

Interacción de la electrostática con el vacío de la teoría ECE.

Horst Eckardt,

Douglas W. Lindstrom

A.I.A.S. y UPITEC

(www.aias.us , www.atomicprecision.com , www.upitec.org)

Enero 28, 2014

Traducción: Alex Hill (www.et3m.net)

Resumen.

Se investiga la interacción de estructuras del vacío o del trasfondo con procesos electromagnéticos. La electrodinámica de la teoría ECE permite la descripción de estructuras del vacío en un nivel clásico. Se presenta un modelo de la interacción materia-vacío. Mediante la rica estructura de la relatividad general se vuelve posible describir campos electrostáticos ordinarios mediante un flujo del potencial vectorial del trasfondo. El potencial de trasfondo escalar es capaz de crear enorme tensión en el vacío. El método de interacción permite la descripción de estructuras espaciales débiles que se han observado hace ya hace más de un siglo, y que se han reconfirmado en fechas recientes. Se incluye una explicación en el nivel clásico y cuántico, el cual puede describir muchas características observadas.

Palabras clave: teoría ECE, ecuaciones de Maxwell, potencial, potencial vectorial, vacío clásico, estructuras del vacío.

1. Introducción.

El advenimiento de la teoría ECE (Einstein-Cartan-Evans) [1] ha conducido a una mejor comprensión de las estructuras y procesos electromagnéticos presentes en el espacio-tiempo. Precisamente, éstos forman parte del espacio-tiempo mismo, el cual se describe mediante conceptos de relatividad general. Se considera al electromagnetismo convencional en un contexto de relatividad restringida, el cual no permite estructuras más ricas, tales como un trasfondo estructurado o estados del vacío. Se ha demostrado que el electromagnetismo y el trasfondo del espacio-tiempo de la teoría ECE pueden desacoplarse para muchos propósitos prácticos [4]. Esta es la razón por la que la electrodinámica de Maxwell-Heaviside funciona tan bien. Sin embargo, se esperan interesantes efectos adicionales cuando puede inducirse un acoplamiento. El hallar tales mecanismos, y su descripción mediante teoría, constituye un tema actual de investigación en AIAS. En este documento, continuamos con trabajos recientes referidos al vacío de la teoría ECE [2], [3]. En la Sección 2 presentamos una aproximación a la interacción materia-vacío basada en la teoría ECE. Como resultado, se demuestra que los campos eléctricos están acompañados por un flujo en el vacío descrito por un potencial vectorial.

Friedrich H. Balck [9], [10] descubrió estructuras espaciales débiles alrededor de las baterías, imanes en rotación y aún en cuerpos arbitrarios. Esto constituye una confirmación de los extensivos experimentos de Reichenbach y Korschelt [8] llevados a cabo hace más de un siglo. Estos descubrimientos no pueden explicarse a través de física convencional, por lo que fueron ignorados por la comunidad científica durante mucho tiempo. En años recientes, Joseph H. Cater [11], [12] ha explicado muchos de estos y otros descubrimientos a través de una teoría cualitativa de "electrones suaves". Éstos son estructuras en el vacío combinadas con una carga de manera que pueden verse afectados por campos eléctricos. Dado que no existe una descripción cuantitativa, Cater argumentó sólo con conceptos cualitativos, los cuales poseían consistencia lógica. En este documento intentaremos dar una explicación científica para al menos algunos de estos efectos. Para ello, desarrollamos un modelo clásico y un modelo de mecánica cuántica escrito en la sección 3. Los resultados se comparan con descubrimientos experimentales de Balck.

2. Teoría electrodinámica del vacío.

2.1 Ecuaciones a partir del modelo de ingeniería de la teoría ECE.

Las ecuaciones de campo del sector electromagnético de la teoría ECE pueden expresarse formalmente de una manera idéntica a las ecuaciones de Maxwell-Heaviside, pero son válidas en un espacio-tiempo curvo y con torsión, en contraste con la teoría electromagnética convencional, la cual se basa en la relatividad restringida. En el modelo de ingeniería [6] se enfocó la atención en una sola dirección de polarización, lo cual conduce a la conocida forma

$$\begin{aligned} \nabla \cdot \underline{B} &= 0, & (1) \\ \nabla \times \underline{E} + \dot{\underline{B}} &= 0, & (2) \\ \nabla \cdot \underline{E} &= \frac{\rho}{\epsilon_0}, & (3) \\ \nabla \times \underline{B} - \frac{1}{c} \dot{\underline{E}} &= \mu_0 \underline{J} & (4) \end{aligned}$$

donde en la nomenclatura utilizada el punto encima del parámetro correspondiente representa la derivada parcial temporal del mismo. Extendiendo la teoría tradicional, la definición de los campos \underline{E} y \underline{B} no sólo depende del potencial escalar y vectorial ϕ y \underline{A} sino también de las conexiones de espín escalar y vectorial, ω_0 y $\underline{\omega}$:

$$\begin{aligned} \underline{E} &= -\nabla\phi - \dot{\underline{A}} - \omega_0 \underline{A} + \underline{\omega}\phi, & (5) \\ \underline{B} &= \nabla \times \underline{A} - \underline{\omega} \times \underline{A}. & (6) \end{aligned}$$

Se ha demostrado en documentos anteriores que las conexiones de espín pueden eliminarse en casos en los que los potenciales presentan comportamiento suave, lo cual constituye la gran mayoría de los casos de aplicación. Entonces, las definiciones de los campos eléctrico y magnético pueden reducirse a la forma convencional

$$\begin{aligned} \underline{E} &= -\nabla\phi - \dot{\underline{A}}, & (7) \\ \underline{B} &= \nabla \times \underline{A}. & (8) \end{aligned}$$

Esto constituye una consecuencia del antisimetría en las ecuaciones de campo. Sin embargo, esto no significa que las conexiones de espín desaparezcan. Las conexiones de espín están presentes porque utilizamos una teoría de la relatividad general. Pueden calcularse en forma separada, a partir de los potenciales, mediante las ecuaciones

$$\omega_0 \underline{A} = \underline{\omega}\phi = \frac{1}{2} (-\dot{\underline{A}} + \nabla\phi). \quad (9)$$

Esto significa que podemos resolver problemas en el marco de la teoría electromagnética del potencial convencional, y estudiar a posteriori la estructura del espacio-tiempo de los problemas. A partir de la Ec.(9) obtenemos

$$\underline{\omega} = \frac{1}{2\phi} (-\underline{\dot{A}} + \nabla\phi) \quad (10)$$

y por multiplicación escalar de la Ec.(9) con A :

$$\omega_0 = \frac{\phi}{A^2} \omega \cdot \underline{A} = \frac{1}{2A^2} (-\underline{\dot{A}} + \nabla\phi) \cdot \underline{A}. \quad (11)$$

Obviamente, no se permite que ambos potenciales sean iguales a cero, ya que de lo contrario la conexión de espín diverge. Sin embargo, este caso puede arreglarse intencionadamente para obtener una resonancia de conexión de espín [1]. Obviamente, la existencia de la conexión de espín escalar depende de la existencia del potencial vectorial (la Ec.(11)), mientras que la conexión de espín vectorial requiere que exista un potencial escalar (la Ec.(10)).

Como ejemplo, consideramos el potencial de Coulomb de una carga puntual q . El potencial correspondiente es

$$\phi_c = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 r} \quad (12)$$

donde r es la distancia radial desde la carga. Con

$$\nabla\phi_c = -\frac{q}{4\pi\epsilon_0 r^2} \underline{e}_r \quad (13)$$

donde \underline{e}_r es el vector unitario en coordenadas esféricas, obtenemos a partir de la Ec.(10), suponiendo $A = \text{constante}$:

$$\underline{\omega} = -\frac{1}{r} \underline{e}_r \quad (14)$$

es decir, la conexión de espín vectorial sólo posee una componente radial $-1/r$ y constituye un múltiplo del potencial. Deberá notarse que la conexión de espín es una cantidad exclusiva del espacio-tiempo y que, por ejemplo, no depende del signo de la carga.

2.2 La estructura del vacío.

Hay dos clases de vacío que debemos discernir en la teoría ECE: un vacío en el nivel clásico (algunas veces denominado espacio vacío) y los efectos del vacío o del trasfondo del espacio-tiempo a un nivel cuántico. El vacío de la teoría ECE clásico se define por el hecho de que todos los campos de fuerza desaparecen:

$$\underline{E} = 0, \quad (15)$$

$$\underline{B} = 0. \quad (16)$$

Sin embargo, esto no significa que también desaparezcan los potenciales. Se ha demostrado [2] (nuevamente a través de la aplicación de la antisimetría de las ecuaciones de campo) que, en el vacío de la teoría ECE, existen ondas de potenciales que tienen un carácter longitudinal. Por ejemplo, el potencial vectorial de las ondas del vacío pueden expresarse en la forma

$$\underline{A}_v = \hat{k} \sum_n A_n \exp(i \underline{k}_n \cdot \underline{x} - \beta_n t) \quad (17)$$

donde \hat{k} es el vector unitario con dirección de propagación de la onda, \underline{k} es el vector de onda, β es una frecuencia temporal y A_n son coeficientes de Fourier. Para una dirección arbitraria, esto puede expresarse en la forma

$$\underline{A}_v = \sum_n A_n \exp(i(\underline{k}_n \cdot \underline{x} - \beta_n t)) \quad (18)$$

con vectores recíprocos de red \underline{k}_n y frecuencias β_n . El vacío de la teoría ECE no está vacío, y puede contener una gran cantidad de ondas de todas las frecuencias, y se agregan a la gran densidad de energía de trasfondo inferida a partir de procesos cuánticos conocidos, como por ejemplo la creación de pares. Así, existe un puente entre el mundo microscópico y el microscópico.

2.3 Interacción materia - vacío.

En este documento, nos interesan las interacciones entre el potencial del vacío o trasfondo y los campos electromagnéticos de la electrodinámica ordinaria. En documentos previos [3],

[4] se demostró que ambos mundos pueden coexistir sin interacción. Los estados del vacío siempre pueden sumarse a las soluciones de las ecuaciones de Maxwell sin cambiar los resultados. Aquí, cambiamos el enfoque y buscamos posibles efectos de interacción. Seleccionamos un problema electrostático como el ejemplo más sencillo que puede describirse a través de la ley de Coulomb (3). Dado que estos efectos sólo pueden introducirse a través de los potenciales, deberemos de re-expresar la Ec.(3) con potenciales mediante la inserción de la Ec.(7):

$$\nabla \cdot \underline{\dot{A}} + \Delta \phi = - \frac{\rho}{\epsilon_0} \quad (19)$$

El potencial vectorial normalmente se descarta en los problemas electrostáticos. Consideramos ahora que A sea el potencial de trasfondo A_v del espacio-tiempo. Obtenemos así un acoplamiento entre el vacío y el potencial escalar ϕ_i , el cual se relaciona con el vacío así como con efectos electromagnéticos ordinarios:

$$\nabla \cdot \underline{\dot{A}}_v + \Delta \phi_i = - \frac{\rho}{\epsilon_0} \quad (20)$$

despreciando cualquier dependencia hacia atrás del potencial escalar ϕ_i sobre el potencial del vacío A_v . Podemos calcular el potencial escalar ϕ , el cual no se ve afectado por el vacío, mediante la tradicional ecuación de Coulomb

$$\Delta \phi = - \frac{\rho}{\epsilon_0} \quad (21)$$

Para obtener una solución de ϕ_i tanto como para el potencial vectorial A_v necesitamos una ecuación vectorial adicional. Esta puede ser ya sea la ley de Faraday o la ley de Ampère-Maxwell. Ésta última es equivalente a la ley de Coulomb y, en consecuencia, no aportaría información nueva. Por lo tanto, utilizamos la ley de Faraday, es decir la Ec.(2). Insertando las definiciones (7-8), sin embargo, da una suma igual a cero del lado izquierdo de la ecuación. Por lo tanto, deberemos utilizar las versiones con conexión de espín de E y B , o sea las Ecs. (5-6), directamente, lo cual conduce a

$$-\nabla \times (\omega_0 \underline{A}_v) + \nabla \times (\omega \phi_i) - \frac{\partial (\underline{\omega} \times \underline{A}_v)}{\partial t} = 0 \quad (22)$$

Aquí suponemos que hay una sola conexión de espín ω_0 respectivamente ω la cual describe la curvatura y la torsión del espacio, es decir el vacío y efectos electromagnéticos convencionales. A partir de la Ec.(9) tenemos

$$\omega_0 \underline{A}_v = \omega \phi_i \quad (23)$$

de manera que los dos primeros términos en la Ec. (22) se cancelan entre sí. Insertando la Ec. (10) para ω conduce entonces a

$$-\frac{\partial}{\partial t} \left(\frac{1}{2\phi_i} (-\dot{\underline{A}}_v + \nabla \phi_i) \times \underline{A}_v \right) = 0. \quad (24)$$

La integración en función del tiempo de la ecuación vectorial, con una constante de integración C , da

$$(-\dot{\underline{A}}_v + \nabla \phi_i) \times \underline{A}_v = 2\phi_i C(x). \quad (25)$$

A partir de la definición (17) se deduce que A es paralela a A , lo cual resulta en

$$\nabla \phi_i \times \underline{A}_v = 2\phi_i C(x). \quad (26)$$

ó, suponiendo que ϕ_i depende del tiempo,

$$\nabla \phi_i \times \dot{\underline{A}}_v = 0 \quad (27)$$

Con el campo eléctrico tradicional

$$\underline{E} = -\nabla \phi_i \quad (28)$$

podemos entonces expresar

$$\underline{E} \times \dot{\underline{A}}_v = 0 \quad (29)$$

lo cual significa que $\dot{\underline{A}}_v$ y \underline{A}_v son paralelas a \underline{E} :

$$\underline{E} \parallel \underline{A}_v \quad (30)$$

Consecuentemente, cuando un potencial de trasfondo variable con el tiempo A_v invoca un campo eléctrico E (y vice versa), ambos campos son paralelos entre sí. En el caso de un espacio-tiempo curvo y con torsión, la conexión de espín ω también es paralela a A_v y E debido a la Ec.(23).

2.4 Tensión del vacío eléctrico.

Se ha demostrado anteriormente que los potenciales del vacío corresponden a una tensión mecánica [5]. Denotando al potencial en el vacío escalar como ϕ_v , la condición en el vacío $E = 0$ conduce a una condición, según la Ec. (5), entre el potencial en el vacío y el potencial vectorial:

$$-\nabla \phi_v - \dot{\underline{A}}_v - \omega_0 \underline{A}_v + \underline{\omega} \phi_v = 0. \quad (31)$$

que, en caso de campos estacionarios, conduce a

$$\nabla \phi_v - \underline{\omega} \phi_v = \omega_0 \underline{A}_v. \quad (32)$$

Si se prefiere una ecuación diferencial de segundo orden, si se aplica una operación de gradiente a este ecuación, ello conduce a

$$\Delta \phi_v - (\nabla \cdot \underline{\omega}) \phi_v - \nabla \phi_v \cdot \underline{\omega} = \nabla \omega_0 \cdot \underline{A}_v + \omega_0 \nabla \cdot \underline{A}_v. \quad (33)$$

esto puede considerarse como una oscilación forzada con una resonancia amortiguada si se supone que ω es negativa. En una dimensión, esta ecuación se expresa como

$$\frac{\partial^2}{\partial x^2} \phi_v - \left(\frac{\partial}{\partial x} \omega_x \right) \phi_v - \left(\frac{\partial}{\partial x} \phi_v \right) \omega_x = \left(\frac{\partial \omega_0}{\partial x} \right) A_{v,x} + \omega_0 \left(\frac{\partial}{\partial x} A_{v,x} \right) = f(x) \quad (34)$$

En esta ecuación podemos seleccionar libremente los términos del lado derecho mediante una selección adecuada de las funciones del espacio-tiempo ω_0 y A_{Vx} . Denotando el lado derecho como $f(x)$ podemos suponer además ciertas formas de ω_x . Fijando ω_x a un valor constante de número de onda κ e igualando a cero el lado derecho de la ecuación:

$$\omega_x = \kappa, \quad (35)$$

$$f(x) = 0, \quad (36)$$

obtenemos la sencilla ecuación

$$\frac{\partial^2}{\partial x^2} \phi_v - \kappa \frac{\partial}{\partial x} \phi_v = 0$$

la cual tiene la solución

$$\phi_v = \phi_0 \exp(\kappa x) \quad (38)$$

con una constante de integración ϕ_0 . Esta es una solución con crecimiento exponencial, indicando que el potencial de vacío escalar puede aumentar a valores muy altos. Un resultado similar ya se había encontrado en [2]. Sin duda este resultado depende del signo de κ , el cual aquí se supuso positivo. Se obtiene el mismo resultado cuando se arranca a partir de la Ec.(32) directamente, sin tomar una derivada adicional. De acuerdo con [5] un potencial eléctrico constituye el equivalente a una tensión mecánica. Esto significa que es posible generar una tensión de vacío muy elevada. Si ϕ_v llega a ubicarse en la región de 10^{20}V , pueden esperarse más efectos mecánicos directos, debido a la equivalencia mecánica-eléctrica de la teoría ECE.

3. Comparación con descubrimientos experimentales no convencionales.

A continuación, intentamos dar, en primer lugar, explicaciones para estructuras del espacio-tiempo halladas experimentalmente.

3.1 Deducción a partir de la electrodinámica de la teoría ECE.

Se ha demostrado, en las secciones precedentes, que la teoría ECE predice un "flujo del espacio-tiempo" en términos de potenciales que pueden atribuirse a estructuras del vacío electromagnético. Este vacío *que no está vacío*, el cual también se ve soportado por la mecánica cuántica, podría ser la razón tras estructuras espaciales débiles para las cuales no existen detectores utilizables. Una tarea fundamental en el futuro sería definir y construir tales detectores. Hasta el momento, estas estructuras sólo pueden percibirse a través de personas con mucha sensibilidad. Sin embargo, los resultados son repetibles. Tal como ya se ha discutido en la Sección 1, estos descubrimientos se retrotraen al siglo XIX [8] y han sido reconocidos recientemente [9], [10].

La Fig. 1 muestra el campo de fuerza de un dipolo con posibles estructuras de vórtice, similares a la dinámica de fluidos. Tales estructuras se han descubierto, por ejemplo, en campos eléctricos estáticos y magnéticos [9]. En la Fig. 2 se muestran los resultados experimentales para una barra imantada. La estructura toroidal coincide con la sugerencia de la Fig. 1. La estructura requiere de una rotación de la barra imantada y se expande con una mayor velocidad de rotación. Esto recuerda fuertemente a la parte rotacional del campo magnético de la teoría ECE:

$$\underline{B}_{rot} = -\underline{\omega} \times \underline{A}. \quad (39)$$

La conexión de espín ω representa un eje de rotación en el caso más sencillo [6]. La fuerza del campo magnético crece con la frecuencia de rotación. De acuerdo con Cater [11], [12], las líneas de campo magnético son fuentes de "electrones suaves". Esto motiva una descripción basada en la geometría del espacio-tiempo tal como la misma se infiere en la teoría ECE. La barra magnética crea un campo de dipolo magnético. Este campo sirve como una "segunda fuente" para una estructura eléctrica. Exactamente esto puede formularse mediante las ecuaciones de campo de la teoría ECE si la "segunda fuente" se identifica con la corriente homogénea de la teoría ECE. La ley de Faraday ampliada, es decir la Ec.(6), con el campo de vacío \underline{E}_v , se lee entonces como

$$\underline{\nabla} \times \underline{E}_v + \dot{\underline{B}} = \underline{j}, \quad (40)$$

donde \underline{j} representa la corriente homogénea cuya naturaleza es magnética [6]. Estableciendo esto en proporción con el campo magnético de la barra imantada:

$$\underline{j} = \alpha \underline{B}, \quad (41)$$

y suponiendo un estado estacionario, conduce a la ecuación

$$\nabla \times \underline{E}_v = \alpha \underline{B},$$

(42)

la cual podrá resolverse en forma numérica. Se esperaría que una estructura de tipo toroidal surgiera para el "segundo campo eléctrico" E_v generado por el vacío. Esto constituye el primer intento cuantitativo para explicar las estructuras débiles halladas por Reichenbach, Korschelt y Balck. Se planea continuar este trabajo mediante cálculos numéricos.

3.2 Deducción a partir de la mecánica cuántica.

Además de estructuras con simetría rotacional, tal como la ilustrada en la Fig. 2, también se han encontrado estructuras asimétricas macroscópicas alrededor de cuerpos simétricos, como por ejemplo cuerpos cilíndricos, véase la Fig. 3 [10]. Desde un punto de vista de la mecánica clásica o de la electrodinámica, no es plausible cómo habría de ocurrir semejante rotura de simetría. Semejantes efectos sólo se conocen para eigen-estados de vibraciones, pero aquí no se ha detectado ninguna fuerza periódica de excitación. En consecuencia, intentamos un enfoque relacionado con un "estado cuántico extendido". Se supone que los estados de vacío débiles, denominados electrones suaves por Cater, son mucho mayores que los electrones comunes, pero poseen una carga cuantizada elemental de un electrón. Por lo tanto, manejamos estas estructuras en una imagen cuántica. Los electrones son

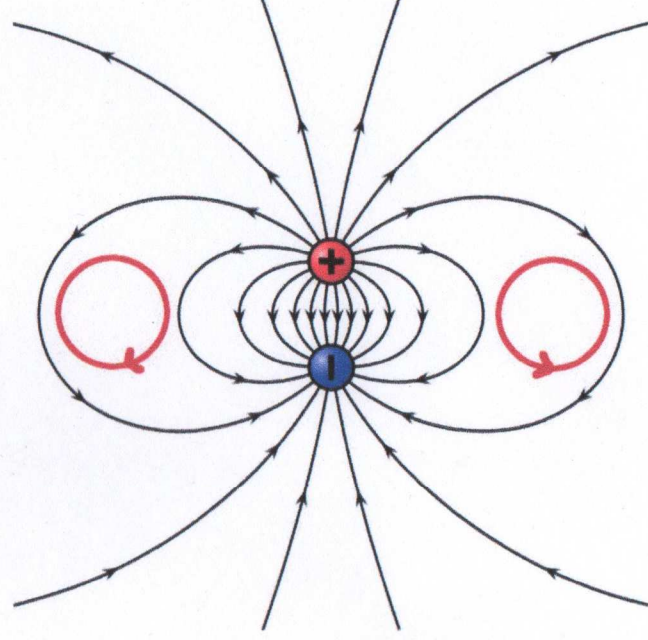


Figura 1: Campo de fuerzas de un dipolo [7] con vórtice hidrodinámico.

férmiones y, en el caso estacionario, no relativista, descrito por la Ecuación de Schroedinger

$$\hat{H}\psi = E\psi \quad (43)$$

donde el operador de Hamilton \hat{H} se define como

$$\hat{H} = -\frac{\hbar^2}{2m_e} \nabla^2 + V(r). \quad (44)$$

$V(r)$ es el potencial del núcleo atómico. La solución de la Ec.(43) para estados de tipo hidrógeno con número ordinal Z es

$$\psi_{00} = \frac{1}{\sqrt{\pi}} \left(\frac{Z}{a_0} \right)^{3/2} e^{-rZ/a_0} \quad (45)$$

para un orbital $1s$. Se caracteriza por el radio de Bohr a_0 . En lo que sigue buscaremos un re-escalamiento de la ecuación de Schroedinger, de manera que las soluciones cuánticas asuman un tamaño macroscópico. El radio de Bohr se define mediante

$$a_0 = \frac{4\pi\epsilon_0 \hbar^2}{e^2 m_e}. \quad (46)$$

Esto permite el reemplazo del factor $\hbar^2 / 2m_e$ en el hamiltoniano por una expresión del radio de Bohr:

$$\frac{\hbar^2}{2m_e} = \frac{a_0 e^2}{8\pi\epsilon_0}. \quad (47)$$

Nótese que esta expresión ya no depende de la masa del electrón. Consideramos un

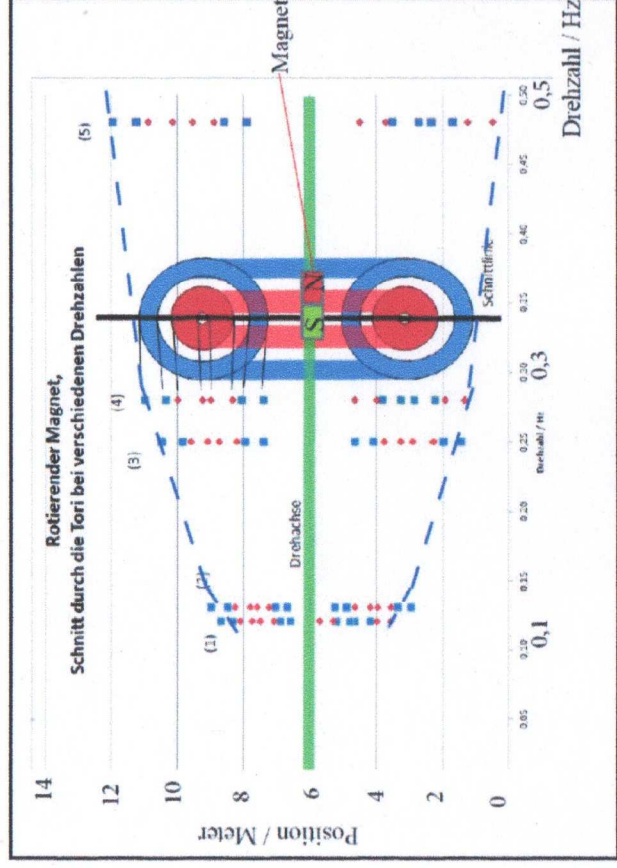


Figura 2: Estructura toroidal observada alrededor de un dipolo magnético en rotación [9].

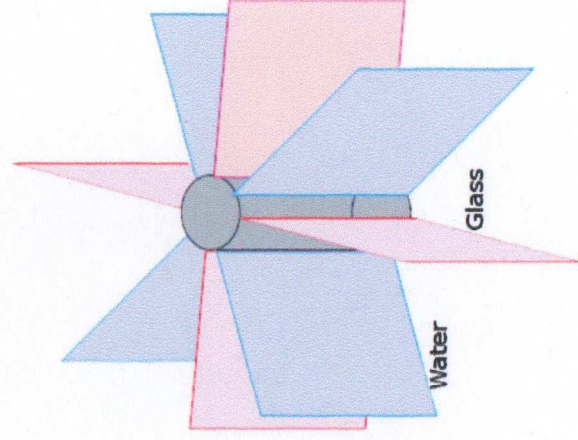


Figura 3: Estructuras espaciales observadas alrededor de un vaso de agua, evocados por el material de vidrio y del agua [10].

escalamiento del radio de Bohr sustituyéndolo por una longitud arbitraria L_0 e insertando la expresión en el hamiltoniano:

$$\hat{H} = -\frac{L_0 e^2}{8\pi\epsilon_0} \nabla^2 + V(r)$$

(48)

donde el potencial debe de re-escalar adecuadamente. De esta manera, obtenemos una "ecuación de Schroedinger" válida para dimensiones escaladas arbitrariamente. Efectivamente, el momento angular se ha re-cuantizado a valores mayores. Aun cuando esto constituye una operación altamente hipotética, podría explicar por qué estructuras como los orbitales atómicos con carácter s , p , y d han sido descubiertos por Balck [9]. Resultados novedosos inusuales pudieran requerir explicaciones inusuales. Es de esperarse que investigaciones futuras muestren si estos intentos tenían justificación.

4. Síntesis.

Se investigó la interacción del vacío de la teoría ECE con estructuras eléctricas estáticas. El flujo del espacio-tiempo se describió mediante un flujo de vacío predicho por la teoría ECE. Esto coincide con el flujo de éter mencionado por Nicola Tesla, el cual a su vez puede describirse mediante un potencial vectorial del vacío. Estos resultados requieren de la existencia de curvatura y torsión en el espacio-tiempo, la cual no se incluye en la sencilla teoría de Maxwell-Heaviside.

Se han dado las primeras explicaciones teóricas para estructuras del espacio-tiempo descubiertas experimentalmente. Desafortunadamente, dichas estructuras apenas si son medibles mediante instrumentos, no porque no se trate de física sino porque no se han desarrollado instrumentos adecuados para su detección. Por lo tanto, estos efectos sólo son accesibles a personas lo suficientemente sensitivas como para percibirlos. Tales experimentos se han ejecutado en gran número por varios grupos, de manera que la repetitividad está asegurada. Podría demostrarse que rupturas esenciales pueden explicarse mediante enfoques tanto clásicos como cuánticos.

Una aplicación más detallada de la teoría ECE podría revelar el significado de los índices de polarización en el modelo de ingeniería [6]. Existen cuatro estados de polarización para E , A , etc. denominados E^α , A^α , con índice de polarización α . Balck encontró cuatro de tales estados, y la teoría ECE predice la existencia de cuatro de dichos estados de polarización.

Referencias bibliográficas.

- [1] M. W. Evans et al., *Generally Covariant Unified Field Theory* (Abramis, Suffolk, 2005 en adelante), vol. 1-7 (véase también el portal www.aias.us, sección de documentos UFT).
- [2] H. Eckardt y D. W. Lindstrom, Solution of the ECE Vacuum Equations, *Generally Covariant Unified Field Theory*, Capítulo 16, Volumen 7, 2011 (véase también el portal www.aias.us, sección Publications).
- [3] D. W. Lindstrom y H. Eckardt, Reduction of the ECE theory of electromagnetism to the Maxwell-Heaviside theory, Parte I-III, Journal of Foundations of Physics and Chemistry, 1/2011, 81-116 (véase también en el portal also www.aias.us, en la sección Publications).
- [4] D. W. Lindstrom y H. Eckardt, *The ECE Electromagnetic Equations Considering the Vacuum State*, http://aias.us/documents/numerical/vacuum_paper_number_2_nal.pdf
- [5] H.Eckardt, What are "scalar waves"?, <http://aias.us/documents/miscellaneous/PotentialWaves.pdf>.
- [6] H. Eckardt, modelo de ingeniería de la teoría ECE, versión 4.0, 2013, <http://aias.us/documents/miscellaneous/ECE-Eng-Model.pdf>.
- [7] <http://en.wikipedia.org/wiki/Dipole>.
- [8] Karl von Reichenbach, *Der sensitive Mensch und sein Verhalten zum Ode*, Stuttgart y Tübingen, Band 1 1854 + Band 2 1855, en idioma alemán, disponible en Google libros: <http://books.google.ch/books?id=tvYNAAAAAYAAJ>, <http://books.google.ch/books?id=AFYNAAAAAYAAJ>;
- O. Korschelt, Die Nutzbarmachung der lebendigen Kraft des Aethers in der Heilkunst, der Landwirtschaft und der Technik, Berlin, Verlag von Lothar Volkmar, 1892.
- [9] http://www.gbv.de/dms/clausthal/E_BOOKS/2012/2012EB1225.pdf, ebook, ISBN 978-3-943917-30-7.
- [10] Ref. [9], página 8.
- [11] Joseph H. Cater, *The Awesome Life Force*, ISBN 978-0865403741, 1984.
- [12] Joseph H. Cater, *Die Revolution der Wissenschaften*, versión actualizada de "The Awesome Life Force", en idioma alemán, ISBN 978-3-9805835-2-7, 2011.