en Heaviside 1884, esta vez con intención).
- Restituye la fuerza ignorada por Hertz, que será llamada (Poincaré?) "de Lorentz". Ignora la cuestión del gradiente y retiene la versión Biot-Savart.



Maxwell \times Lorentz

Hertz (1880-1890: H Hertz, *Electric Waves*, McMillan, London 1893):

- Sostiene el \ae ther. Rechaza la acción a distancia (y las fuerzas) y considera toda acción electromagnética como efecto "local" via \mathbf{E} y \mathbf{B} (propiedades del \ae ther).
- El \ae ther es arrastrado por la materia en movimiento.
- Lee las eqs. de Maxwell con derivadas temporales totales (única lectura compatible con la Ley de Faraday y el arrastre). Repropuesto por Phipps (1987).

Lorentz (HA Lorentz, *Arch.Neerl.* **25**, 363, 1892):

- El \ae ther **no** es arrastrado por la materia en movimiento.
- Ecuaciones de M en el sistema absoluto del \ae ther en reposo (derivadas temporales parciales, como en Heaviside 1884, esta vez con intención).
- Restituye la fuerza ignorada por Hertz, que será llamada (Poincaré?) "de Lorentz". Ignora la cuestión del gradiente y retiene la versión Biot-Savart.

Aquí tuvo lugar un cambio de actitud epistemológica.



Maxwell × Lorentz

Hertz (1880-1890: H Hertz, *Electric Waves*, McMillan, London 1893):

- Sostiene el æther. Rechaza la acción a distancia (y las fuerzas) y considera toda acción electromagnética como efecto "local" via E y B (propiedades del æther).
- El æther es arrastrado por la materia en movimiento.
- Lee las eqs. de Maxwell con derivadas temporales totales (única lectura compatible con la Ley de Faraday y el arrastre). Repropuesto por Phipps (1987).

Lorentz (HA Lorentz, *Arch.Neerl.* **25**, 363, 1892):

- El æther **no** es arrastrado por la materia en movimiento.
- Ecuaciones de M en el sistema absoluto del æther en reposo (derivadas temporales parciales, como en Heaviside 1884, esta vez con intención).
- Restituye la fuerza ignorada por Hertz, que será llamada (Poincaré?) "de Lorentz". Ignora la cuestión del gradiente y retiene la versión Biot-Savart.

Aquí tuvo lugar un cambio de actitud epistemológica.

[Ir a Contenidos](#)



Consecuencias

- Faraday (líneas de fuerza) y Maxwell (ether como dieléctrico) no tenían problemas con aceptar la acción a distancia.



Consecuencias

- Faraday (líneas de fuerza) y Maxwell (ether como dieléctrico) no tenían problemas con aceptar la acción a distancia.
- Las fuerzas de Lorentz y Weber tienen diferencias substanciales en situaciones con circuitos abiertos (esto fue ignorado/suprimido).



Consecuencias

- Faraday (líneas de fuerza) y Maxwell (ether como dieléctrico) no tenían problemas con aceptar la acción a distancia.
- Las fuerzas de Lorentz y Weber tienen diferencias substanciales en situaciones con circuitos abiertos (esto fue ignorado/suprimido).
- Los sostenedores del æther rechazan (sistemáticamente o a medias) la acción a distancia pero tienen problemas internos.



Consecuencias

- Faraday (líneas de fuerza) y Maxwell (ether como dieléctrico) no tenían problemas con aceptar la acción a distancia.
- Las fuerzas de Lorentz y Weber tienen diferencias substanciales en situaciones con circuitos abiertos (esto fue ignorado/suprimido).
- Los sostenedores del æther rechazan (sistemáticamente o a medias) la acción a distancia pero tienen problemas internos.
- ¿La materia arrastra al æther? Sí (Hertz, Michelson) - No (Lorentz, astronomía) - En parte (Fresnel, Fizeau).



Consecuencias

- Faraday (líneas de fuerza) y Maxwell (ether como dieléctrico) no tenían problemas con aceptar la acción a distancia.
- Las fuerzas de Lorentz y Weber tienen diferencias substanciales en situaciones con circuitos abiertos (esto fue ignorado/suprimido).
- Los sostenedores del æther rechazan (sistemáticamente o a medias) la acción a distancia pero tienen problemas internos.
- ¿La materia arrastra al æther? Sí (Hertz, Michelson) - No (Lorentz, astronomía) - En parte (Fresnel, Fizeau).
- Parece que el æther molesta más de lo que ayuda. Einstein (1905) propone eliminarlo. Ritz (1908) nota que es una eliminación “de palabra” pero no en “los hechos” (mejor dicho en los papeles).



Consecuencias

- Faraday (líneas de fuerza) y Maxwell (ether como dieléctrico) no tenían problemas con aceptar la acción a distancia.
- Las fuerzas de Lorentz y Weber tienen diferencias substanciales en situaciones con circuitos abiertos (esto fue ignorado/suprimido).
- Los sostenedores del æther rechazan (sistemáticamente o a medias) la acción a distancia pero tienen problemas internos.
- ¿La materia arrastra al æther? Sí (Hertz, Michelson) - No (Lorentz, astronomía) - En parte (Fresnel, Fizeau).
- Parece que el æther molesta más de lo que ayuda. Einstein (1905) propone eliminarlo. Ritz (1908) nota que es una eliminación "de palabra" pero no en "los hechos" (mejor dicho en los papeles).

Ir a Contenidos



Marco filosófico: De Kant a Kuhn

- Hay una línea de trabajo continua: Galileo, Newton, Gauss, Ampère, Faraday, Maxwell, Weber.



Marco filosófico: De Kant a Kuhn

- Hay una línea de trabajo continua: Galileo, Newton, Gauss, Ampère, Faraday, Maxwell, Weber.
- Apoya en el empirismo de Hume y en Kant, prefigurando el falsacionismo.



Marco filosófico: De Kant a Kuhn

- Hay una línea de trabajo continua: Galileo, Newton, Gauss, Ampère, Faraday, Maxwell, Weber.
- Apoya en el empirismo de Hume y en Kant, prefigurando el falsacionismo.
- Cualquiera que aspire a ser un naturalista honesto y serio tiene mucho que aprender de todos ellos.



Marco filosófico: De Kant a Kuhn

- Hay una línea de trabajo continua: Galileo, Newton, Gauss, Ampère, Faraday, Maxwell, Weber.
- Apoya en el empirismo de Hume y en Kant, prefigurando el falsacionismo.
- Cualquiera que aspire a ser un naturalista honesto y serio tiene mucho que aprender de todos ellos. **¿Por qué no los leemos?**



Marco filosófico: De Kant a Kuhn

- Hay una línea de trabajo continua: Galileo, Newton, Gauss, Ampère, Faraday, Maxwell, Weber.
- Apoya en el empirismo de Hume y en Kant, prefigurando el falsacionismo.
- Cualquiera que aspire a ser un naturalista honesto y serio tiene mucho que aprender de todos ellos. ¿Por qué no los leemos?
- Hertz especula moderadamente, sin abandonar la matemática de Maxwell.



Marco filosófico: De Kant a Kuhn

- Hay una línea de trabajo continua: Galileo, Newton, Gauss, Ampère, Faraday, Maxwell, Weber.
- Apoya en el empirismo de Hume y en Kant, prefigurando el falsacionismo.
- Cualquiera que aspire a ser un naturalista honesto y serio tiene mucho que aprender de todos ellos. ¿Por qué no los leemos?
- Hertz especula moderadamente, sin abandonar la matemática de Maxwell.
- Lorentz constituye una ruptura con esa línea, invierte la relación entre empiria y "teoría" (más bien especulación lisa y llana). Nace la *física teórica* como la entendemos desde el Siglo XX.



Marco filosófico: De Kant a Kuhn

- Hay una línea de trabajo continua: Galileo, Newton, Gauss, Ampère, Faraday, Maxwell, Weber.
- Apoya en el empirismo de Hume y en Kant, prefigurando el falsacionismo.
- Cualquiera que aspire a ser un naturalista honesto y serio tiene mucho que aprender de todos ellos. ¿Por qué no los leemos?
- Hertz especula moderadamente, sin abandonar la matemática de Maxwell.
- Lorentz constituye una ruptura con esa línea, invierte la relación entre empiria y "teoría" (más bien especulación lisa y llana). Nace la *física teórica* como la entendemos desde el Siglo XX.
- Sobre los "aciertos" de los físicos del 900, cabría un piadoso silencio, si pudiéramos ignorar el daño que provocaron.



Marco filosófico: De Kant a Kuhn

- Hay una línea de trabajo continua: Galileo, Newton, Gauss, Ampère, Faraday, Maxwell, Weber.
- Apoya en el empirismo de Hume y en Kant, prefigurando el falsacionismo.
- Cualquiera que aspire a ser un naturalista honesto y serio tiene mucho que aprender de todos ellos. ¿Por qué no los leemos?
- Hertz especula moderadamente, sin abandonar la matemática de Maxwell.
- Lorentz constituye una ruptura con esa línea, invierte la relación entre empiria y "teoría" (más bien especulación lisa y llana). Nace la *física teórica* como la entendemos desde el Siglo XX.
- Sobre los "aciertos" de los físicos del 900, cabría un piadoso silencio, si pudiéramos ignorar el daño que provocaron.

Sigue...



De Kant a Kuhn y más allá

- ¿Dónde fue a parar la visión de Popper de la refutación como instrumento de trabajo?



De Kant a Kuhn y más allá

- ¿Dónde fue a parar la visión de Popper de la refutación como instrumento de trabajo? (como motor del único progreso posible)



De Kant a Kuhn y más allá

- ¿Dónde fue a parar la visión de Popper de la refutación como instrumento de trabajo? (como motor del único progreso posible)
- Excepciones a las leyes naturales, patear el tablero cuando las cosas no dan, afirmar (de palabra) propiedades ausentes en las ecuaciones, discrepancias de orden 1 en v/C en los "time-stamps" de objetos distantes (Phipps, Bilbao), etc.



De Kant a Kuhn y más allá

- ¿Dónde fue a parar la visión de Popper de la refutación como instrumento de trabajo? (como motor del único progreso posible)
- Excepciones a las leyes naturales, patear el tablero cuando las cosas no dan, afirmar (de palabra) propiedades ausentes en las ecuaciones, discrepancias de orden 1 en v/C en los "time-stamps" de objetos distantes (Phipps, Bilbao), etc.
- Las fuerzas de Lorentz y Weber difieren en el tratamiento de circuitos no cerrados (Graneau, Z-antenna). La contracción de Lorentz no fue observada jamás (Phipps, 1974).



De Kant a Kuhn y más allá

- ¿Dónde fue a parar la visión de Popper de la refutación como instrumento de trabajo? (como motor del único progreso posible)
- Excepciones a las leyes naturales, patear el tablero cuando las cosas no dan, afirmar (de palabra) propiedades ausentes en las ecuaciones, discrepancias de orden 1 en v/C en los "time-stamps" de objetos distantes (Phipps, Bilbao), etc.
- Las fuerzas de Lorentz y Weber difieren en el tratamiento de circuitos no cerrados (Graneau, Z-antenna). La contracción de Lorentz no fue observada jamás (Phipps, 1974).
- Confusión entre desarrollo teórico y especulación (o disparate).



De Kant a Kuhn y más allá

- ¿Dónde fue a parar la visión de Popper de la refutación como instrumento de trabajo? (como motor del único progreso posible)
- Excepciones a las leyes naturales, patear el tablero cuando las cosas no dan, afirmar (de palabra) propiedades ausentes en las ecuaciones, discrepancias de orden 1 en v/C en los "time-stamps" de objetos distantes (Phipps, Bilbao), etc.
- Las fuerzas de Lorentz y Weber difieren en el tratamiento de circuitos no cerrados (Graneau, Z-antenna). La contracción de Lorentz no fue observada jamás (Phipps, 1974).
- Confusión entre desarrollo teórico y especulación (o disparate).
- Fragmentación del conocimiento: ¿"1=0" es falso en el contexto de los axiomas de Peano pero no en física de partículas?



De Kant a Kuhn y más allá

- ¿Dónde fue a parar la visión de Popper de la refutación como instrumento de trabajo? (como motor del único progreso posible)
- Excepciones a las leyes naturales, patear el tablero cuando las cosas no dan, afirmar (de palabra) propiedades ausentes en las ecuaciones, discrepancias de orden 1 en v/C en los "time-stamps" de objetos distantes (Phipps, Bilbao), etc.
- Las fuerzas de Lorentz y Weber difieren en el tratamiento de circuitos no cerrados (Graneau, Z-antenna). La contracción de Lorentz no fue observada jamás (Phipps, 1974).
- Confusión entre desarrollo teórico y especulación (o disparate).
- Fragmentación del conocimiento: ¿"1=0" es falso en el contexto de los axiomas de Peano pero no en física de partículas?
- Epistemología del éxito → pragmatismo vulgar.



De Kant a Kuhn y más allá

- ¿Dónde fue a parar la visión de Popper de la refutación como instrumento de trabajo? (como motor del único progreso posible)
- Excepciones a las leyes naturales, patear el tablero cuando las cosas no dan, afirmar (de palabra) propiedades ausentes en las ecuaciones, discrepancias de orden 1 en v/C en los "time-stamps" de objetos distantes (Phipps, Bilbao), etc.
- Las fuerzas de Lorentz y Weber difieren en el tratamiento de circuitos no cerrados (Graneau, Z-antenna). La contracción de Lorentz no fue observada jamás (Phipps, 1974).
- Confusión entre desarrollo teórico y especulación (o disparate).
- Fragmentación del conocimiento: ¿"1=0" es falso en el contexto de los axiomas de Peano pero no en física de partículas?
- Epistemología del éxito → pragmatismo vulgar.
- Cualquier cosa vale, antes que decir "la teoría no funciona". Apologética.



De Kant a Kuhn y más allá

- ¿Dónde fue a parar la visión de Popper de la refutación como instrumento de trabajo? (como motor del único progreso posible)
- Excepciones a las leyes naturales, patear el tablero cuando las cosas no dan, afirmar (de palabra) propiedades ausentes en las ecuaciones, discrepancias de orden 1 en v/C en los "time-stamps" de objetos distantes (Phipps, Bilbao), etc.
- Las fuerzas de Lorentz y Weber difieren en el tratamiento de circuitos no cerrados (Graneau, Z-antenna). La contracción de Lorentz no fue observada jamás (Phipps, 1974).
- Confusión entre desarrollo teórico y especulación (o disparate).
- Fragmentación del conocimiento: ¿"1=0" es falso en el contexto de los axiomas de Peano pero no en física de partículas?
- Epistemología del éxito → pragmatismo vulgar.
- Cualquier cosa vale, antes que decir "la teoría no funciona". Apologética.
- Presión social.



De Kant a Kuhn y más allá

- ¿Dónde fue a parar la visión de Popper de la refutación como instrumento de trabajo? (como motor del único progreso posible)
- Excepciones a las leyes naturales, patear el tablero cuando las cosas no dan, afirmar (de palabra) propiedades ausentes en las ecuaciones, discrepancias de orden 1 en v/C en los "time-stamps" de objetos distantes (Phipps, Bilbao), etc.
- Las fuerzas de Lorentz y Weber difieren en el tratamiento de circuitos no cerrados (Graneau, Z-antenna). La contracción de Lorentz no fue observada jamás (Phipps, 1974).
- Confusión entre desarrollo teórico y especulación (o disparate).
- Fragmentación del conocimiento: ¿"1=0" es falso en el contexto de los axiomas de Peano pero no en física de partículas?
- Epistemología del éxito → pragmatismo vulgar.
- Cualquier cosa vale, antes que decir "la teoría no funciona". Apologética.
- Presión social. Los esfuerzos críticos se ignoran, si es que llegan a hacerse públicos.



De Kant a Kuhn y más allá

- ¿Dónde fue a parar la visión de Popper de la refutación como instrumento de trabajo? (como motor del único progreso posible)
- Excepciones a las leyes naturales, patear el tablero cuando las cosas no dan, afirmar (de palabra) propiedades ausentes en las ecuaciones, discrepancias de orden 1 en v/c en los "time-stamps" de objetos distantes (Phipps, Bilbao), etc.
- Las fuerzas de Lorentz y Weber difieren en el tratamiento de circuitos no cerrados (Graneau, Z-antenna). La contracción de Lorentz no fue observada jamás (Phipps, 1974).
- Confusión entre desarrollo teórico y especulación (o disparate).
- Fragmentación del conocimiento: ¿"1=0" es falso en el contexto de los axiomas de Peano pero no en física de partículas?
- Epistemología del éxito → pragmatismo vulgar.
- Cualquier cosa vale, antes que decir "la teoría no funciona". Apologética.
- Presión social. Los esfuerzos críticos se ignoran, si es que llegan a hacerse públicos.
- Nos pasamos de largo a Kuhn (revolución ausente) y aterrizamos en Bourdieu y su concepto de capital virtual.



De Kant a Kuhn y más allá

- ¿Dónde fue a parar la visión de Popper de la refutación como instrumento de trabajo? (como motor del único progreso posible)
- Excepciones a las leyes naturales, patear el tablero cuando las cosas no dan, afirmar (de palabra) propiedades ausentes en las ecuaciones, discrepancias de orden 1 en v/c en los "time-stamps" de objetos distantes (Phipps, Bilbao), etc.
- Las fuerzas de Lorentz y Weber difieren en el tratamiento de circuitos no cerrados (Graneau, Z-antenna). La contracción de Lorentz no fue observada jamás (Phipps, 1974).
- Confusión entre desarrollo teórico y especulación (o disparate).
- Fragmentación del conocimiento: ¿"1=0" es falso en el contexto de los axiomas de Peano pero no en física de partículas?
- Epistemología del éxito → pragmatismo vulgar.
- Cualquier cosa vale, antes que decir "la teoría no funciona". Apologética.
- Presión social. Los esfuerzos críticos se ignoran, si es que llegan a hacerse públicos.
- Nos pasamos de largo a Kuhn (revolución ausente) y aterrizamos en Bourdieu y su concepto de capital virtual. El costo social del capital virtual invertido hace imposible una rectificación.



De Kant a Kuhn y más allá

- ¿Dónde fue a parar la visión de Popper de la refutación como instrumento de trabajo? (como motor del único progreso posible)
- Excepciones a las leyes naturales, patear el tablero cuando las cosas no dan, afirmar (de palabra) propiedades ausentes en las ecuaciones, discrepancias de orden 1 en v/c en los "time-stamps" de objetos distantes (Phipps, Bilbao), etc.
- Las fuerzas de Lorentz y Weber difieren en el tratamiento de circuitos no cerrados (Graneau, Z-antenna). La contracción de Lorentz no fue observada jamás (Phipps, 1974).
- Confusión entre desarrollo teórico y especulación (o disparate).
- Fragmentación del conocimiento: ¿"1=0" es falso en el contexto de los axiomas de Peano pero no en física de partículas?
- Epistemología del éxito → pragmatismo vulgar.
- Cualquier cosa vale, antes que decir "la teoría no funciona". Apologética.
- Presión social. Los esfuerzos críticos se ignoran, si es que llegan a hacerse públicos.
- Nos pasamos de largo a Kuhn (revolución ausente) y aterrizamos en Bourdieu y su concepto de capital virtual. El costo social del capital virtual invertido hace imposible una rectificación.

Ir a *Contenidos*



Perspectivas futuras

- Detectamos una falencia grave. ¿Cuáles son sus alcances?



Perspectivas futuras

- Detectamos una falencia grave. ¿Cuáles son sus alcances?
- Nótese que la civilización actual tiene uno de sus pilares en el desarrollo tecnológico (véanse los 3 trabajos recientes del grupo).



Perspectivas futuras

- Detectamos una falencia grave. ¿Cuáles son sus alcances?
- Nótese que la civilización actual tiene uno de sus pilares en el desarrollo tecnológico (véanse los 3 trabajos recientes del grupo).
- ¿Qué hacer? No se ve fácil. No por ello se puede dejar de intentar algo.



Perspectivas futuras

- Detectamos una falencia grave. ¿Cuáles son sus alcances?
- Nótese que la civilización actual tiene uno de sus pilares en el desarrollo tecnológico (véanse los 3 trabajos recientes del grupo).
- ¿Qué hacer? No se ve fácil. No por ello se puede dejar de intentar algo.
- H. C. Andersen: *The emperor's new clothes*.



Perspectivas futuras

- Detectamos una falencia grave. ¿Cuáles son sus alcances?
- Nótese que la civilización actual tiene uno de sus pilares en el desarrollo tecnológico (véanse los 3 trabajos recientes del grupo).
- ¿Qué hacer? No se ve fácil. No por ello se puede dejar de intentar algo.
- H. C. Andersen: *The emperor's new clothes*.

y...



¡MUCHAS GRACIAS !

*el hombre por no atreverse,
se atreve a cosas tremendas.*

José Larralde,

Herencia pa' un hijo gaucho III

Centre for Mathematical Sciences
Lund University

