

# Conservación de la anti-simetría en la electrostática y magnetostática de la teoría ECE2.

por

M. W. Evans y H. Eckardt

Civil List y AIAS / UPITEC

([www.aias.us](http://www.aias.us), [www.upitec.org](http://www.upitec.org), [www.et3m.net](http://www.et3m.net), [www.archive.org](http://www.archive.org) , [www.webarchive.org.uk](http://www.webarchive.org.uk))

Traducción: Alex Hill ([www.et3m.net](http://www.et3m.net) )

## Resumen.

Se muestra la rigurosa conservación de la anti-simetría en la electrostática y magnetostática de la teoría ECE2. Se interpreta como que la fuerza de campo eléctrico  $\underline{E}$  y la densidad de flujo magnético  $\underline{B}$  tienen contribuciones por parte del material o circuito y de la interacción del circuito con el espacio-tiempo, o vacío o éter. Se define la 4-densidad de corriente del espacio-tiempo, junto con el campo magnetostático secundario de la electrostática y el campo electrostático secundario de la magnetostática. Se define el 4-vector de la conexión de espín para la electrostática y magnetostática.

*Palabras clave:* conservación de la anti-simetría ECE2, electrostática, magnetostática.

## 1. Introducción.

En documentos recientes de esta serie [1-12] se ha mostrado que la conservación de la antisimetría constituye una ley fundamental de la física, tan fundamental como la conservación de la energía / momento y densidad de corriente de carga, por ejemplo. También se ha mostrado que las ecuaciones de campo de la electrodinámica, la gravitación y la dinámica de fluidos se determinan mediante la geometría de Cartan en el contexto de la teoría de campo unificado covariante generalizada ECE2. Las mismas leyes fundacionales de anti-simetría aplican en los tres temas, unificadas en un conjunto de ecuaciones basadas en la geometría. Por lo tanto, se concluye que la conservación de la anti-simetría aplica a la totalidad de la física y constituye una ley fundacional de la física.

Este documento constituye una breve sinopsis de detallados cálculos que se incluyen en las Notas de Acompañamiento del UFT387, publicadas en el portal [www.aias.us](http://www.aias.us). La Nota 387(1) define la 4-corriente de vacío en términos del 4-vector de conexión de espín, la Nota 387(2) desarrolla la electrostática y la magnetostática, y la Nota 387(3) interpreta la fuerza de campo eléctrico  $\underline{E}$  y la densidad de flujo magnético  $\underline{B}$  en términos de un componente material o de circuito y un componente debido a la interacción del circuito con el espacio-tiempo (que también recibe el apelativo de "vacío" y "éter").

La Sección 2 resume los principales resultados de las Notas, y la Sección 3 es un análisis numérico y gráfico.

## 2. Interpretación y conservación de la anti-simetría.

Consideremos la fuerza de campo eléctrico  $\underline{E}$  y la densidad de flujo magnético  $\underline{B}$  en la física ECE2:

$$\underline{E} = -\underline{\nabla}\phi + \underline{\omega}\phi = -\frac{\partial \underline{A}}{\partial t} - \omega_0 \underline{A} \quad (1)$$

y

$$\underline{B} = \underline{\nabla} \times \underline{A} - \underline{\omega} \times \underline{A}. \quad (2)$$

Aquí,  $\phi$  es el potencial escalar,  $\underline{A}$  es el potencial vectorial, y:

$$\omega^\mu = \left( \frac{\omega_0}{c}, \underline{\omega} \right) \quad (3)$$

es el 4-vector de la conexión de espín, que mapea el vacío o espacio-tiempo. Las Ecs. (1) y (2) son

$$\underline{E} := \underline{E}(\text{observado}), \quad (4)$$

$$\underline{B} := \underline{B}(\text{observado}). \quad (5)$$

Las Ecs. (1) y (2) se interpretan como sigue:

$$\underline{E} := \underline{E}(\text{observado}) = \underline{E}(\text{circuito}) + \underline{E}(\text{interacción con el vacío}) \quad (6)$$

$$\underline{B} := \underline{B}(\text{observado}) = \underline{B}(\text{circuito}) + \underline{B}(\text{interacción con el vacío}) \quad (7)$$

Aquí:

$$\underline{E}(\text{circuito}) = -\underline{\nabla}\phi \quad (8)$$

$$\underline{E}(\text{interacción con el vacío}) = \underline{\omega}\phi \quad (9)$$

$$\underline{B}(\text{circuito}) = \underline{\nabla} \times \underline{A} \quad (10)$$

$$\underline{B}(\text{interacción con el vacío}) = -\underline{\omega} \times \underline{A} \quad (11)$$

La conexión de espín define los campos  $\underline{E}$  y  $\underline{B}$  producidos por la interacción con el vacío.

Las ecuaciones de campo electrostático de la física ECE2 son:

$$\underline{\nabla} \times \underline{E} = \underline{0} \quad (12)$$

$$\underline{\nabla} \cdot \underline{E} = \rho/\epsilon_0 \quad (13)$$

$$\partial \underline{E} / \partial t = \underline{0} \quad (14)$$

donde  $\rho$  es la densidad de carga y  $\epsilon_0$  es la permitividad en el vacío. En electrostática y magnetostática se supone que:

$$\frac{\partial \underline{A}}{\partial t} = \underline{0} \quad (15)$$

Se deduce que

$$\underline{E} = -\omega_0 \underline{A} \quad (16)$$

donde  $\underline{A}$  es el potencial vectorial electrostático. Este concepto no existe en la teoría tradicional de Maxwell Heaviside (MH). Se deduce que:

$$\underline{\nabla} \times (\omega_0 \underline{A}) = \underline{0} \quad (17)$$

$$\underline{\nabla} \cdot (\omega_0 \underline{A}) = -\rho/\epsilon_0 \quad (18)$$

Estas son cuatro ecuaciones escalares con cuatro incógnitas:  $\omega_0, A_x, A_y, A_z$ . Pueden resolverse por métodos de valor límite de MEF (método de elementos finitos) en una computadora. Este procedimiento da  $\omega_0$  y  $\underline{A}$ . Habiendo hallado  $\underline{A}$  para la electrostática, se obtiene la conexión de espín para la electrostática mediante la resolución de las ecuaciones de antisimetría:

$$\frac{\partial A_z}{\partial y} + \frac{\partial A_y}{\partial z} = \omega_y A_z + \omega_z A_y \quad (19)$$

$$\frac{\partial A_x}{\partial z} + \frac{\partial A_z}{\partial x} = \omega_z A_x + \omega_x A_z \quad (20)$$

$$\frac{\partial A_y}{\partial x} + \frac{\partial A_x}{\partial y} = \omega_x A_y + \omega_y A_x \quad (21)$$

Esto da el completo 4-vector de conexión de espín para cualquier situación en electrostática. De esta manera puede mapearse el vacío.

El potencial escalar material  $\phi$  para la electrostática puede hallarse a partir de:

$$\phi(\underline{x}) = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \int \frac{\rho(\underline{x}')}{|\underline{x}-\underline{x}'|} d^3x' \quad (22)$$

donde  $\rho$  es la densidad de corriente. La Ec.(22) puede evaluarse por computadora para cualquier valor de densidad de carga experimental. Conociendo  $\omega_0$  y  $\underline{A}$ , puede también hallarse la densidad de carga a partir de:

$$\underline{\nabla} \cdot \underline{E} = -\underline{\nabla} \cdot (\omega_0 \underline{A}) = \rho/\epsilon_0 \quad (23)$$

La fuerza de campo electrostático debido a la interacción con el vacío puede hallarse a partir de:

$$\underline{E}(\text{interacción con el vacío}) = \underline{\omega} \phi \quad (24)$$

y la fuerza de campo material o de circuito puede hallarse a partir de:

$$\underline{E}(\text{circuito}) = -\underline{\nabla} \phi. \quad (25)$$

La densidad de flujo magnético secundario  $\underline{B}$  de la electrostática se define mediante:

$$\underline{B} = \underline{\nabla} \times \underline{A} - \underline{\omega} \times \underline{A} \quad (26)$$

donde  $\underline{A}$  es el potencial vectorial electrostático, calculado a partir de las Ecs. (17) y (18).

La magnetostática, en la física ECE2, se define mediante:

$$\underline{\nabla} \cdot \underline{B} = 0 \quad (27)$$

$$\underline{\nabla} \times \underline{B} = \mu_0 \underline{J} \quad (28)$$

$$\partial \underline{B} / \partial t = 0 \quad (29)$$

$$\underline{B} = \underline{\nabla} \times \underline{A} - \underline{\omega} \times \underline{A} \quad (30)$$

donde:

$$\underline{A}(x) = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \int \frac{\underline{J}(x')}{|x-x'|} d^3x' \quad (31)$$

es el potencial vectorial magnético del material o circuito y  $\underline{J}$  es la densidad de corriente del material o circuito. Esta densidad de corriente magnetostática define una densidad de carga magnetostática a través de la ecuación de continuidad:

$$\frac{\partial \rho}{\partial t} + \underline{\nabla} \cdot \underline{J} = 0 \quad (32)$$

Utilizando métodos computacionales, el potencial vectorial magnético  $\underline{A}$  del material o circuito puede hallarse para cualquier valor de densidad de corriente observable a nivel experimental en el circuito. La ecuación de continuidad muestra que no puede haber una densidad de corriente sin una densidad de carga en movimiento.

Habiendo computado  $\underline{A}$ , se calcula el vector de conexión de espín para la

magnetostática a partir de las ecuaciones de anti-simetría (19) a (21). La densidad de flujo magnético del circuito o material es:

$$\underline{B} = \underline{\nabla} \times \underline{A} \quad (33)$$

y la densidad de flujo magnético debida a la interacción del circuito con el vacío es:

$$\underline{B}(\text{interacción con el vacío}) = -\underline{\omega} \times \underline{A} \quad (34)$$

La fuerza de campo eléctrico secundario de la magnetostática ECE2 es:

$$\underline{E} = -\omega_0 \underline{A} \quad (35)$$

donde  $\underline{A}$  se define a través de la Ec. (31). El campo  $\underline{E}$  secundario cumple con las ecuaciones:

$$\underline{\nabla} \times \underline{E} = \underline{0} \quad (36)$$

y

$$\underline{\nabla} \cdot \underline{E} = \rho / \epsilon_0 \quad (37)$$

donde la densidad de carga secundaria se define a través de la ecuación de continuidad (32) y puede calcularse. Las Ecs. (36) y (37) pueden resolverse utilizando métodos de valor límite de MEF, de una manera exactamente análoga a la resolución de las Ecs. (17) y (18).

Finalmente, la 4-densidad de corriente de carga generada por la interacción del circuito y el vacío es:

$$\underline{J}^{\mu}(\text{interacción con el vacío}) = \frac{1}{\mu_0} \left( \frac{1}{c} \underline{\nabla} \cdot (\underline{\omega} \phi), -\underline{\nabla} \times (\underline{\omega} \times \underline{A}) \right) \quad (38)$$

donde  $\mu_0$  es la permeabilidad en el vacío.

### 3. Análisis numérico y gráfico.

Continuamos con ejemplos de magnetostática y electrostática, y analizao las propiedades del espacio-tiempo que resultan a partir de las leyes de anti-simetría.

#### 3.1 Campo dipolar magnético.

El campo dipolar magnético ya se investigó en el documento UFT386, incluyendo gráficas de la conexión de espín  $\omega$  y de la densidad de flujo magnético  $\mathbf{B}$ . Completamos aquí el ejemplo con el campo eléctrico secundario que surge a partir de la densidad de flujo magnético. Según la Ec. (35), la fuerza del campo eléctrico secundario viene dada por

$$\mathbf{E} = - \omega_0 \mathbf{A} \quad (39)$$

con la conexión de espín escalar  $\omega_0$  y el potencial vectorial  $\mathbf{A}$  del circuito. El término  $\omega_0$  es una cantidad que se desconoce a priori, y debe de determinarse a partir de la Ec. (17). Entonces, de la Ec. (18) se obtiene una densidad de carga eléctrica secundaria. Dado que la Ec. (17),

$$\nabla \times (\omega_0 \mathbf{A}) = \mathbf{0}, \quad (40)$$

es una ecuación vectorial,  $\omega_0$  debe de determinarse de una manera tal que las tres ecuaciones de componentes se satisfagan. No existe un procedimiento general para llevar esto a cabo. En el caso del campo dipolar magnético, hallamos tres funciones  $\omega_0$  que cumplen con esta condición, ver la Tabla 1. Las tres funciones difieren en cuanto a simetría. En virtud de que el dipolo es rotacionalmente simétrico alrededor del eje  $Z$ , esperamos que también el campo eléctrico secundario debiera de mostrar esta propiedad. El primer ejemplo es asimétrico, tal como puede observarse a partir de las dependencias respect de  $X$  e  $Y$ . El segundo ejemplo (representado gráficamente en la Fig. 1) presenta líneas de campo circulares, pero el campo  $\mathbf{E}$  muestra cambios direccionales en los ejes de coordenadas. La divergencia desaparece a pesar de las aparentes divergencias en estos ejes. El tercer ejemplo posee la deseada geometría rotacional completa (Fig. 2). La conexión de espín de este caso se representa gráficamente en las Figs. 3 y 4 para los planos  $Z = 0$  y  $Z = 1$ . Tiene una forma cónica en el centro. Cuando uno se mueve desde el centro ( $Z \neq 0$ ), surge un polo en  $X = Y = 0$ . De acuerdo con la Tabla 1, no hay densidad de carga secundaria.

$\omega_0$	$E_{\text{secundaria}}$	$\rho_{\text{secundaria}}$
$\frac{b(X^2+Y^2+Z^2)^{3/2}}{\sqrt{XY}^{3/2}}$	$\frac{Ia^2b\mu_0}{4} \begin{bmatrix} \frac{1}{\sqrt{XY}} \\ -\frac{\sqrt{XY}}{Y^{3/2}} \\ 0 \end{bmatrix}$	$-\frac{Ia^2b\mu_0(Y^2-3X^2)}{8X^{3/2}Y^{5/2}}$
$\frac{b(X^2+Y^2+Z^2)^{3/2}}{XY}$	$\frac{Ia^2b\mu_0}{4} \begin{bmatrix} \frac{1}{X} \\ -\frac{1}{Y} \\ 0 \end{bmatrix}$	0
$\frac{b(X^2+Y^2+Z^2)^{3/2}}{X^2+Y^2}$	$\frac{Ia^2b\mu_0}{4(X^2+Y^2)} \begin{bmatrix} Y \\ -X \\ 0 \end{bmatrix}$	0

Tabla 1: Combinaciones entre conexión de espín escalar, campo eléctrico secundario y densidad de carga para un dipolo magético.

### 3.2 Carga puntual electrostática.

Como ejemplo electrostático sencillo, consideramos el campo de una carga puntual. Podemos “adivinar” el potencial vctorial y la conexión de espín escalar de manera que surja el conocido campo eléctrico central a partir de la Ec. (39):

$$\mathbf{A} = \frac{a}{X^2 + Y^2 + Z^2} \begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix}, \quad (41)$$

$$\omega_0 = \frac{b}{\sqrt{X^2 + Y^2 + Z^2}}, \quad (42)$$

$$\mathbf{E} = -\frac{ab}{(X^2 + Y^2 + Z^2)^{3/2}} \begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix}. \quad (43)$$

Una evaluación de las Ecs. (19-21) da entonces la conexión de espín vectorial

$$\boldsymbol{\omega} = -\frac{2}{X^2 + Y^2 + Z^2} \begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix}. \quad (44)$$

Los campos de  $\mathbf{A}$ ,  $\mathbf{E}$  y  $\boldsymbol{\omega}$  son campos centrales y poseen un aspect muy similar entre sí. Se ha representado gráficamente el potencial vctorial en la Fig. 5 como ejemplo. A partir del campo se obtiene

$$\nabla \times \mathbf{A} = \boldsymbol{\omega} \times \mathbf{A} = \mathbf{0} \quad (45)$$

es decir, no hay campo magnético secundario:

$$\mathbf{B}_{\text{secundario}} = \mathbf{0}. \quad (46)$$

La densidad de carga es igual a cero en todos los puntos del espacio, porque una carga puntual representa una función  $\delta$  con volumen igual a cero:

$$\frac{\rho}{\epsilon_0} - \nabla \cdot \mathbf{E} = 0. \quad (47)$$



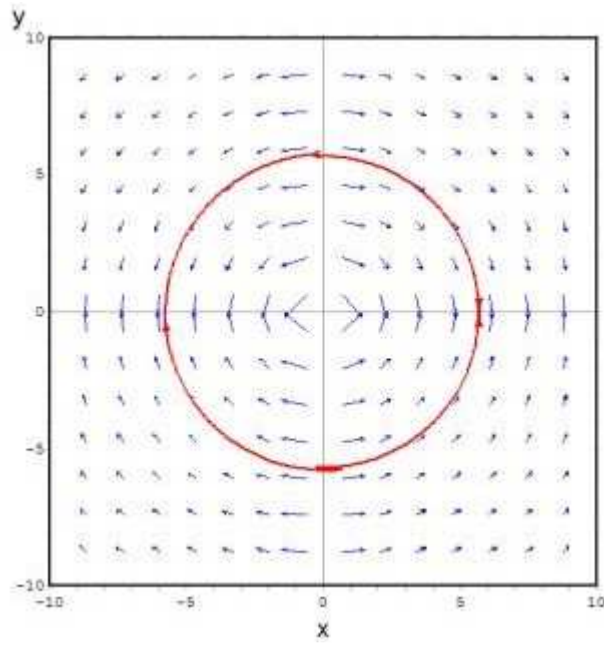


Figura 1: Campo de  $E$  secundario del dipolo magnético, caso 2 de la Tabla 1.

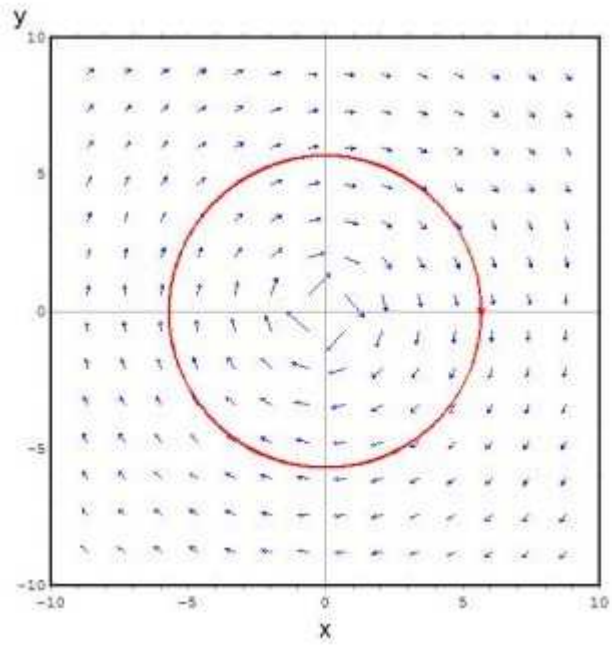


Figura 2: Campo de  $E$  secundario del dipolo magnético, caso 3 de la Tabla 1.

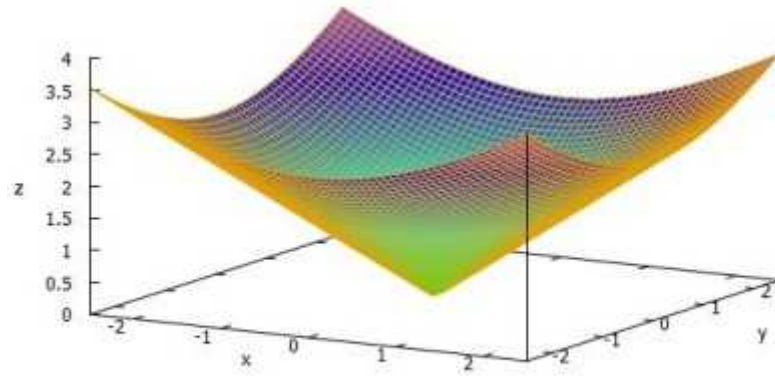


Figura 3: Conexión de espín escalar  $\omega_0$  del dipolo magnético, en el plano  $Z = 0$ .

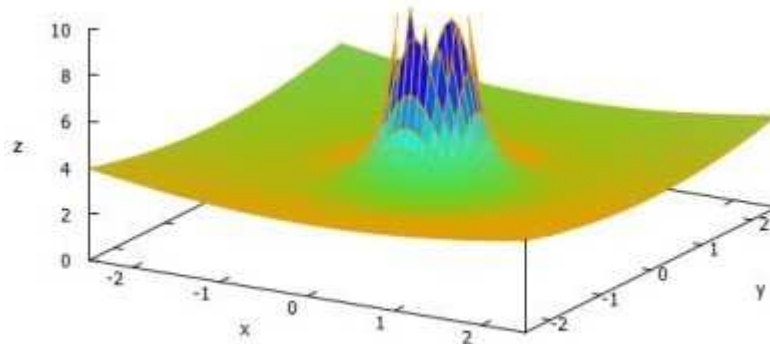


Figura 4: Conexión de espín escalar  $\omega_0$  del dipolo magnético, en el plano  $Z = 1$ .

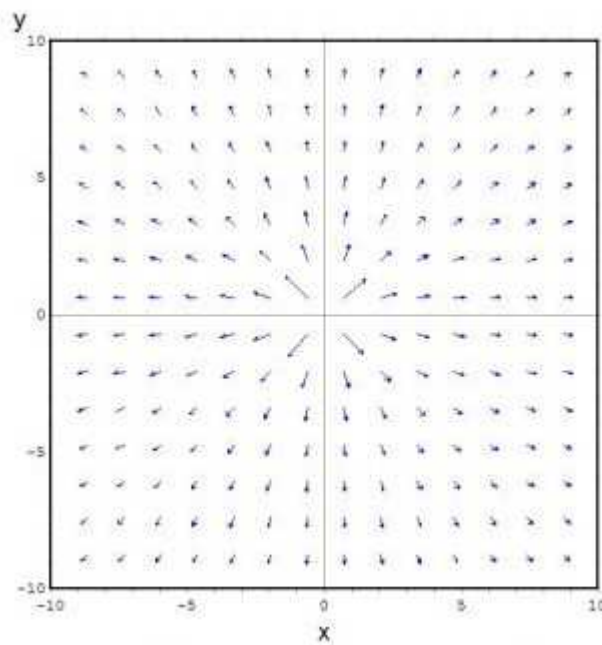


Figura 5: Campo de  $A$  de una carga puntual (similar a  $E$  y  $\omega$ ).

## Agradecimientos.

Se agradece al Gobierno Británico por la Pensión Civil Vitalicia y al equipo técnico de AIAS y otros por muchas discusiones interesantes. Se agradece a Dave Burleigh, CEO de Annexa Inc. como anfitrión del portal [www.aias.us](http://www.aias.us), el mantenimiento al mismo y la programación de retroalimentación. Se agradece a Alex Hill por las traducciones y lecturas en idioma castellano y a Robert Cheshire por las lecturas en idioma inglés.

## Referencias bibliográficas.

- [1] M. W. Evans, H. Eckardt, D. W. Lindstrom y S. J. Crothers. "ECE2: El Segundo Cambio Paradigmático" (de libre acceso en los portales combinados [www.aias.us](http://www.aias.us) y [www.upitec.org](http://www.upitec.org) como UFT366 y ePubli en prep., traducción al castellano por Alex Hill).
- [2] M. W. Evans, H. Eckardt, D. W. Lindstrom y S. J. Crothers. "Principios de ECE" (de libre acceso como UFT350 y en la Sección en Español. ePubli. Berlín 2016. Enc. dura. New Generation. Londres. Enc. blanda. Traducción al castellano por Alex Hill, Sección en Español del portal [www.aias.us](http://www.aias.us) ).
- [3] M. W. Evans, S. J. Crothers, H. Eckardt y K. Pendergast. "Criticisms of the Einstein Field Equation" (de libre acceso como UFT301. Cambridge International. 2010).
- [4] M. W. Evans, H. Eckardt y D. W. Lindstrom. "Generally Covariant Unified Field Theory" (Abramis 2005 - 2011. En siete volúmenes con enc. blanda. De libre acceso en docs relevantes de la serie UFT, en ambos portales).
- [5] L. Felker. "Las Ecuaciones de Evans de la Teoría de Campo Unificado" (Abramis 2007. De libre acceso como UFT302, traducción al castellano por Alex Hill).
- [6] H. Eckardt. "The ECE Engineering Model" (de libre acceso como UFT303. Ecuaciones reunidas).
- [7] M. W. Evans. "Collected Scientometrics" (de libre acceso como UFT307. New Generation 2015).
- [8] M. W. Evans y L. B Crowell, "Classical and Quantum Electrodynamics and the  $B_{(3)}$  Field" (World Scientific 2001. De libre acceso en la Sección Omnia del portal [www.aias.us](http://www.aias.us) ).
- [9] M. W. Evans y S. Kielich (eds.), "Modern Nonlinear Optics" (Wiley Interscience, Nueva York. 1992. 1993. 1997. 2001) en dos ediciones y seis volúmenes.
- [10] M. W. Evans y J.-P. Vigié. "The Enigmatic Photon". (Kluwer. 1994 a 2002, en cinco volúmenes con enc. dura y blanda. De libre acceso en la Sección Omnia Opera del portal [www.aias.us](http://www.aias.us) ).
- [11] M. W. Evans. Ed. "Definitive Refutations of the Einsteinian General Relativity" (Cambridge International, 2012. De libre acceso en los portales mencionados).
- [12] M.W. Evans y A. A. Hasanein, "The Photomagneton in Quantum Field Theory" (World Scientific, 1994).