

**Albert Einstein****Elie Cartan****Myron W. Evans¹**

Einstein, Cartan y Evans – ¿Inicio de una Nueva Era en la Física?

**Horst Eckardt,
Munich, Alemania**

**Laurence G. Felker,
Reno, Nevada, USA**

Traducción: Alex Hill, Ciudad de México, México

Versión 2a, actualizada 2020-05-10

Resumen

Aún cuando los físicos han luchado en vano durante más de medio siglo para reunir todas las fuerzas naturales dentro de una teoría unificada, fue el fisicoquímico Myron W. Evans quien logró esta hazaña en el año 2003. Basada en las observaciones fundamentales de Albert Einstein y Elie Cartan, la teoría de Evans adopta la geometría del espacio-tiempo misma como el origen de todas las fuerzas de la Naturaleza. De la misma manera en que Einstein atribuyó exclusivamente la gravitación a la curvatura del espacio-tiempo, la nueva teoría atribuye tanto la gravitación como el electromagnetismo a la curvatura y a la torsión del espacio-tiempo. Se considera al espacio-tiempo mismo como la descripción matemática del vacío o éter que tiene impacto sobre la materia y su comportamiento. Esto conduce a predicciones de nuevos efectos físicos que podrían emplearse para producir energía a partir del espacio-tiempo. Todos los campos de la física, incluyendo a la física cuántica y la cosmología, sufren un cambio a partir del nuevo enfoque.

¹ Fotografía por Alina Hacikjana

Introducción

Durante siglos, los físicos y filósofos buscaron una descripción unificada de todos fenómenos de la Naturaleza. Hoy día sabemos que el mundo, a una escala submicroscópica, se comporta de una manera muy diferente a la de nuestra familiar experiencia macroscópica. En particular, las teorías de la gravitación han resultado irreconciliables con la teoría cuántica. En consecuencia, uno esperaría que, si la gravitación pudiese unificarse con la teoría cuántica, se obtendrían resultados muy novedosos. Ahora parecería que esta unificación se hubiese logrado, pero no en la manera esperada por generaciones previas de científicos. Esta unificación predice nuevos efectos fundamentales. Por ejemplo, la producción de energía sin la necesidad de emplear otra fuente primaria de energía. Esta predicción, entre otras, está generando gran interés en círculos profesionales y científicos. Veamos ahora los orígenes de esta unificación.

Albert Einstein publicó en 1915 una teoría acerca de la interacción gravitatoria, a la denominó la Teoría de la Relatividad General, y que hoy día proporciona las bases para nuestra comprensión y exploración del cosmos en general. En 1905, Einstein ya había desarrollado la Teoría de la Relatividad Restringida, que se basa en el conocido postulado de la "constancia de la velocidad de la luz" en el vacío. Durante los últimos treinta años de su vida, Einstein buscó una teoría unificada aun más generalizada, que pudiese abarcar todas las fuerzas naturales conocidas. Su búsqueda se extendió desde 1926 hasta 1955, pero nunca alcanzó su anhelada meta. Desde el descubrimiento de la mecánica cuántica en la década de 1920, la mayoría de los físicos se ocuparon de este tema, no de la Relatividad General. El hecho de que la mecánica cuántica sólo es consistente con la Relatividad Restringida, y no con la Relatividad General, no fue tomado en cuenta. Además, si bien la mecánica cuántica resulta existosa en su descripción de la capa electrónica de los átomos, no constituye una teoría adecuada para las altas densidades de masa que se observan en los núcleos atómicos.

Otro progreso notable hacia la teoría unificada durante el siglo XX fue la unificación del electromagnetismo con la fuerza nuclear débil, mediante una extensión del formalismo de la mecánica cuántica. La gravitación se ha mantenido, hasta el día de hoy, fuera del Modelo Establecido de la física de partículas.

En contraste, Bruchholz [13] halló un enfoque hacia la unificación ignorando la mecánica cuántica y desarrollando una teoría de campo geométrica basada en la Relatividad General y la teoría "ya unificada" de Rainich. Los valores discretos de las partículas pueden determinarse a partir de estas ecuaciones geométricas. El formalismo de la mecánica cuántica no puede derivarse a partir de la teoría de Bruchholz.

Elie Cartan es menos conocido que Einstein. Fue un matemático francés que intercambió ideas con Einstein acerca de muchos detalles de la Relatividad General. La idea original de Cartan fue que el electromagnetismo podía derivarse, mediante la geometría diferencial, a partir de la geometría del espacio-tiempo, más o menos en paralelo con la idea de Einstein de que la gravitación podía derivarse a partir de la geometría del espacio-tiempo.

Sin embargo, ni Cartan ni Einstein lograron alcanzar una unificación existosa. Ésta fue alcanzada finalmente en el año 2003 por Myron Evans [1] quien, con su formación como físico-químico, trajo nuevas ideas para resolver el problema. Evans desempeñó varios puestos académicos en Inglaterra y en Estados Unidos, antes de que se viera forzado a renunciar debido a sus puntos de vista poco ortodoxos. Desde entonces, trabajó en su tierra natal de Gales "investigador privado", hasta su súbito deceso en 2019. Desde allí, Evans dirigía el Instituto Alpha de Estudios Avanzados (AIAS), que representa sus ideas al público como grupo de trabajo internacional [2]. Una versión popular de sus teorías puede hallarse en [3]. Habiendo concentrado recientemente su trabajo en la producción de energía a partir del vacío - un tema que la ciencia establecida suele evitar - la página web de AIAS genera un amplio interés, tal como puede observarse a través del continuo incremento en las visitas al portal de AIAS [4]. Muchas conocidas universidades y centros internacionales de investigación han visitado esas páginas.

1 Las cuatro fuerzas naturales

Para comprender la importancia de la unificación, debe comenzarse por un conocimiento de los parámetros que que se unifican. En la física se acepta ampliamente que todas las interacciones en la Naturaleza son manifestaciones de cuatro fuerzas fundamentales. Sus características son, brevemente:

1. Los campos de fuerza aparentemente separados, generados por la carga electrostática y el magnetismo, fueron unificadas en el siglo XIX, por Maxwell, en lo que hoy día se denomina electromagnetismo, o el campo electromagnético.
2. La fuerza nuclear débil es responsable de la descomposición radiactiva. Según el Modelo Establecido de la Física de partículas elementales, la interacción débil se efectúa mediante los bosones W y Z, que son "partículas virtuales". Se sabe que los neutrinos también participan en la interacción débil. Se ha demostrado que la fuerza débil es, en esencia, igual al electromagnetismo a muy altas energías. Así, se afirma que estas dos fuerzas "ya están unidas"
3. La fuerza nuclear fuerte mantiene unidos a los protones y a los neutrones. La llevan a cabo gluones y quarks en combinación, aun cuando sólo se logró recientemente una demostración experimental directa de su existencia.
4. La cuarta fuerza fundamental es la gravitación, pero no coincide con el cuadro teórico de las otras tres, ya que se le considera (según la Relatividad General de Einstein) como la curvatura del espacio-tiempo, que no corresponde a un término clásico de fuerza. Por otra parte, se afirma hoy día que la Relatividad General ha sido bien estudiada a nivel experimental, de manera que nadie duda de su validez.

2 Unificación

Si pudiese proporcionarse una descripción y un formalismo unificados para estas cuatro fuerzas tan diferentes, se podrían obtener muchos nuevos enfoques teóricos y aplicaciones prácticas. Además, interacciones mutuamente recíprocas - que la física establecida actual no reconoce - podrían entonces predecirse y emplearse.

Las tres primeras fuerzas fundamentales involucran a la física cuántica (el mundo de "lo pequeño"), mientras que la cuarta fuerza (la gravitación) aplica en todas las escalas, incluso a nivel del espacio cósmico. Por lo tanto, el problema fundamental subyacente radica en la unificación de la Relatividad General con la mecánica cuántica. La ciencia convencional ha explorado esencialmente tres diferentes caminos que podrían lograr este resultado:

1. Amalgamar la relatividad general dentro de la física cuántica. Aquí, la dificultad insuperable es que el tiempo en la mecánica cuántica se maneja como un parámetro continuo único, que resulta inconmensurable con las coordenadas cuantizadas de distancia (o desplazamiento espacial).
2. Cuantización de la Relatividad General. El formalismo matemático para este enfoque aún no resulta concluyente, y no puede hacer referencia a ensayos experimentales.
3. Desarrollo de una teoría totalmente nueva, de la cual se obtendrían las demás. Las diversas "teorías de cuerdas" constituyen ejemplos, pero requieren espacios de altas dimensiones ($N > 10$), y no han producido predicciones evaluables a nivel experimental.

La solución se origina, sorprendentemente, de una manera inesperada. Al extender la teoría de Einstein a lo largo de las líneas sugeridas inicialmente por Cartan, Evans demuestra que las cuatro fuerzas fundamentales son deducibles a partir de una teoría ampliada. Esto representa una Teoría de Campo Unificada. El enfoque de Evans no utiliza exactamente ninguno de los tres caminos antes mencionados, aun cuando se aproxima más al tercero de la lista anterior.

3 Bases de la teoría de Evans

Para comprender las bases de la teoría de Evans, debemos regresar al punto de inicio de la teoría de la relatividad general de Einstein. Ella postula que la presencia de un cuerpo masivo, o una distribución de energía en el espacio (que en realidad son intercambiables, de acuerdo con la célebre ecuación $E=mc^2$), cambia la geometría del espacio. Vista desde ángulos rectos dentro de un sistema de coordenadas euclidiano, "crea" una curvatura en el espacio, (o, más precisamente, del espaciotiempo). Esto puede expresarse en forma directa mediante una ecuación:

$$R = k T$$

en donde R designa el (tensor de) curvatura, T el (tensor de energía-momento) y k es una constante de proporcionalidad. El lado izquierdo de esta ecuación es geometría, y el lado derecho es física. Einstein empleó así la geometría de coordenadas curvilíneas, que fue desarrollada por el matemático Riemann. Esta ecuación implica que el espacio-tiempo (o sea las tres coordenadas espaciales y el tiempo como la cuarta coordenada) es un continuo de 4 dimensiones (o variedad) cuya curvatura percibimos como una fuerza (la gravitación).

Es de notar que la ecuación de Einstein no explota todas las posibles características de la geometría de Riemann. Resulta que R sólo describe la *curvatura intrínseca* de la variedad; en otras palabras, se limita a describir vectores cuya variación, punto por punto, yace íntegramente sobre la variedad (ver Fig. 1A).

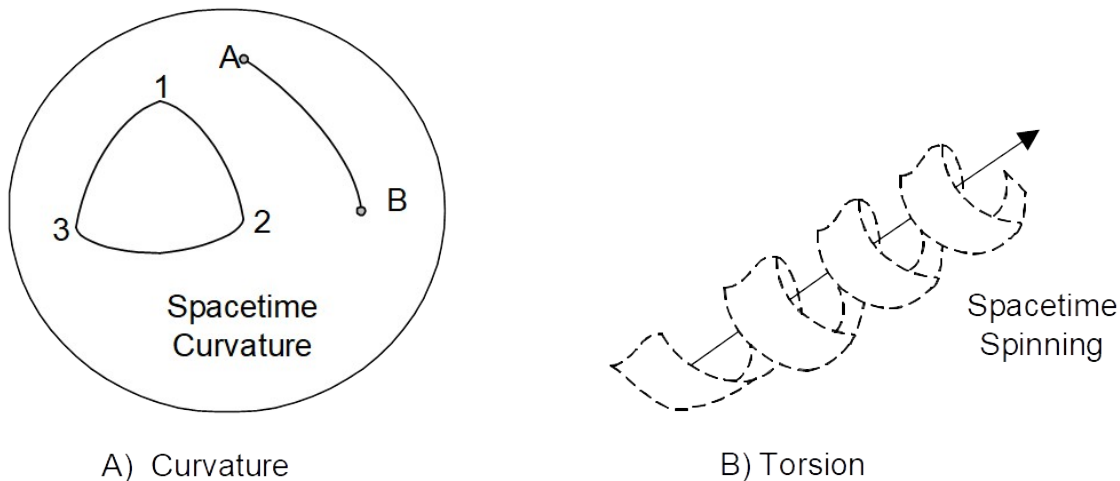


Fig. 1: Curvatura y Torsión

En contraste con esto, Cartan empleó consideraciones de *curvatura extrínseca*. Esto significa que se permite a los vectores que varíen dentro (y normales a) el plano tangencial de la variedad en cualquier punto (ver Fig. 1B). Cartan demostró que la curvatura extrínseca del espacio-tiempo podía interpretarse como representando el electromagnetismo, tal como lo describen las ecuaciones de Maxwell.

Desagraciadamente, el empleo por Einstein del concepto matemático de tensores tornó poco clara su relación con el concepto geométrico de Cartan. Éste empleaba la así llamada "tétrada" para representar la curvatura extrínseca de la variedad. En el caso tridimensional, esto se reduce a una "triada" en coordenadas cartesianas, la cual se mueve junto con un punto en el espacio. Dicho con mayor exactitud, la tétrada especifica un espacio tangente en cada punto en la variedad de Riemann. De este modo, se mantiene en cada punto un espacio tangente euclidiano (un así llamado espacio fiduciario), que simplifica mucho la descripción y visualización del procesos físicos (Fig. 2).

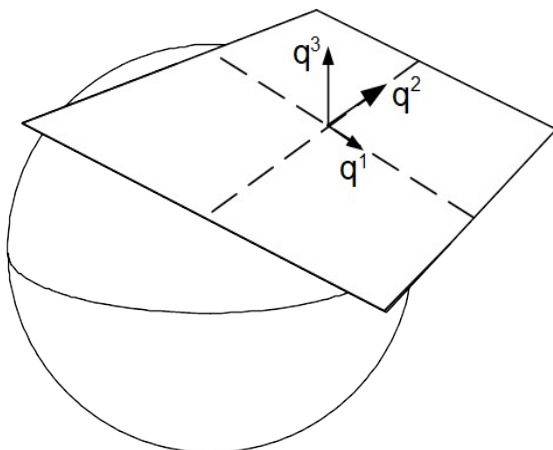


Fig.2: Plano tangente sobre una superficie curva

A pesar del valor de las ideas de Einstein y de Cartan, no fue posible aun formular una teoría unificada, pues aun faltaban indicaciones experimentales acerca de la forma de extender la teoría de Maxwell de una manera consistente con la Relatividad General. Evans halló la conexión crucial, alrededor del año 1990, en el campo de espín, o campo $B^{(3)}$.

El efecto empírico decisivo – el Efecto Faraday Inverso (EFI), o sea la magnetización de la materia mediante un haz de radiación electromagnética con polarización circular, observado en 1964 – no podía explicarse mediante la electrodinámica de Maxwell-Heaviside, salvo mediante la introducción de un tensor de propiedad material o llevando a cabo extensos cálculos de estructura electrónica de estado sólido en presencia de un campo magnético.

Sin embargo, en 1992 Evans logró deducir el EFI directamente de primeros principios (teoría de campo unificada covariante generalizada, que incluye a relatividad general), y a partir de allí infirió la existencia de un componente de campo magnético previamente desconocido – el campo $B^{(3)}$.

$B^{(3)}$ es, informalmente, una corrección de la relatividad general a la electrodinámica clásica, en cierta forma análoga a la corrección de la relatividad general a la gravitación newtoniana necesaria para explicar el avance del perihelio del planeta Mercurio.

Los números de índice – (1), (2) y (3) -- son la así llamada base circular, y las direcciones de polarización $B^{(1)}$ y $B^{(2)}$ se refieren a las direcciones de polarización transversa del campo. Así, debe de introducirse un índice de polarización dentro de las ecuaciones de Maxwell. Este índice de polarización corresponde a los vectores de la tétrada q^a en la Fig. 2. Finalmente, esto condujo a Evans a postular que la representación geométrica del potencial vectorial electromagnético A debía de ser como sigue:

$$A^a = A^{(0)} q^a,$$

donde A^a es la matriz de 4x4 del potencial electromagnético completo, y $A^{(0)}$ es un factor de proporcionalidad. Los campos eléctrico y magnético (combinados en el tensor F^a del campo electromagnético completo) emerge entonces directamente a partir de la expresión de Cartan para la torsión T^a :

$$F^a = A^{(0)} T^a.$$

En este formalismo la electrodinámica se atribuye por completo a la torsión geométrica del espacio-tiempo. Alternativamente, puede definirse el campo electromagnético mediante un vector de curvatura que se relaciona con un movimiento orbital ($R(\text{orbital})$) o movimiento de espín /auto-rotación ($R(\text{espín})$). Estas denominaciones se derivan de las dos formas en las que una partícula (por ejemplo, un electrón) puede rotar alrededor de una masa central. El campo eléctrico E y el campo magnético B poseen dos índices de polarización en este caso, como lo tienen los vectores de curvatura:

$$E^a_b = c W^{(0)} R^a_b(\text{orbital}),$$

$$B^a_b = W^{(0)} R^a_b(\text{espín}),$$

donde c es la velocidad de la luz y $W^{(0)}$ es una constante similar a $A^{(0)}$. Ambas definiciones – a través de la tétrada o a través de las curvaturas – son equivalentes. La segunda definición asocia el campo eléctrico con el movimiento sin espín, mientras que el campo magnético se asocia con el giro del espacio-tiempo. Los índices de polarización pueden eliminarse en ambos casos para el empleo usual en electrodinámica.

Hasta ahora hemos descrito cómo se definen los campos electromagnéticos a partir de la geometría. Los mismos dos métodos anteriores pueden emplearse para describir el campo gravitacional mediante axiomas. Las constantes $A^{(0)}$ y $W^{(0)}$ se reemplazan por otras constantes adecuadas, cambiando así la torsión y curvatura geométricas a campos gravitacionales físicos. En la física establecida sólo se conoce el campo de fuerzas gravitacional, que es equivalente al campo eléctrico. Puede observarse directamente por comparación con la geometría que debe de existir una contraparte al campo magnético, denominado campo gravitomagnético, que ocurre cuando las masas se mueven o rotan. Esto es en analogía a un campo magnético, que aparece cuando las cargas se mueven o rotan.

El panorama completo, o sea la unificación del electromagnetismo con la gravitación, requiere en forma conjunta tanto la curvatura de Riemann como la torsión de Cartan. Esto se describe en detalle mediante ecuaciones de campo adecuadas bajo la forma de geometría de Riemann-Cartan. Esta teoría se denomina ahora teoría de Einstein-Cartan-Evans (ECE), en honor de sus tres principales autores. Para el

segundo tipo de definiciones – la definición de campos mediante curvatura – se emplea el término de teoría ECE2.

4 Unificación con las fuerzas fuertes y débiles

Aún falta describir cómo se representan en la teoría ECE las restantes dos fuerzas fundamentales.

Si se analizan las ecuaciones de la teoría, se puede observar que se formularon para el espacio tangente de la variedad de Riemann. El número de vectores base de este espacio puede seleccionarse libremente, no es imperativo que sean cuatro dimensiones. De allí se ofrece la posibilidad de seleccionar tales bases que resulten adecuadas para la descripción de acción cuantizada (p.ej., el espín electrónico). Más aún, Evans dedujo, a partir de la geometría de Cartan una ecuación de onda, la cual es en principio una ecuación de autovalor no lineal. Bajo ciertas suposiciones, esta ecuación se vuelve lineal, y predice estados estables discretos. Estos son los "cuantos" de momento de energía en la mecánica cuántica.

Todas las teorías de mecánica cuántica, en particular la teoría del electrón de Dirac, y las interacciones fuertes y débiles, pueden deducirse de esta manera como casos especiales de la teoría ECE. Estas teorías de mecánica cuántica contienen estados de espín, a partir de lo cual es posible expresar que hay una función de onda con "espín hacia arriba" o con "espín hacia abajo". Dirac utilizó matrices de 8×8 en su ecuación. Evans ha demostrado que esta estructura puede simplificarse significativamente mediante el empleo de matrices de 4×4 , las cuales representan directamente a los espines.

La base teórica de la interacción débil se describe solamente en unas pocas fuentes bibliográficas, por ejemplo, por Ryder [8]. Se verificó su manejo algebraico mediante equipo de cómputo y se encontró que estaba por completo equivocado. Se concluyó que "*La ecuación de Ryder (...) es completamente errónea, un error grosero que niega toda la teoría electrodébil, y con ella la teoría del bosón de Higgs. Resulta claro que no existe ningún bosón de Higgs en la naturaleza*" [9].

También para el caso de los campos nucleares fuertes, existen serias dudas si estos existen en la forma sumida por la física de partículas. No hay teoría *ab initio* para partículas elementales, sino que tenemos un zoo de partículas que pueden clasificarse fenomenológicamente en grupos de propiedades denominadas espín, color, encanto, etc. La existencia de quarks resulta hipotética. Todo lo que existe es un modelo altamente parametrizado. Desde el punto de vista de la teoría ECE, estas partículas debieran de emerger a partir de soluciones de la ecuación no lineal de la teoría ECE, la cual va mucho más allá que la mecánica cuántica tradicional y la extiende hasta la relatividad general.

Si comparamos este resultado con los tres caminos convencionales a la unificación mencionados más arriba, puede observarse que en realidad ninguno de ellos se ha utilizado. La nueva teoría predice efectos cuánticos sin asumirlos (como postulados) desde el principio. Las primeras dos fuerzas (electromagnetismo y la fuerza nuclear débil) se encuentran combinadas, mientras que la tercera y cuarta resultan derivables a partir de otras consideraciones, donde no resulta claro si una fuerza nuclear fuerte en realidad existe. En pocas palabras, no existen realmente "fuerzas fundamentales" ¡porque todas ellas emergen a partir de la geometría!

5 Implicaciones para la física cuántica

La implicación principal es que la teoría cuántica, en su forma actual, no constituye una descripción fundamental de la Naturaleza. En particular, la interpretación de Heisenberg y el Principio de Correspondencia son incorrectos. La versión ECE de la física cuántica se apoya sobre una base clásica, puramente determinista. La indeterminación cuántica no desempeña papel alguno. Sin embargo, las ecuaciones de la mecánica cuántica (por ejemplo, la ecuación de Schroedinger) son correctas y describen procesos estadísticos clásicos. Resultaría una marca oscura en contra de la teoría ECE si no predijese este resultado, ya que las ecuaciones de la mecánica cuántica se han verificado experimentalmente en millares de ocasiones.

Evans también argumenta que la relación de incertidumbre de Heisenberg surgió sólo a partir de un malentendido. Todas las masas puntuales de una teoría de campo son en realidad densidades – es decir cuantos de materia-energía diseminados en un volumen de espacio. Entonces, a partir de ello, el cuanto de acción de Planck debe dividirse entre el volumen, por ejemplo, del instrumento de medición en el que se miden dos variables complementarias (p.ej., posición y momento). El resultado puede ser arbitrariamente pequeño, es decir que la incertidumbre puede reducirse a valores que son órdenes de magnitud más pequeños de lo que se creía previamente. Una partícula elemental, por lo tanto, no es exclusivamente una onda, ni exclusivamente una partícula, sino que posee características de ambas simultáneamente.

Quizás esto suene fantástico como teoría de la física, pero fue exactamente aquello que se midió hace ya algunos años [5]. La refutación experimental de la relación de incertidumbre se logró utilizando exclusivamente metodología de la física establecida.

Evans señala que la torsión siempre se ve acompañada por la curvatura. Dado que la curvatura se manifiesta como masa gravitacional, se deduce que el espín de todas las partículas elementales debe de contribuir un componente a su masa gravitacional. A partir del neutrino esto ya se sabe a nivel experimental, aun cuando falle allí el modelo establecido de la física. Todos los fotones deben de poseer una masa gravitacional, la cual sin embargo es extremadamente pequeña, y se sitúa más allá de los límites de detección actuales.

La teoría ECE también trajo progreso en los detalles convencionales de la mecánica cuántica. Evans desarrolló los aspectos relativistas de su ecuación de onda de tipo Dirac en gran detalle, y predijo nuevas particiones espectroscópicas en los espectros de energía de átomos y moléculas. Desarrolló las ecuaciones cuánticas de Hamilton, las cuales llenan un vacío entre la mecánica cuántica y la teoría clásica para el manejo de fuerzas.

6 Implicaciones para el electromagnetismo y campos de vacío

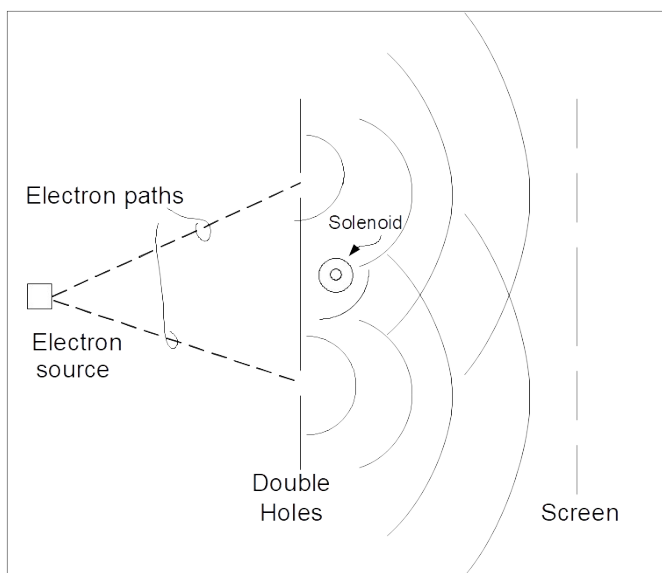


Fig.3: El efecto Aharonov Bohm

Como ejemplo adicional de un efecto que resultaba previamente difícil de explicar, consideramos aquí el efecto Aharonov Bohm (Fig. 3). Se difractan dos haces de electrones mediante una doble ranura; en la pantalla se produce un típico patrón de interferencia. En la zona de difracción se ubica un solenoide toroidal cerrado. El campo magnético se encuentra cerrado en forma circular y de esta manera permanece dentro del solenoide. Si ahora se enciende y apaga el campo magnético, en cada uno de ambos casos se observan patrones de interferencia diferentes. Así resulta que el campo magnético encerrado en el solenoide muestra un efecto sobre los haces de electrones, aun cuando los mismos no se encuentran en contacto directo con el solenoide. Esto pareciera ser una "acción a distancia" de la mecánica cuántica, que ha generado tantas confusiones y especulaciones sin asidero.

Este problema recibe el siguiente análisis mediante la teoría ECE. El campo magnético dentro del solenoide genera un "vórtice" del espacio-tiempo (debido a su torsión) el cual se extiende hacia el espacio exterior del solenoide mismo. El efecto de atracción de este vórtice (es decir, el efecto del potencial vectorial A) es entonces capaz de influir sobre los haces de electrones. Así, la supuesta *acción a la distancia* se reduce formalmente a un efecto local determinístico y causal. Al mismo tiempo, este efecto demuestra que el potencial vectorial no es una mera construcción auxiliar para el cálculo de campos magnéticos, como lo consideraba la teoría electromagnética. Posee, en cambio, una

realidad física. El efecto Aharonov Bohm algunas veces se explica mediante teoría clásica, lo cual es posible, pero entonces se asume silenciosamente que los potenciales exhiben efectos físicos. Lo mismo se supone en la mecánica cuántica tradicional, sin referencia al punto de vista de la ingeniería eléctrica. En la teoría ECE todos los potenciales se interpretan de la misma manera.

Es posible construir potenciales sin campos de fuerza. Estos potenciales representan el flujo y arrastre del espacio-tiempo mismo. El espacio-tiempo constituye el vehículo matemático para describir el vacío clásico o éter, en donde estos tres vienen a ser lo mismo en este aspecto.

Además de este vacío clásico, puede considerarse un vacío cuántico. En contraste con el vacío clásico, el vacío cuántico consiste de fluctuaciones de campos electromagnéticos, además de potenciales fluctuantes. Estos campos son medibles a través de pequeños corrimientos en espectros atómicos (corrimiento de Lamb), por ejemplo. Evans demostró que estas fluctuaciones se originan en la conexión de espín, que es la cantidad del campo geométrico que determina la estructura del espacio-tiempo.

La teoría ECE permite la suma de conexiones de espín para ambos tipos de vacío a las ecuaciones clásicas de movimiento. Así, tanto un electrón en un átomo como un cuerpo celestial que se mueve alrededor de un centro gravitacional pueden verse impactados por fuerzas del vacío. Esto, por ejemplo, resultará, a nivel astronómico, en la precesión de órbitas elípticas (rotación de los ejes elípticos).

Tal como ya se mencionó, la teoría ECE permite la polarización de ondas electromagnéticas en tres direcciones del espacio, resolviendo un dilema de la electrodinámica referido a la masa del fotón. Si la masa del fotón fuese nula, como lo establece la teoría vigente, sólo puede haber dos direcciones de polarización. Estas direcciones son modos transversales en direcciones perpendiculares a la propagación de la onda. La existencia de la masa del fotón – como se concluye a partir de la ecuación de onda ECE – permite un modo longitudinal adicional, en la dirección de propagación de la onda.

Este es un hallazgo completamente novedoso, que se ajusta bien dentro del marco de la teoría ECE. Se demostró que los modos longitudinales son soluciones de las ecuaciones de campo, que son las ecuaciones de Maxwell en un espacio con curvatura y torsión. Estas ondas longitudinales poseen una propiedad muy llamativa: son ondas estáticas a priori. Deberá subrayarse que las ondas estáticas normalmente requieren dos extremos fijos de una onda. Las ondas electromagnéticas longitudinales, sin embargo, sólo requieren de un extremo fijo, que es la antena. Por lo tanto, pueden transmitirse en cualquier dirección espacial sin el empleo de medios adicionales. En la Fig. 4 se muestra una antena para tales ondas, que puede servir tanto como transmisora como receptora.

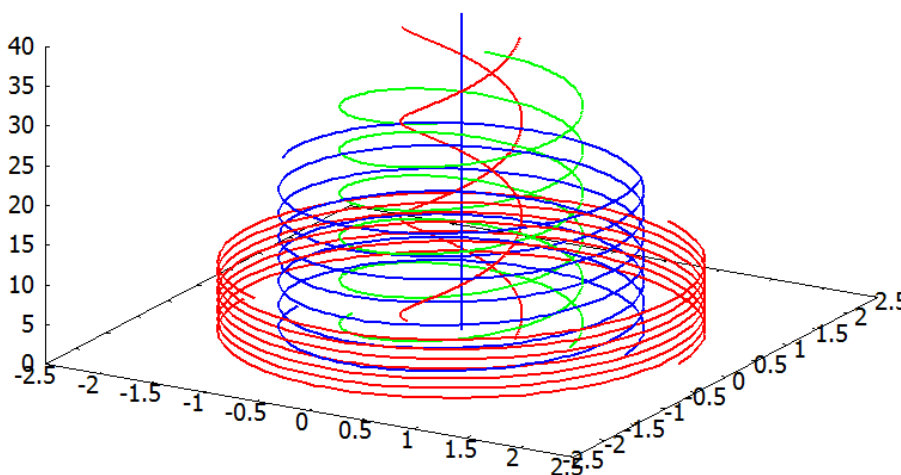


Fig.4: Antena para ondas electromagnéticas longitudinales

Puede considerarse al campo del vacío como un medio fluido. El potencial vectorial corresponde al campo de velocidad de flujo, mientras que el potencial escalar corresponde a la presión o arrastre interno. Por lo tanto puede aplicarse la teoría de dinámica de fluidos (ecuaciones de Navier-Stokes). Evans demostró que estas ecuaciones son equivalentes a las ecuaciones de campo ECE, extendiendo la unificación de campos a la dinámica de fluidos.

7 Implicaciones para la tecnología

En la sección precedente se analizaron las ondas electromagnéticas longitudinales. Éstas permiten transmisiones de punto-a-punto en lugar de difusión esférica, y volverá mucho más eficiente la transmisión de datos.

Típicamente, nuevas teorías conducen a aplicaciones prácticas sólo luego de muchos años. En el caso de la fusión nuclear, por ejemplo, la esperanza de generación de energía útil para la sociedad permanece insatisfecha aun después de 50 años. En contraste, la teoría ECE sugiere aplicaciones en diversos campos - en particular, la cuestión urgente de la generación de energía.

La teoría ECE predice que un campo gravitacional siempre está relacionado con un campo eléctrico y vice versa [6]; esto podría denominarse "electrogravítica". El efecto se conoce en forma empírica desde hace décadas, por supuesto, pero hasta ahora ha carecido de una descripción cuantitativa. Esto ahora se ha vuelto posible con la ayuda de la teoría ECE. Esta aplicación debiera ser de mucho interés para la industria aérea y espacial.

En el área de generadores eléctricos, el generador unipolar estuvo a la espera de una explicación adecuada desde su invención por Faraday en 1831. Esto tuvo que explicarse mediante la fuerza de Lorentz, la cual no forma parte de las ecuaciones convencionales de Maxwell. Ahora, esta máquina puede explicarse por completo a partir de la teoría general [7]. De igual manera que con el efecto Aharonov Bohm, debe de considerarse la torsión del espacio-tiempo. En este caso, se crea gracias a la rotación mecánica.

La aplicación técnica más interesante implica la extracción de energía directamente del espacio-tiempo. Debe entenderse esto como un efecto de resonancia. En primer lugar, las ecuaciones de la teoría ECE demuestran que la materia puede "transducir" la energía desde el espacio-tiempo circundante (o vacío). Para lograr esto en la práctica se requiere la construcción de una configuración adecuada del espacio-tiempo, por ejemplo un habilidoso dispositivo mecánico o electromagnético. La configuración debe poseer un arreglo tal que se produzca una excitación resonante. Se sabe a partir de oscilaciones mecánicas que, con una frecuencia de excitación adecuada, es posible transferir grandes cantidades de energía desde o hacia el sistema en oscilación.

Probablemente muchos inventos "supraunitarios" en el escenario de las energías alternativas funcionan de esta manera. En estos casos, los inventores hallaron el mecanismo de resonancia por accidente. Por lo tanto, algunos experimentos no son repetibles, ya que el mecanismo fundamental y los parámetros críticos del sistema, que llevaron al resultado deseado, de hecho se desconocen.

La teoría ECE vuelve posible el cálculo de estos parámetros en forma exacta. El grupo de AIAS se encuentra actualmente estudiando mecanismo de excitación, mediante la solución numérica de las ecuaciones ECE. Experimentalmente, el foco se ubica en la excitación por resonancia en circuitos eléctricos. Si fuese posible obtener energía de esta manera, cada artefacto eléctrico podría, en principio, equiparse eventualmente con su propia fuente de energía. Los componentes básicos debieran de poder conectarse en cascada hasta alcanzar escalas industriales de generación.

El instituto AIAS y algunos colaboradores han tenido éxito en la explicación de la operación de un dispositivo construido originalmente por Osamu Ide [10], a través de un mecanismo que involucra la teoría ECE. Otro campo de energía del espacio-tiempo es el de las reacciones nucleares de baja energía (LENR, por sus siglas en idioma inglés), que se encuentra a la espera de una aplicación industrial. El mecanismo tras los principios básicos se explicaron también mediante teoría ECE [11].

Una aplicación final aquí descrita es el campo de la tecnología médica. La tomografía de resonancia magnética nuclear (RMN) requiere de campos magnéticos muy elevados, lo cual exige un diseño y construcción correspondientemente complejos. En lugar de ello, podría emplearse el Efecto Faraday Inverso (descrito más arriba) para generar los campos magnéticos requeridos en el paciente. Esto sólo requiere radiación electromagnética en el rango de frecuencias radiales. No se requerirían grandes bobinas de solenoides, y el aparato de RMN podría construirse de un tamaño más pequeño y económico.

8 Implicaciones para la cosmología

La teoría ECE también posee implicaciones para la astrofísica y la cosmología. Se afirma convencionalmente que la expansión del universo se ve gobernada por la Ley de Hubble, la cual predice que las galaxias se alejan de nosotros a mayor velocidad cuanto más distantes se encuentren de nosotros. Esto se basa en el corrimiento al rojo de la luz interestelar proveniente de las galaxias

estudiadas. Contrariamente a la opinión recibida, Halton Arphas encontró argumentos convincentes de que los quásares no se ubican en los bordes del universo visible, sino dentro de toda clase de galaxias[12]. El corrimiento al rojo resulta entonces completamente diferente entre los quásares y las estrellas que los rodean. La teoría ECE puede explicar fácilmente estas desviaciones. Es posible traducir las ecuaciones ECE dentro de un modelo dieléctrico. El efecto recíproco entre la radiación y la gravitación se describe entonces mediante la introducción de una constante dieléctrica con valor complejo. Esto conduce a predicciones de refracción y absorción de la luz. En áreas del universo con alta densidad de masa, la constante dieléctrica es mayor que en áreas de baja densidad de masa. La absorción de energía en estas áreas conduce a un corrimiento al rojo acentuado. Este modelo es completamente diferente del modelo de Hubble, y ya fue comentado como "teoría de la luz cansada" desde hace décadas.

El modelo de Hubble se apoya en la Relatividad General de Einstein, la cual ha sido demostrada como errónea por Evans. En la teoría de Evans, la radiación cósmica de fondo proviene de energía radiante absorbida, y no se contempla como evidencia del Big Bang, el cual no ocurre en este modelo. En su lugar, habría zonas del universo en expansión y otras en contracción, vecinas entre sí.

En las galaxias en espiral, las estrellas en los brazos de la galaxia poseen una velocidad casi constante, la cual se denomina la "curva galáctica". Esto no logra explicarse ni mediante la teoría clásica de Newton ni por la Relatividad General de Einstein. A través de la teoría ECE, esta estructura logra explicarse fácilmente mediante el momento angular del espacio-tiempo. No hay necesidad de conceptos tales como materia oscura ni energía oscura.

Otra limitación de la Relatividad General de Einstein es que casi todas las soluciones cosmológicas de dicho modelo son modelos de masa única, es decir que hay una masa central que provoca campo gravitacional. La dinámica de otras masas que se mueven en dicho campo, incluyendo la retroacción hacia él, no pueden computarse. Las simulaciones de cómputo de agujeros negros que se aproximan, por ejemplo, se ven forzados a emplear dinámica newtoniana para describir el movimiento de objetos con masas extremas.

En el marco de la teoría ECE se desarrolló un enfoque cosmológico completamente novedoso, basado en un espacio-tiempo con una simetría esférica. La relatividad restringida ya se había introducido en la mecánica clásica durante el siglo XX, conduciendo a la así llamada teoría de Lagrange relativista. Evans y sus colaboradores han ampliado esta teoría para que fuese capaz de manejar un espacio-tiempo covariante generalizado y con simetría esférica, denominada *teoría m*. Este avance es al menos tan importante como la Relatividad General de Einstein. En contraste con ésta última, la teoría *m* conserva la energía y el momento angular, y proporciona ecuaciones de movimiento que pueden resolverse en un equipo de cómputo de escritorio. Esta nueva teoría cosmológica puede manejar toda clase de preguntas cosmológicas, tales como precesión, órbitas en expansión y contracción, horizontes de eventos (si existiesen), impacto de campos de vacío y hasta movimiento supraluminal.

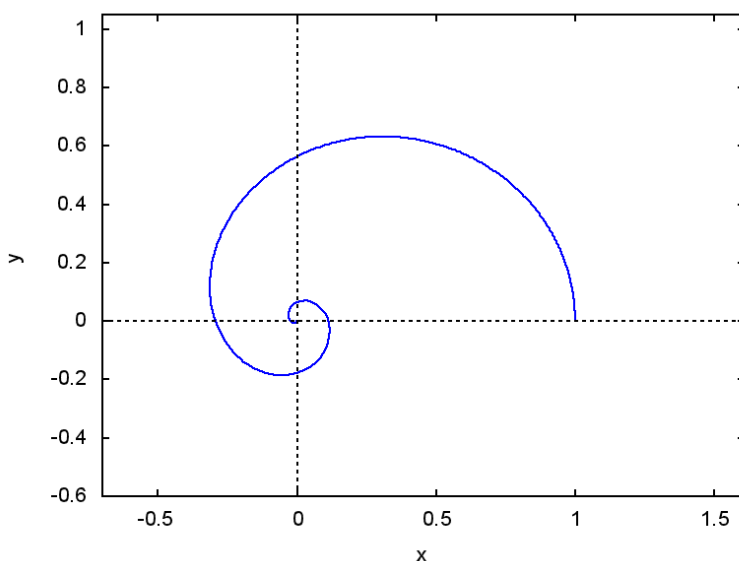


Fig.5: Movimiento en espiral de una masa hacia un centro gravitacional.

Como ejemplo, en la Fig. 5 se representa una masa que cae en el centro de atracción mediante una curva en espiral. Este movimiento no puede ser descrito ni mediante la mecánica clásica ni mediante la Relatividad General de Einstein.

9 Resumen

La teoría ECE describe una unificación de las cuatro fuerzas fundamentales, y de sus interacciones recíprocas, en una forma sencilla y no ortodoxa. Toda la física se ve reducida a geometría. La teoría cuántica se coloca sobre una base causal y determinista, mientras que se conserva la descripción estadística de procesos en un nivel atómico.

Los aspectos importantes de la teoría ECE son los siguientes:

1. El espacio-tiempo queda especificado por completo a través de la curvatura y la torsión.
2. Toda la física puede deducirse, mediante la geometría diferencial, a partir de estas cualidades primordiales subyacentes del espacio-tiempo.
3. La teoría ECE se basa matemáticamente en la geometría diferencial. Se apoya exclusivamente en conexiones causales, no en procesos no determinísticos.
4. La teoría ECE se basa en tres conjuntos de postulados: el postulado de curvatura de Einstein y los postulados de torsión/curvatura de Evans.
5. La torsión implica curvatura, y vice versa. La mecánica, el electromagnetismo y la dinámica de fluidos pueden basarse en esta equivalencia.
6. Las ideas conceptuales de Einstein han resultado aun más penetrantes que lo considerado en un principio. Específicamente, la visión de Einstein de que "toda la física es geometría" y que "la mecánica cuántica está incompleta" es correcta.
7. La interpretación de Copenhague de la mecánica cuántica es incorrecta; el espacio abstracto de la teoría cuántica es el espacio tangente de la relatividad general.
8. El acoplamiento de la electrodinámica con las fuerzas del vacío conduce a un gran número de nuevas aplicaciones, inclusive nuevas fuentes de energía.
9. En cosmología, no existe la Ley de Hubble, ni el Big Bang ni la materia oscura. La dinámica puede calcularse en base a la conservación de energía y momento.

Estas ideas son difíciles de digerir para los científicos universitarios establecidos sin sufrir una reorientación fundamental. La teoría de Evans recibirá un fuerte impulso hacia un mayor desarrollo si logra de hecho la apertura exitosa de nuevas fuentes de energía. En dicho caso, estas ideas serán aceptadas en forma general, con o sin el apoyo de las universidades y los institutos de investigación.

10 Referencias bibliográficas

[1] M. W. Evans, Generally Covariant Unified Field Theory, Part 1. Abramis, 2005, ISBN 1-84549-054-1

[2] <http://www.aias.us>,
<http://www.atomicprecision.com>

[3] L.G. Felker, The Evans Equations of Unified Field Theory, Arima Publishing 2006, ISBN-13: 978-1845492144; hay traducción al castellano en el portal www.aias.us.
preprint: http://aias.us/documents/miscellaneous/Evans_Equations_Rev3.pdf

[4] <http://aias.us/blog/?s=book+of+scientometrics>

[5] http://en.wikipedia.org/wiki/Afshar_experiment,
<http://aias.us/documents/uft/a40thpaper.pdf>

[6] P.K. Anastasovski et al., Development Of The Evans Wave Equation In The Weak Field Limit: The Electrogravitic Equation, Found. Phys. Lett., 17, 497 (2004),
<http://aias.us/documents/mwe/omniaOpera/omnia-opera-656.pdf>

[7] F. Amador et al., Explanation of the Faraday Disc Generator in the Evans Unified Field Theory, [paper 43 of the unified field series](http://aias.us/documents/uft/a43rdpaper.pdf), 2005. Hay traducción al castellano en www.aias.us.

<http://aias.us/documentw/uft/a43rdpaper.pdf>

[8] L. H. Ryder, Quantum Field Theory, Cambridge University Press, 1996, 2nd. Ed.

[9] M. W. Evans, H. Eckardt, ECE theory of particle physics: definitive refutation of the basics of standard electroweak theory, paper 225 of the unified field series. Hay traducción.
<http://aias.us/documents/uft/a225thpaper.pdf>

[10] Papers 311, 382, 383 of the unified field series: Hay traducción al castellano en www.aias.us.

http://aias.us/documents/uft/UFT311_IdeExp.pdf

<http://aias.us/documents/uft/UFT382.pdf>

<http://aias.us/documents/uft/UFT383.pdf>

[11] M. W. Evans, H. Eckardt, D. W. Lindstrom, LENR papers 246-248 of the unified field series: Hay traducción al castellano en www.aias.us.

<http://aias.us/documents/uft/a246thpaper.pdf>

<http://aias.us/documents/uft/a247thpaper.pdf>

<http://aias.us/documents/uft/a248thpaper.pdf>

[12] H. Arp, Quasars, Redshifts and Controversies, Cambridge University Press, 1988, ISBN-13: 978-0521363143

[13] U. Bruchholz, Quanta and Particles as Necessary Consequence of General Relativity, LAP Lambert Academic Publishing, 2017.