

Una relatividad sin sentido, un extenso ensayo.

por Myron W. Evans

(www.aias.us)

Traducción: Alex Hill (www.et3m.net)

Durante la época de oro de la relatividad, Einstein publicó un libro corto titulado "El Significado de la Relatividad", el cual intentó explicar el tema mediante palabras en vez de ecuaciones. Resulta dudoso si este libro logró que alguien entendiera el tema, y hubo muchos intentos posteriores para explicar la relatividad sólo con palabras. Estos intentos sólo volvieron más opaco al dogma. La literatura está saturada con vociferaciones sobre cómo Einstein explicó el avance del perihelio del planeta Mercurio y acerca de la desviación de la luz del Sol. La realidad de los hechos es que no logró ninguno de estos propósitos. Como subproducto de mis investigaciones durante la última década, he tenido ocasión de estudiar la obra de Einstein en detalle, y he descubierto numerosos errores en su contenido. Hasta hace aproximadamente nueve o diez años no había yo estudiado la relatividad general, ya que mi formación es como químico. No supuse que dicha teoría fuese correcta, y simplemente no la había estudiado. Había leído libros que supuestamente la explicaban, siendo el mejor de ellos el escrito por Pais, cuando me hallaba en la Universidad de Carolina del Norte, en Charlotte. Sin embargo, descubrí que las explicaciones sólo mediante palabras inhibirían la comprensión, de manera que me incliné hacia el abandono de esta clase de libros.

La física se encuentra saturada con dogma, y el tema más racional resulta de hecho el más irracional. Esta clase de problema tiene su origen en estudios históricos mediocres y una pobre comprensión de sus fundamentos. Siempre se proclama que Newton explicó las tres leyes orbitales de Kepler a través de una ley del cuadrado de la inversa, denominado gravitación universal. En realidad no hizo tal cosa. Mi antepasado John Aubrey podría haberles dicho esto en el siglo XVII. En el libro "Brief Lives" (Vidas Breves) que puede consultarse en la red, cualquiera puede leer que fue Robert Hooke quien descubrió dicha ley. Cuando se llevan a cabo, cuidadosamente, todas las matemáticas, la ley del cuadrado de la inversa no explica la existencia de órbitas en absoluto, porque se trata de una ley de atracción. Un objeto en órbita no puede permanecer en órbita si sólo existe una fuerza de atracción. Debe de haber una fuerza de repulsión que actúe como contrapeso – lo cual no es otra cosa más que puro sentido común. En el dogma neblinoso, o *neblogma*, esta fuerza es la "fuerza centrífuga", la cual lamentablemente no existe en la dinámica newtoniana. De manera que Newton, después de todo, no explicó las órbitas de Kepler, y tampoco descubrió la ley del cuadrado de la inversa. Lo más extraño es que todo el mundo parece conocer esa historia y persisten en repetirla a quien esté dispuesto a escucharla. Así es la naturaleza humana. Cualquiera que haya andado en bicicleta o manejado un automóvil sabe que la fuerza externa es real, pero no aparece en la dinámica newtoniana. De hecho, esto se debe a la torsión del espaciotiempo. La "fuerza centrífuga", como suele rotularse, no proviene de una "energía potencial centrífuga" como

debiera. En realidad, la "energía potencial centrífuga" es de hecho la parte de la energía cinética que depende del ángulo de giro para una partícula libre que se mueve en círculos sobre un plano; la energía cinética rotacional de una partícula libre. Sin embargo, el hecho de que la partícula libre no se mueva siguiendo una trayectoria rectilínea significa, por la primera ley de Newton, que debe estar sometida a una fuerza externa, una fuerza externa que debe originarse a partir de una energía potencial, por definición. Sin embargo, la energía cinética rotacional forma parte de la energía de la partícula libre, y no actúa sobre ella mediante una fuerza externa. Existe aquí una contradicción fundamental - ninguna fuerza actúa sobre la partícula, pero se requiere de una fuerza para mantener a la partícula rotando en un plano. Es una partícula libre mientras que al mismo tiempo no es libre. En la dinámica newtoniana de una partícula que se mueve según una trayectoria rectilínea, sólo puede existir una energía cinética de traslación. La partícula libre no puede moverse siguiendo una trayectoria elíptica, por ejemplo, sin la presencia de una fuerza, pero esta fuerza no está presente y se crea artificialmente. En el *neblogma* del modelo tradicional de la física, esta energía cinética rotacional recibe incorrectamente el nombre de energía potencial, y hasta aquí las cosas, tenemos entonces una energía potencial mágicamente "efectiva". El problema básico es que la dinámica newtoniana sólo se refiere a trayectorias rectilíneas, y no a movimientos de órbitas. Coriolis intentó resolver este problema, pero su explicación nuevamente resulta artificial. La verdadera explicación, para el caso de órbitas, es que las órbitas se generan a través de la torsión del espaciotiempo mismo, y la torsión es algo que Einstein nunca tomó en cuenta. Recientemente, descubrí que si tan sólo se diferencia la ecuación funcional de la trayectoria elíptica (la órbita observada de un planeta, con un excelente grado de aproximación) se obtiene la ley del cuadrado de la inversa para la fuerza, con su signo negativo que indica una condición de atracción, pero aún no hay nada que actúe de contrapeso para esta atracción. La ecuación funcional de la trayectoria elíptica es la dependencia del vector radial respecto del ángulo de giro, y la doble diferenciación del vector radial es la fuerza dividida por la masa del planeta. De manera que lo que siempre se ha conocido en el dogma como la ley de atracción del cuadrado de la inversa es tan sólo una re-expresión de la ecuación de la trayectoria elíptica. No hay nada que demuestre que existe una atracción o gravitación; éstos son conceptos antropomórficos; no hay nada que demuestre que hay una fuerza hacia afuera. Lo único que nos queda es una observación: que la órbita posee una trayectoria elíptica. Sospecho que esto fue lo que Newton realmente llevó a cabo; utilizó las técnicas disponibles en su época para diferenciar dos veces la ecuación de la elipse para encontrar una ley del cuadrado de la inversa. En mi opinión, la mayor contribución de Newton fue matemática: su inferencia de la diferenciación e integración, que él denominó "fluxones". Cuando Hooke atrajo la atención de Newton hacia el problema, resulta claro que Newton no logró la respuesta correcta, pues pensó que la trayectoria elíptica se debía a una ley de la inversa de r . No hay razón alguna para dudar de lo escrito por John Aubrey en su obra clásica "Brief Lives" (Vidas Breves).

La idea dogmática de una ley universal de la atracción gravitacional surgió a partir de una coincidencia que se describe a continuación. Utilizando coordenadas polares cilíndricas en un plano, consideremos la función de una trayectoria elíptica, r , como una función de theta, donde r y theta son las coordenadas. Diferenciamos dos veces al vector posición r con respecto al tiempo, utilizando las reglas correctas de diferenciación en este sistema de coordenadas. El resultado es una aceleración lineal negativa que es inversamente proporcional al cuadrado de r , y dirigida a lo largo del vector unitario radial. La constante de proporcionalidad entre esta aceleración y el cuadrado de la inversa de r está formada por constantes que describen las características de la elipse. Estas

constantes son la magnitud recta y la elipticidad. Apliquemos ahora la regla conocida como la "segunda ley" de Newton, una regla que tan sólo define el concepto de fuerza (que aparece por primera vez en los escritos de Kepler) como siendo la aceleración lineal multiplicada por una masa m , y que no consiste en una inferencia basada en datos experimentales, como suele expresarse cuando se habla de una "ley" en el campo de la física.

Diferenciando dos veces la ecuación de la trayectoria elíptica produce una fuerza con un valor negativo dirigida solamente a lo largo del vector unitario radial, y que resulta inversamente proporcional al cuadrado de r . Al así proceder, se ha supuesto la equivalencia entre la masa m inercial y la masa gravitacional. Se ha supuesto que m es la misma en la segunda ley de Newton y en "su" ley de la atracción, inferida inicialmente por Hooke a partir de la obra de Kepler. Si se supone que la órbita de m alrededor de M es elíptica, entonces la ley del cuadrado de la inversa de Newton es la fuerza necesaria para mantener este movimiento en forma indefinida, o, más precisamente, producida por este movimiento. El vector radial es la línea que une a m con M . Nótese cuidadosamente que existe sólo una aceleración, valuada negativamente, y sólo una fuerza. No existe fuerza "centrífuga" ni una aceleración "centrífuga". Por observación experimental, la fuerza medida en el laboratorio entre una masa estática m y una masa estática M es la misma ley del cuadrado de la inversa con una constante de proporcionalidad igual a mMG , donde G se conoce como la constante de Newton. Sin embargo, esto es pura coincidencia, pues si se agrega el movimiento de precesión a la trayectoria elíptica, la ley de fuerza se transforma en una suma de términos, uno de ellos es una ley del cuadrado de la inversa en r , en tanto que el otro es una ley del cubo de la inversa. Para las galaxias, la ley de fuerza nuevamente cambia, y es completamente diferente de una ley del cuadrado de la inversa. No existe tal cosa como la fuerza "universal" de la gravitación.

Aún peor para los dogmáticos es que el signo negativo de la fuerza de atracción entre la masa estática m y la masa estática M en el laboratorio constituye tan sólo una convención. Si una manzana con una masa m cae al suelo, el dogma afirma que ello se debe a la fuerza de atracción, de signo negativo, ejercida por la Tierra, poseedora de una masa M . El signo negativo de la fuerza obtenida por diferenciación de la ecuación de la trayectoria elíptica constituye una propiedad matemática de la elipse, más precisamente una propiedad geométrica intrínseca de la elipse misma. El signo negativo no se origina en la misma fuente; los dos fenómenos (órbita elíptica y manzana cayendo al suelo) son diferentes. Por lo tanto, la fuerza entre m y M para una órbita elíptica no es una fuerza de atracción, como afirma el dogma. Si así lo fuere, m caería hacia M , lo cual contradice lo observado en la experiencia. La verdadera fuente de la aceleración con signo negativo de la trayectoria elíptica es, simplemente, la elipse y ninguna otra cosa. La elipse puede describirse como una tétrada de Cartan, en tanto que la torsión del espaciotiempo debido a la trayectoria elíptica viene descrita por la primera ecuación estructural de Cartan de la geometría diferencial. El origen de una órbita con forma elíptica es una clase de torsión del espaciotiempo. El origen de la fuerza central entre la m estática (manzana) y la M estática (Tierra) es otra clase de torsión del espacio tiempo, completamente diferente. Tal como los describió, el dogma afirma que la órbita elíptica constituye un equilibrio entre una fuerza, valuada negativamente, de "atracción", y una "fuerza centrífuga de repulsión". Ninguna de estas fuerzas existe; la primera fuerza constituye en realidad una propiedad de la tétrada elíptica, y su signo negativo no indica "atracción" - un concepto antropomórfico. En el dogma newtoniano, se confunde la "fuerza centrífuga de repulsión" con la

energía cinética rotacional. La segunda fuerza es meramente otra definición; proviene del empleo de la integral de trabajo y la definición newtoniana de que la fuerza es igual a la masa multiplicada por la aceleración.

Basta prestar un poco de atención para comprender que, desde el siglo XVII, toda clase de conceptos confusos se han filtrado en el campo de la física. No debiera de sorprender entonces que la relatividad general también se haya derrumbado como un castillo de naipes. No tiene sentido alguno el obligar al estudiante a regurgitar dogma reconocido como incorrecto o completamente confuso. Hace mucho tiempo que se requiere de una reforma en la educación de la física.

De manera que, desde un principio, Einstein se lanzó a "corregir" el dogma, y la teoría de Einstein en el sistema solar constituye tan sólo una muy pequeña corrección de la teoría de Newton, la cual no explica las órbitas en absoluto, por lo que no es posible corregir algo que en realidad nada explica. Sin embargo, así es la relatividad general einsteiniana, de la cual se afirma que nada explica pero lo hace con una precisión cada vez mayor y a un costo adecuadamente astronómico. Fuera del sistema solar, en objetos tales como la galaxia en espiral, la teoría de Einstein no es capaz siquiera de comenzar a explicar la curva de velocidad de dicha galaxia en espiral. Fracasa irremediamente, como también lo hace la teoría de Newton. Los dogmáticos introdujeron aún más dogma inútil - la materia oscura, la cual es sin duda muy oscura. Durante la última década descubrí que la existencia de una galaxia en espiral se debe nuevamente a la torsión del espacio tiempo, la cual arroja las estrellas hacia afuera en sus observadas espirales. En el sistema solar, la torsión del espaciotiempo arroja a los planetas hacia trayectorias elípticas con precesión. No hay gravitación ni fuerza de atracción, lo cual es precisamente la conclusión hallada al diferenciar una órbita elíptica del sistema solar, tal como recién se explicó. Los movimientos y la dinámica se deben a los movimientos torsionales del espaciotiempo mismo.

Entonces, ¿cómo se produjo un arraigo tan generalizado del dogma de Einstein? No tengo duda alguna de que existe mérito en el trabajo de Einstein acerca de la relatividad, mérito en su idea básica y antigua de que la física es geometría, pero gran parte de la misma sufrió errores desde un principio, y con el objeto de ver esto con claridad se necesita llevar a cabo algunos estudios históricos precisos. Los primeros pasos hacia el concepto de que la física es geometría fueron aquellos realizados por los pueblos antiguos, los griegos entre ellos, que poseían la idea de que la geometría es una expresión de la perfección y, por lo tanto, de la belleza. Las proporciones del Partenón fueron calculadas a partir de este concepto, y se incluyó un error en la construcción con el objeto de no ofender a los dioses. Sólo los dioses podían conocer la perfección. La clase de geometría desarrollada por pensadores tales como Euclides (en realidad una corrupción de su verdadero nombre) se conoce como geometría del espacio, por ejemplo un espacio de dos o de tres dimensiones. La física es, automáticamente, una expresión de la geometría, porque cantidades en el campo de la física tales como los vectores son expresiones de la geometría. Newton escribió su obra *Principia* en términos de geometría. Esta es una especie de relatividad en el espacio. Naturalmente, un objeto que se mueve hacia adelante a una dada velocidad con respecto a otro significa que el segundo objeto se está moviendo hacia atrás a la misma velocidad con respecto al primero. Esta observación sucede cada vez que un automóvil comienza a moverse hacia atrás cuando uno está sentado en un autobús, hasta que uno descubre que es en realidad el autobús el que se mueve hacia adelante, mientras que el automóvil se mantiene inmóvil. Esta clase de relatividad es una de

aquellas cosas aceptadas como obvias, hasta que llega la necesidad de cambiar aquello que resulta completamente obvio, y así es como suceden los grandes descubrimientos.

Parece haber sido Riemann quien introdujo la idea de que la geometría de Euclides podía transformarse en otra clase de geometría, la cual se reducía a la de Euclides pero que al mismo tiempo era más general. Riemann introdujo la métrica como una medida en la cual su geometría difería de aquella de Euclides, cuya métrica es una diagonal cuando se emplean las coordenadas cartesianas estáticas; una matriz unitaria de 3×3 . En la geometría de Riemann, el objeto conocido como la métrica puede adoptar valores diferentes de la diagonal unitaria; uno podría pensar que se trata de una típica idea abstracta de un matemático, ausente de todo realismo. Sin embargo, estos conceptos matemáticos tienen la costumbre de transformarse en física, la cual es una filosofía y descripción de la naturaleza, o "filosofía natural". Los mayores avances en el campo de la física se han realizado mediante el control de las matemáticas, de manera que la física no se vuelva incomprensible. Si ello ocurre, se pierde la iluminación y nos vemos de regreso en la materia oscura, o aún peor, en el bosón de Higgs. Riemann trabajó en la primera parte del siglo XIX, y su obra sólo se refirió a la métrica.

En la década de 1860, Christoffel introdujo otra forma de volver más general a la geometría de Euclides. Christoffel desarrolló la idea de la derivada, utilizando un objeto conocido oscuramente como "la conexión". Sólo los matemáticos podían pensar en una etiqueta tan oscura. En la geometría euclidiana, la derivada puede calcularse a partir de las coordenadas cartesianas habituales, las cuales definen un marco de referencia estático. Sin embargo, si se utilizan las coordenadas polares cilíndricas, los ejes de coordenadas mismos se mueven en función del tiempo, y las derivadas se definen con términos adicionales como consecuencia del movimiento de los ejes mismos. Este ejemplo encapsula la idea de la *conexión*; el nombre proviene del hecho de que el marco de referencia mismo ya no es estático; el estado del marco de referencia en un punto en un dado espacio matemático se conecta con el estado del marco de referencia en otro punto. El ejemplo más sencillo consiste en la rotación del marco de referencia en un espacio de dos dimensiones. La conexión se relaciona entonces con una matriz de rotación. Casi siempre, se considera a la rotación como el movimiento de un vector, por ejemplo, en el sentido de las agujas del reloj, a la vez que los ejes cartesianos se mantienen estáticos. Sin embargo, la misma rotación puede describirse manteniendo constante al vector y moviendo los ejes de coordenadas en sentido contrario a las agujas del reloj. Esto puede describirse como "relatividad rotacional". La rotación puede definirse mediante una matriz rotacional, y esta matriz es un ejemplo de una matriz de conexión.

La primera confusión que noté a lo largo de mis investigaciones puramente históricas en este tema, es la atribución equivocada hacia Riemann del concepto de conexión, de manera que se le conoce equivocadamente como "la conexión de Riemann". En realidad, se trata de la conexión de Christoffel. Riemann sólo desarrolló la métrica, la cual es un tensor simétrico, en lenguaje contemporáneo. Una vez más, Riemann no poseía el concepto del "tensor", pues esta idea fue introducida mucho después, por varios matemáticos que incluyeron a Levi-Civita, Ricci y Bianchi. Riemann tampoco poseía el concepto de "vector", pues esta idea fue introducida mucho después, por Heaviside y Gibbs, lo cual sucedió con posterioridad a la época de Riemann. Estas confusiones no me dieron mucha confianza hacia la capacidad académica de aquellos que se proclaman expertos en relatividad general. La confusión acerca de la fuerza centrífuga no me da mucha confianza hacia

los maestros de escuela, que continúan confundiendo a sus alumnos con dogma, como si los maestros mismos estuvieran confundidos y estuviesen realizando un trabajo sólo para ganar un salario, o aún peor, navegando a través de una "carrera magisterial". El error grosero de atribuir la ley de Hooke a Newton demuestra poca capacidad académica entre aquellos que afirman buscar la verdad acerca de la naturaleza. Éstos son ejemplos de aquello que denomino "*neblogma*", o dogma neblinoso que se origina en la pereza mental y, en el peor de los casos, en un aburrimiento catatónico. Debieran de haberse orientado hacia algún otro tema de estudio.

En toda su gloria, la conexión de Christoffel es un objeto con tres índices, generalmente expresado con dos subíndices y un supraíndice. Es por esto que se le conoce como la conexión de "Christhorrible"¹ – tiene el aspecto de un erizo o puerco espín, cerca del cual ningún *perro*² colocaría su hocico. El requerimiento de contar con estos tres índices proviene de la necesidad de definir una derivada, de tal forma que dicha derivada sea un tensor conocido como la derivada covariante. Con esta definición, la conexión adquiere una vida por sí misma, aunque no es un tensor ya que, bajo la forma más general de transformación de coordenadas, no retiene su estructura matemática - y surge un desagradable término no homogéneo y la conexión no es covariante generalizada. A estas alturas, la mayoría de los dogmáticos abandonan la tarea, porque no profundizan más en las matemáticas a medida que éstas se tornan difíciles, y el dogmático deviene sólo eso, es decir una persona que confía infinitamente en el trabajo de algún otro, y repite las ideas de algún otro hasta el cansancio, sin comprenderlas o siquiera verificarlas. El dogmático se encuentra envuelto por neblina y desaparece de vista de la historia. Sospecho que la gran mayoría de "expertos" son dogmáticos. El profundizar en temas de matemática es un trabajo arduo, sin paga o promoción. El admitir la carencia de conocimientos en matemáticas resultaría mucho más honesto. Está en manos del físico el explicar toda la oscuridad, con el objeto de que prevalezca la iluminación, pues de lo contrario no hay propósito alguno en sus acciones. Podrían conseguir sueldos más altos en otros trabajos, y la gran mayoría de ellos no posee el suficiente conocimiento de las matemáticas. Algunos carecen de conocimiento acerca del conocimiento mismo. La palabra "covariante" proviene de una jerga espantosa. Significa que el formato de la derivada covariante es el mismo cuando la derivada covariante se transforma en otro marco de referencia. ¿Y qué? Uno de mis enemigos favoritos solía disparar esta pregunta (o un asalto muy común) sin realizar ningún trabajo él mismo. La respuesta a esas dos pequeñas palabras es que la covariancia se transformó en una ley de la física, una ley de la relatividad general. Es una de las pocas cosas que ha sobrevivido a la crítica académica durante la última década, tanto por parte de mis colegas en AIAS como de un servidor. Señor Tal ¿qué dispararía otra ronda: la física? ¿Y qué? Hace mucho que ha desaparecido, en la completa oscuridad, el arquetípico hombre de carrera.

El concepto del ahora familiar vector parece haber sido introducida a finales del siglo XIX por uno de mis predecesores en la Lista Civil de la Gran Bretaña, Oliver Heaviside, quien utilizó vectores para simplificar las ecuaciones de Maxwell de la electrodinámica, y que fueran desarrolladas algunas décadas antes. El mismo Maxwell no utilizó vectores – utilizó los cuaterniones de Hamilton, siendo Hamilton otro predecesor en la Lista Civil. Gibbs también desempeñó un papel de liderazgo en el desarrollo de los vectores. Siempre me refiero a las

¹ N. del T.: El autor sustituye la segunda parte del nombre, "offel", por "awful", que en idioma inglés tiene una pronunciación muy similar a "offel", pero que significa "horrible".

² N. del T.: *dog* en idioma inglés, que significa *perro*, y que el autor utiliza como diminutivo de *dogmático*)

ecuaciones de la electrodinámica como las ecuaciones de Maxwell Heaviside, abreviadas como MH. Éstas pueden expresarse como cuatro ecuaciones vectoriales, dos de las cuales son homogéneas, en tanto que las otras dos son no homogéneas. Las ecuaciones homogéneas se refieren al campo electromagnético mismo, y son la ley de Gauss del magnetismo y la ley de Faraday de la inducción. Las dos ecuaciones no homogéneas se refieren a la interacción del campo con la materia, en especial con un electrón. Éstas son la ley de Coulomb y la ley de Ampere Maxwell. Ésta última fue denominada así en honor a Ampere y a Maxwell, porque éste último modificó la ley de Ampere con la corriente de desplazamiento de Maxwell. Estas cuatro leyes se hallaban firmemente basadas en experimentos, y aparecieron por primera vez como cuatro leyes en el análisis de Heaviside. Además de las cuatro leyes, existen ecuaciones constitutivas que introducen la polarización y la magnetización. Para propósitos de este extenso ensayo, la idea fundamental es que las ecuaciones de MH son ecuaciones de la relatividad restringida. Las ideas de la relatividad en la era moderna se originan en las ecuaciones de MH. No son ecuaciones de relatividad general en la “opinión heredada” (para expresarlo en la forma más amable posible), pero en la teoría ECE se han transformado en ecuaciones correctamente relativistas en forma general, un bien reconocido triunfo de la teoría ECE.

En la ausencia de una teoría del campo unificado relativamente sencilla y completamente exitosa, tal como la teoría del campo unificado del siglo XXI de Einstein, Cartan y Evans (ECE), el siglo XX deambuló en la niebla sobre dos piernas diferentes, una para la electrodinámica y la otra para la gravitación, perteneciendo la primera a la relatividad restringida, en tanto que la segunda pertenecía a la relatividad general. De manera que la física, antes de la teoría ECE, se había vuelto incomprensible y sin sentido, era en realidad dos filosofías diferentes plagadas de errores. Resulta milagrosa la forma en que se diseñaron costosos experimentos para evaluar estos errores y manifestar una precisión triunfante. Este fracaso de la naturaleza humana también existió en tiempos antiguos y medievales, y no hubo cambiado en absoluto. Es una súplica a la densa neblina, un pie buscando al otro. La idea de la relatividad emergió a partir de la estructura de las ecuaciones de MH, porque las ideas de Newton no aplican en estas ecuaciones. En la dinámica newtoniana, una velocidad se suma a otra para dar la suma de las dos velocidades. "Sentido común" en el siglo XVII. El sentido común posee el hábito de ser antropomórfico; el sentido es común porque es humano, y por "sentido" en realidad se quiere decir *neblogma*. En la época de Newton, la suma de una velocidad a otra podía continuar indefinidamente, de manera que el resultado final podría alcanzar el infinito. Algo podía llegar a moverse con una velocidad infinita. Una señal que partiese de la Tierra podría alcanzar incluso la estrella más distante en forma inmediata, y en el terriblemente oscuro lenguaje de la física del siglo XVII, podía existir acción a la distancia. Habiendo basado su obra en esta idea, Newton procedió a rechazarla en aquella carta a Bentley: “Favor de no asignarla...etc”. Newton podía ser tan dogmático como cualquiera, y no pareció ser un político agradable en el tiempo libre que le dejaba su actividad de fabricar monedas.

Sin embargo, en el campo de la electrodinámica, Maxwell descubrió que todo eso no funciona, la luz tiene una velocidad la cual aún hoy día se considera como una constante en el vacío con un alto grado de precisión. Las afirmaciones más recientes, producto de mediciones increíblemente costosas, indican que podría variar en una pequeña cantidad respecto del valor de c en el vacío. Maxwell comprendió que la luz estaba constituida por ondas electromagnéticas que viajaban a la velocidad c en el vacío, pero no así dentro de un material. Esa fue la contribución más

importante de Maxwell a la física, desde mi particular punto de vista. Sus ecuaciones son prácticamente inutilizables, y se requirió de un genio como Heaviside para descifrarlas, sin que ello costase ni un centavo al fisco. Maxwell comprendió que la luz no viaja a velocidades mayores que c . Los primeros relativistas, Heaviside, Fitzgerald y Lorentz, comprendieron que la luz no puede viajar a una velocidad mayor que la luz, y en consecuencia abandonaron las teorías de Newton. El término "relatividad" se puso de moda debido a la transformación de Lorentz, necesaria para explicar los resultados del experimento de Michelson y Morley de medición de la velocidad de la luz. A pesar de haber sido desafiado por varios pensadores contemporáneos, y que pueden estar en lo correcto, el experimento de Michelson y Morley es, para la mayoría de los físicos, reproducible y repetible. En el experimento de Michelson y Morley se demuestra que la luz es la misma sin importar que viaje o no en la misma dirección que la rotación de la Tierra. La velocidad lineal v de la superficie de la Tierra no se suma a la velocidad de la luz c ; no existe una velocidad v más c . Según la información en mis manos, la relatividad como concepto se inició en la correspondencia que intercambiaron Fitzgerald y Heaviside, y posteriormente con Lorentz. Ni Heaviside ni Fitzgerald tenían una idea clara de cómo plasmar sus ideas en ecuaciones matemáticas, pero Fitzgerald escribió un artículo de media página en el que introdujo la idea, la cual fue utilizada casi de inmediato por Lorentz en su trabajo en el campo de la matemática. Fitzgerald lo propuso en palabras, en tanto que Lorentz aportó el formato matemático. La parte más célebre de dicho intercambio de correspondencia es la transformación de Lorentz. En mi opinión, la relatividad comenzó a partir de la transformación de Lorentz, aunque Heaviside se acercó mucho a la respuesta correcta. Fitzgerald obtuvo la respuesta correcta en palabras.

La transformación se refiere a las propiedades relativas de dos marcos de referencia, de allí el empleo de términos tales como "relatividad" y "relativista". La consideración de dos marcos de referencia puede resultar extremadamente tediosa, pero no así para Lorentz. Sin duda debería haber jugado mucho con diferentes ideas antes de dar en el blanco. En la vida real, a diferencia de lo mencionado en los libros de texto, esto con frecuencia sucede casi por accidente. El elemento crucial en su mente era la constancia de la velocidad c , la cual debía de permanecer constante en cualquier transformación de un marco a otro como consecuencia del experimento de Michelson y Morley. Consideró dos marcos de referencia porque Michelson y Morley habían diseñado un experimento en el que se observaba un rayo de luz en forma perpendicular y también en forma paralela a la dirección de rotación de la tierra. Podía haber un marco de referencia fijo sobre la superficie terrestre, y que correspondía a nuestro propio punto de vista, pero también podía haber un marco de referencia fuera de la Tierra, un marco según el cual la Tierra podía moverse. Por ejemplo, la Tierra se mueve con respecto a un observador ubicado en el centro del Sol, el cual a su vez se mueve con respecto a un marco ubicado en la galaxia de la Vía Láctea. Aún así, Lorentz debió de dar un gran salto de imaginación para lograr ir más allá. Tenía que abandonar el sentido común. Debía cambiar el significado de un marco de referencia y debía de cambiar el significado del espacio mismo. Ya no podía seguir siendo el espacio tridimensional de Newton, el cual había permanecido sin cambios durante 2000 años, desde los tiempos de Euclides. El espacio de Newton y de Euclides es independiente del tiempo. La idea que descubrió Lorentz es que el tiempo, al igual que la distancia, pueden variar de un marco a otro, pero no puede hacerlo la velocidad de la luz c . Puedo imaginarme una correspondencia hipotética, en la que se caía la peluca de Newton a la vez que su dueño escribía presurosamente a Lorentz "...favor de no asignar más".

En el cómodo y viejo dogma (perdón, debí decir “opinión heredada”) que sobrevivió durante dos milenios, el cuadrado de un vector radial es constante si se rota al vector alrededor del punto de origen en el marco de referencia. Para hacer más clara esta idea, consideremos el caso de una rotación en el plano etiquetado mediante los ejes X e Y . Antes de la rotación, se define al vector mediante los componentes X e Y y vectores base o unitarios, por lo general los conocidos vectores unitarios cartesianos. Luego de la rotación, X e Y cambian, pero el cuadrado de X sumado al cuadrado de Y no cambia porque la longitud del vector no sufre cambios por causa de la rotación. Esta idea familiar es el punto de partida de Lorentz. Agregó la tercera dimensión Z y definió al cuadrado de r como igual al cuadrado de X más el cuadrado de Y más el cuadrado de Z . ¿Dónde se incorpora a la teoría la constancia de c ? La transformación de Lorentz postula que el producto de c al cuadrado por t al cuadrado menos el cuadrado de r permanece constante en cualquier transformación desde un marco de referencia a otro. Esta diferencia en términos, c al cuadrado por t al cuadrado menos r al cuadrado, se representa como c al cuadrado por tau al cuadrado, y tau recibe el nombre de "el tiempo propio" en esta jerga sin duda terrible. En consecuencia, el tiempo multiplicado por la velocidad de la luz c se transforma en una cuarta coordenada, y el espacio se transforma en el espaciotiempo. El vector posición posee ahora cuatro dimensiones y, en consecuencia, cuatro componentes. Se representa como (ct, X, Y, Z) en lugar de (X, Y, Z) . Esto se conoce como un vector posición contravariante. Minkowski posteriormente descubrió que puede lograrse una formulación elegante de la relatividad restringida mediante el empleo del vector de posición covariante $(ct, -X, -Y, -Z)$. El concepto fundamental de la relatividad restringida es que el tiempo en un marco de referencia es diferente del tiempo en otro marco de referencia. La relatividad restringida se reduce a una sola idea, y es que el tiempo puede cambiar de un marco a otro, pero no puede hacerlo la velocidad de la luz c . De manera que deben de existir experimentos que podrían diseñarse para evaluar esta idea.

El tiempo propio tau es la raíz cuadrada de $(1 - v^2 / c^2)$ multiplicada por t . Si se observa una partícula en movimiento a una velocidad v con respecto a un observador, éste último mide un intervalo de tiempo delta t en el marco de referencia K del observador o del laboratorio. El intervalo del tiempo propio mide el tiempo en el marco de referencia en el cual la partícula se encuentra en reposo. Por ejemplo, el intervalo de tiempo propio es el de un pasajero a bordo de un avión; el pasajero (y su reloj) se encuentran en reposo con respecto al avión. El intervalo de tiempo propio es menor que el intervalo de tiempo del observador. De manera que un reloj a bordo del avión puede haber indicado que ha pasado una hora, pero para un reloj ubicado sobre la superficie terrestre, puede que hayan pasado dos horas. El tiempo a bordo del avión es más lento que el tiempo en la superficie terrestre, o dicho de otra manera, el reloj a bordo del avión funciona más lentamente. Este fenómeno ha podido verificarse experimentalmente con altísimos grados de precisión, y ésta es una relatividad llena de sentido, desarrollada no por Einstein sino por Lorentz y otros tales como Voigt, mucho antes de los trabajos de Einstein de 1905. La jerga es horrenda, y el fenómeno se conoce como "dilatación del tiempo". Todo lo que ello quiere decir es que el reloj a bordo de un avión funciona más lentamente. Esta clase de relatividad fue desarrollada en forma elegante por Lorentz y Poincaré, en el contexto de la electrodinámica, utilizando los nuevos métodos tensoriales de Levi-Civita, Ricci, Bianchi y otros, alrededor de 1900. Un tensor es una especie de matriz; puede existir en una dimensión como una matriz fila o como una matriz columna, y luego se transforma en un vector. Una matriz puede existir en cualquier número de dimensiones.

Una de las partes más elegantes del tipo de física con menos *neblogma* es la expresión de las ecuaciones de MH en formato tensorial. Existe una ecuación tensorial homogénea y una ecuación tensorial no homogénea. El campo electromagnético se expresa como una matriz antisimétrica de 4×4 , y se le conoce como el tensor del campo electromagnético. Su elegancia queda revelada más claramente cuando uno se da cuenta de que la transformación de Lorentz se expresa mediante el tensor de campo, el cual se transforma en otro marco de referencia si se utiliza dos veces la transformación (es decir la transformación aplicada a un tensor), y da como resultado la ecuación de fuerza de Lorentz. Esta formulación, por lo tanto, es covariante, y una teoría válida para la relatividad restringida. El tensor de campo se expresa en términos de la derivada del cuatro potencial, el cual combina las ideas de potencial escalar y potencial vectorial utilizadas por Heaviside. En esta temprana teoría, puede utilizarse el Lemma de Poincaré para demostrar que no puede existir un monopolo magnético, aunque la evidencia experimental aún está en debate. En la teoría ECE, la existencia de un monopolo magnético permanece como una pregunta abierta. Todos estos logros se alcanzaron cuando Einstein era todavía un estudiante, uno muy brillante por cierto, confiado y con un claro dominio de conceptos, pero proclive a la impaciencia y a los errores matemáticos

Estos tempranos logros, ocurridos durante aproximadamente la primera década de existencia de la relatividad restringida (desde alrededor de 1888 hasta aproximadamente 1900) fueron claros y precisos y no se confundieron con conceptos fallidos, tales como la teoría gauge, introducida mucho después por Weyl, y después transformada en una teoría de partículas completamente fallida. Para Heaviside, el potencial electromagnético era real, como así también lo fue para Faraday, otro predecesor en la Lista Civil. Los logros alcanzados entre 1888 y 1900 no involucraron a Einstein en absoluto. En sus escritos, Einstein confunde con frecuencia los sucesos, tal como puede observar cualquiera que haya intentado leer sus documentos originales. También tenía la tendencia a utilizar trabajos de otros sin incluir la respectiva referencia. Por ejemplo, la célebre energía en reposo fue desarrollada antes de Einstein y publicada en idioma italiano, un idioma que Einstein dominaba. Es muy probable que haya leído este documento. En mi opinión, las contribuciones persistentes de Einstein a la relatividad restringida se limitan a su desarrollo del concepto del momento relativista y energía cinética relativista, así como su desarrollo del cuatro vector de momento. Los dos principios de Einstein incluidos en el *neblogma* debieran de atribuirse a Lorentz, y todavía antes que él, a Maxwell.

Alrededor del año 1900, Max Planck efectuó su propio salto de imaginación, al introducir el concepto de energía cuántica. Planck no denominó a esta cantidad como el fotón; dicho nombre llegó a escena mucho después, como también lo hizo el término "mecánica cuántica". Antes de Planck, la física había enfrentado dificultades, en especial la incapacidad de la ley de Rayleigh Jeans para describir la radiación sobre todas las frecuencias a partir de un material calentado, y que se conoce dentro de la jerga más densa como "radiación de cuerpo negro". También hubo dificultades en la explicación del efecto fotoeléctrico utilizando la teoría clásica de Maxwell y Heaviside. La teoría de MH se había transformado en una elegante expresión de la relatividad restringida, pero aun así no explicaba los fenómenos de aquello que hoy día conocemos como la física cuántica. La dicotomía entre la física relativista y la cuántica permaneció como problema a lo largo de todo el siglo XX, y produjo una parte de la neblina más densa en la historia: la interpretación de la escuela de Copenhague. En muchas ocasiones, ésta última se ha revelado como

un malabarismo, pero como es habitual resulta más cómodo enseñar que aprender, al punto que se generan tonterías tan asombrosas que tienden a ridiculizar a todos los profesores. Recuerdo esta sensación de mis épocas de estudiante, mis profesores en Aberystwyth se burlaban abiertamente de ella, y luego nos exigían a los estudiantes regurgitarla durante los exámenes. Esto les permitía conservar sus empleos, y nuevamente la naturaleza humana. Einstein contribuyó a la teoría cuántica en sus inicios, conocida como "la vieja teoría cuántica", al utilizar el concepto de cuanto de energía (luego denominado "fotón") para explicar el efecto fotoeléctrico. Según el dogma, se atribuye la totalidad de esta explicación a Einstein, pero con el advenimiento del buscador de Google es posible descubrir en aproximadamente media hora que otros científicos también trabajaron sobre el tema y que las cosas no son tan claras como las habían pintado inicialmente. Sin embargo, éste es el trabajo por el cual se le otorgó a Einstein el Premio Nobel. También desarrolló la teoría de absorción y emisión, y en 1906 intentó fusionar las ideas de la relatividad restringida con aquellas de la vieja teoría cuántica, al afirmar que el fotón (como le conocemos hoy día) posee masa.

Como es habitual en retrospectiva, la idea de la masa del fotón pareciera ser un concepto obvio, pero más de un siglo después aún se desconoce el valor de dicha masa. De hecho, una de las tareas llevadas a cabo durante los años 2010 y 2011 en AIAS reveló una asombrosa falta de consistencia interna en la clase más elemental de teoría de partícula, sembrando la duda respecto del concepto de una masa de partícula elemental fija y permanente. Nuevamente, luego de un historial de increíbles gastos, se ha descubierto el colapso de la teoría de partícula del modelo tradicional de la física. Todo se construyó alrededor del mítico bosón de Higgs, y se lo hizo de un modo muy inestable. He señalado esto desde hace años. Se conoce al electrón desde los trabajos de Thomson, ¿o fue a partir de los trabajos de Tesla? Pronto surgirían evidencias de las partículas alfa a partir de experimentos realizados por Rutherford, primero en Manchester y luego en Cambridge. Una vez más, Einstein contribuyó meritoriamente en 1905, al utilizar el movimiento browniano para demostrar la existencia de las moléculas. El movimiento browniano fue descubierto experimentalmente por otro predecesor en la Lista Civil, Robert Brown, un botánico escocés que descubrió varios miles de nuevas especies florales en Australia occidental. Descubrió el movimiento de las partículas de polen, que son partículas macroscópicas enormemente más grandes y pesadas que una molécula. El movimiento de las partículas de polen pareciera ser al azar, y no que ello fuese gobernado por el mundo ordenado por Newton de la causa y el efecto. Hace 100 años, muchos físicos todavía no aceptaban la teoría atómica de otro predecesor en la Lista Civil, John Dalton, la cual tiene actualmente alrededor de 200 años. Dalton podría ser descrito en nuestros términos como un fisicoquímico. Para los químicos, se demostró una teoría atómica a través de la tabla periódica de los elementos, las reacciones químicas, la valencia, el número atómico y muchas otras cosas, pero para los físicos todo esto era materia oscura, o flogisto, o pamplinas. Einstein y otros, tales como Langevin y Smoluchowsky, explicaron el movimiento browniano mediante el empleo de un término al azar o estocástico en la ley de fuerzas de Newton (la ecuación de Langevin) o mediante el empleo de ecuaciones de difusión con términos estocásticos unidos a las ideas de Maxwell y Boltzmann en mecánica estadística. En 1905, Einstein utilizó una ecuación de difusión y la idea, prestada de la química, del número de Avogadro. Comenzó entonces a surgir entre los físicos la idea de que los átomos y moléculas realmente existían, 100 años después de Dalton.

La década transcurrida entre 1905 y 1915 generalmente se considera como la transición entre la relatividad restringida y la relatividad general. Un principio de la relatividad es que la velocidad de la luz es constante en el vacío, y el *neblogma* atribuye esto exclusivamente a Einstein en 1905. Sin embargo, sus orígenes se remontan a Maxwell, como ya se ha mencionado anteriormente. El otro principio de 1905 atribuido a Einstein es que el movimiento uniforme no es observable, lo cual significa que sólo el movimiento relativo entre marcos inerciales de referencia es observable, y que el concepto de reposo absoluto carece de sentido. Las leyes de la física son las mismas en todos los marcos de referencia inerciales. Sin embargo, esto sólo constituye meramente una re-expresión de la transformación de Lorentz. Existen afirmaciones con base experimental que manifiestan que ninguno de estos principios se sostienen; hay afirmaciones que indican que la velocidad de la luz en el vacío, c , no es constante y que el experimento de Michelson y Morley no produce un resultado nulo. El *neblogma* afirma que, en 1906, la idea de que la masa fuese equivalente a la energía fue propuesta por Einstein, y que eso condujo a la ecuación de la energía en reposo conocida como $E = mc^2$. Estudios contemporáneos han demostrado que esta célebre ecuación fue propuesta antes de Einstein en una publicación italiana, como ya se ha mencionado. Sin embargo, en 1907, Einstein llevó a cabo dos contribuciones genuinas, en la teoría de los calores específicos y en el efecto Doppler transversal. Su teoría del calor específico demostró que la ley que expresa que E es igual a h por ν es una ley general, y no una que se limita sólo a la radiación del cuerpo negro. El concepto de fotón como partícula también se debe a Einstein, y no a Planck, ya que la idea de éste último se restringía al cuanto de energía electromagnética. El *neblogma* afirma que, en 1907, Einstein propuso el principio de equivalencia, calculó la desviación de la luz por causa de la gravitación y el corrimiento al rojo por causas gravitacionales. ¿Cómo pudo haber hecho eso sin una ecuación de campo y con las ideas de la relatividad general aún sin cristalizar siquiera en su propia mente? En 1907, estas ideas sólo podrían haber sido heurísticas.

En 1911, Einstein propuso que la relatividad restringida y el principio de equivalencia sólo se cumplen localmente, pero en 1912 comprendió que la transformación de Lorentz debe generalizarse. Esta idea de 1912 es, en mi opinión, su principal contribución, porque introduce una teoría geométrica de la relatividad - la relatividad general. En lenguaje contemporáneo, la transformación de Lorentz deviene un caso particular de la transformación general de coordenadas. La idea de que la gravitación fuese un tensor de campo fue introducida por Grossmann en 1913, pero en dicho año no hubo todavía una ecuación de campo. En 1914, Einstein introdujo una teoría basada en el movimiento geodésico de partículas puntuales. Ya era consciente, desde hace algún tiempo, de la existencia de la geometría de Riemann, e intercambiaba correspondencia regularmente con Levi Civita, quien había introducido la idea de curvatura. Sin embargo, resulta claro que el concepto de torsión nunca se utilizó en la década entre 1905 y 1915 - de hecho, todavía no había sido imaginado por ningún matemático. Fue Cartan quien señaló, por primera vez a principios de la década de 1920, que la geometría debe caracterizarse tanto mediante curvatura como mediante torsión, en las dos ecuaciones estructurales de Cartan. En cuatro documentos publicados a finales de 1915, se incluyeron los errores fatales. Apareció una ecuación de campo de Einstein en noviembre, entre las páginas 844 y 847 de las Memorias de la Real Academia Prusiana. En las páginas 831 a 839 se incluyó un documento acerca de la precesión del planeta Mercurio, también en noviembre de 1915, el cual fue demostrado como incorrecto por Schwarzschild en diciembre de 1915. Estudios académicos recientes (disponibles en la red) han traducido la crítica de Schwarzschild en su carta a

Einstein en diciembre de 1915, eliminando toda duda acerca de la falta de corrección de los cálculos.

El documento acerca de la ecuación de campo, entre las páginas 844 y 847, utiliza una idea extraída de la geometría y otra idea extraída de la física. La idea extraída de la geometría es la segunda identidad de Bianchi. Durante el transcurso del desarrollo de la teoría ECE, he demostrado que la segunda identidad del Bianchi se apoya en la suposición incorrecta de la inexistencia de la torsión en el espaciotiempo. Resulta completamente natural que Bianchi trabajase sin tomar en cuenta la torsión, porque la misma le resultaba desconocida. Se requirió del genio de Cartan para descubrir su existencia, casi veinte años después de Bianchi. En consecuencia, el error de Einstein fue la incorrecta omisión de la torsión. El resto de la relatividad general del siglo XX multiplicó este error, generando una relatividad carente de sentido. En el año 2003, la teoría ECE comenzó a incluir la torsión, y ello condujo a una unificación directa de la física. La idea extraída de la física y utilizada por Einstein fue el Teorema de Noether, el cual se basa en el tensor del momento de energía canónica. Einstein hizo a la segunda identidad del Bianchi proporcional al Teorema de Noether, a través de la constante k . Tanto la identidad de Bianchi como el Teorema de Noether utilizan la derivada covariante, pero Einstein supuso que las cantidades que se diferenciaban en forma covariante podían considerarse proporcionales. Parece no existir forma alguna de demostrar esta suposición, la cual conduce a la incorrecta ecuación de campo de Einstein para la relatividad general, en donde un tensor geométrico de Bianchi se considera proporcional al tensor de momento de energía canónica, siendo ambos tensores simétricos. El tensor de Bianchi se conoce como el tensor de campo de Einstein, en tanto que el campo de fuerza gravitacional se considera como geometría.

Schwarzschild debió de haber sabido acerca de la ecuación de campo antes de su publicación, en noviembre de 1915, porque criticó severamente a Einstein en una carta fechada en diciembre de 1915, en donde declara una "guerra amistosa", y en la que ofreció su solución a la ecuación de campo, tal como ya se mencionó anteriormente en este extenso ensayo. El resto del *neblogma* carece completamente de sentido porque tampoco toma en cuenta la torsión. Por ejemplo, se supone que en 1917 Einstein inició el desarrollo de una cosmología basada en el Big Bang, una de las ocurrencias más densas de la falta de visibilidad que jamás llegase a amenazar a la inteligencia. La verdad es que el mismo Einstein rechazó el Big Bang en 1939, al considerarlo falto de sentido físico. Se supone que en 1918 Einstein introdujo las ondas gravitacionales, las cuales se supone que habían sido observadas "indirectamente" en púlsares binarios. La verdad es que ondas gravitacionales obtenidas a partir de una ecuación matemáticamente incorrecta no pueden existir en la naturaleza. La búsqueda de Einstein de una teoría del campo unificado estaba equivocada desde el mero principio, debido a su no inclusión de la torsión. Seguramente debe de haber conocido la existencia de la torsión a partir de su correspondencia con Cartan, en la década de 1920. Sin embargo, Einstein ya era famoso y se hallaba atrapado en su propio *neblogma*. Sea cual fuere la razón, no utilizó la geometría de Cartan tal como Cartan se la presentó. Este último proporcionó las bases geométricas para una teoría del campo unificado a principios de la década de 1920 - eso es todo lo que se requiere para una teoría del campo unificado. En 1929 Einstein utilizó el principio de Hamilton en otro intento fallido por lograr la unificación, y en 1950, en la última etapa de su vida, consideró a la primera y segunda identidad de Bianchi en una teoría generalizada de la gravitación,

pero una vez más no tomó en cuenta la torsión. La verdadera identidad con torsión fue aquella dada por Cartan y que en la actualidad utiliza la teoría ECE.

La búsqueda de unificación por parte de Einstein fue larga y heroica, pero estuvo condenada desde un principio por las razones ya mencionadas, y también porque intentó fusionar las ecuaciones de Maxwell y Heaviside (MH) con su propia, y tristemente incorrecta, ecuación de campo. Este intento dio como resultado las ecuaciones de Maxwell Einstein, como se conocen desde entonces, pero una vez más éstas no toman en cuenta la torsión y carecen de sentido. En la teoría ECE, las ecuaciones de MH se expresan en un espaciotiempo con torsión y curvatura, y ellas mismas devienen ecuaciones de la relatividad general. En la dinámica de la teoría ECE, la gravitación y la electrodinámica se basan en la geometría de Cartan, y toman en cuenta la torsión. En retrospectiva, resulta obvio que Einstein no tomó en cuenta el concepto clave y central de la torsión. Una vez reinstalado este concepto, la unificación de la física se vuelve relativamente fácil de lograr con tan sólo un poco de imaginación. También es fácil comprender por qué las reacciones *neblogmáticas* ante la teoría ECE fueron como resultaron - la unificación se volvió enloquecedora mente obvia para aquellos enmarañados en cuerdas y alérgicos a la Navaja de Ockham. Aún cuando el mismo Einstein sugirió la existencia de una masa fotónica, alrededor de 1905 o 1906, sus sucesores del siglo XX se obsesionaron con la idea del fotón como una partícula sin masa. Esto condujo a toda clase de dificultades, tan severas que hubiesen provocado el abandono de la teoría a cualquier académico sensato, quien hubiera preferido seguir su camino sin los fondos prometidos, por la simple dignidad y respeto de sí mismo. Uno de estos errores *neblogmáticos* garrafales fue la afirmación de que la radiación electromagnética en el vacío sólo podía tener polarizaciones transversales, desafiando así la existencia de la tercera dimensión, sólo para cumplir con la invariancia gauge. Se suponía que las partículas elementales recibieron la masa a través de un proceso mágico basado en aquello que se conoció incorrectamente como el bosón de Higgs. La realidad es que fue desarrollado por otros científicos tanto como por Higgs, pero de cualquier forma resultó en un fracaso. Este año, el CERN ha finalmente admitido que el bosón no existe, lo cual nos empobrece a todos, no intelectualmente, sino en términos de impuestos extraídos.

En la carta de Schwarzschild de diciembre de 1915 a Einstein, el primero propuso una solución del elemento lineal para la ecuación de campo propuesta durante dicho año por Einstein. Esta solución no es aquella conocida comúnmente como la métrica de Schwarzschild, y en la misma carta, Schwarzschild criticaba severamente el cálculo del perihelio llevado a cabo por Einstein. Desafortunadamente, Schwarzschild murió sólo unos meses después, en 1916. Einstein nunca fue capaz de refutar la crítica de Schwarzschild, y sólo publicó con posterioridad una nota breve sobre la precesión del perihelio. Nunca regresó al tema a partir de entonces. Esto no ofrece a un académico objetivo mucha confianza en el tema de la relatividad general sin torsión. Bastan algunos estudios académicos históricos para demostrar que ni Einstein ni Schwarzschild predijeron correctamente la precesión del perihelio del planeta Mercurio. La gran traición a la ciencia radica en la repetición infinita de que habían alcanzado su meta. Schwarzschild no dedujo la solución del elemento lineal que comúnmente se le atribuye. Para confirmar lo anterior basta con leer los dos documentos realmente publicados por Schwarzschild sobre el tema, en 1916, y leer la traducción al inglés, publicada en la red, de su carta de diciembre de 1915 a Einstein.

La impresión que se recibe acerca de los años 1915 y siguientes, hasta principios de la década de 1920, también resulta negativa desde un contexto histórico. No resulta claro por qué se cambió la solución original de Schwarzschild de diciembre de 1915, y por qué la solución modificada se le atribuyó falsamente. La solución cambiada contiene una singularidad en el origen y, por esta razón, no es una función matemática que muestre un buen comportamiento. Pareciera haber sido elegida con el objeto de forzar la teoría de Einstein a una reducción a la teoría de Newton. Semejante procedimiento no constituye ciencia objetiva, la cual compara la teoría con los datos experimentales, no con otra teoría. El experimento llevado a cabo por Eddington y sus colegas, el 29 de mayo de 1919, se basó en dos documentos de Einstein. Uno de ellos fue publicado en *Annalen der Physik* 35, 898 - 908 (1911), y el otro en los Anales de la Real Academia de Prusia de 1915(2), páginas 831 - 839. Éste también es el documento en el que se presenta el cálculo incorrecto de la precesión del perihelio. De manera que la crítica de Schwarzschild también se mantiene para el cálculo de la desviación de la luz efectuado por Einstein, el cual también fue incorrecto. En el documento UFT 150 de la serie de la teoría del campo unificado, publicada en el portal www.aias.us, se demostró de varias maneras la falta de corrección del cálculo de la desviación de la luz. En el documento UFT194 se refutó la base de la teoría de Einstein en forma concluyente mediante un método muy sencillo, utilizando álgebra verificada mediante cálculo computacional. En el documento de 1911 Einstein produjo un resultado para la desviación de la luz que fue igual a la mitad del valor obtenido en el documento de 1915. Ninguno de estos documentos fue arbitrado. En 1919, Eddington no contaba con instrumentos que tuviesen suficiente precisión como para evaluar las afirmaciones de Einstein, y desafortunadamente se seleccionó un conjunto de datos que resultaron coincidir con la predicción de 1915. Hoy día es posible medir con exactitud la desviación de la luz, pero ello no se debe a la teoría incorrecta de Einstein.

Poco después de que el experimento de Eddington favoreciese subjetivamente a Einstein, a través de una selección inadecuada del conjunto de datos, Cartan y sus colegas desarrollaron la torsión del espaciotiempo y demostraron que la geometría utilizada por Einstein era incorrecta, debido a su incorrecta omisión de la torsión. Tal como ya se mencionó, Einstein fue informado de esto por Cartan, pero la impresión falsa de certitud dada por el experimento de Eddington significó que su teoría de la curvatura fuese adoptada de inmediato en forma acrítica. Durante muchos años, la relatividad general permaneció como una parte relativamente oscura de la física, hasta que fue de alguna manera artificialmente elevada a cosmología, a través de la teoría del Big Bang.

El término “Big Bang” fue acuñado por Fred Hoyle en tono jocoso. El rechazó la teoría elaborada por Hawking, Penrose y otros, y el mismo Einstein la había rechazado mucho antes que Hoyle, en 1939. Se trata de un típico globo mediático creado por los medios de comunicación durante el siglo XX, generado por un deseo de fama y notoriedad, y no por un deseo en pos de la ciencia y el conocimiento académico. Ya para cuando yo estudiaba en la universidad, en 1968, había oído hablar vagamente acerca de la teoría del Big Bang, pero entonces le otorgué poca importancia. No había oído hablar en absoluto de la teoría de los agujeros negros. Éste era otro término espeluznante, acuñado por quien, a excepción de esto, era el elocuente John Wheeler, el asistente de Einstein. Mi examen riguroso de las afirmaciones de la relatividad general einsteiniana (RGE) se inició formalmente en el año 2003, el año en que fue inferida la teoría ECE. Noté la existencia de la torsión del espaciotiempo en el capítulo tres del libro de Sean Carroll: “Spacetime and Geometry:

an Introduction to General Relativity” (“Espaciotiempo y Geometría: una Introducción a la Relatividad General”) publicado por Addison Wesley, en Nueva York, en el año 2004, y de sus apuntes en la red de 1997. La teoría ECE se basa en la torsión, y es la primera teoría del campo unificado covariante generalizada construida en esta forma. De manera que, desde un inicio, decidí que la torsión no podía despreciarse. A través de la lectura de diferentes materiales, pronto me resultó claro que la RGE se había construido a partir de la supresión axiomática y arbitraria de esta propiedad básica de la geometría. La torsión se había despreciado en los inicios de la geometría porque se desconocía su existencia. Christoffel había definido arbitrariamente la conexión como simétrica alrededor del año 1869, y se requirió hasta alrededor de 1922 para comprenderse que la conexión no es simétrica en general. Una conexión simétrica significa una torsión igual a cero. Desafortunadamente para la RGE y para la ciencia, Einstein adoptó la conexión simétrica entre los años de 1905 y 1915, por la misma razón: era la única conexión de la geometría conocida por los matemáticos.

Gran parte de mi trabajo, en los inicios del desarrollo de la teoría ECE, consistió en desarrollar demostraciones detalladas y no incluidas por Carroll, salvo como ejercicios para adormecidos estudiantes de Harvard y de otras instituciones. Éstas eran las demostraciones del postulado de la tetrada, las dos ecuaciones estructurales de Cartan, y la identidad de Cartan. Posteriormente inferí mi propia identidad, utilizando duales de Hodge en cuatro dimensiones, a la cual denominé identidad de Evans para diferenciarla de la identidad de Cartan. De hecho, la identidad de Evans constituye un ejemplo de la identidad de Cartan. Todas estas demostraciones se auto-comprueban cómo correctas. De manera que no dejé nada dentro del proverbial grupo de "ejercicio para los estudiantes". Si el objeto es aprender a fondo la geometría de Cartan, se requiere un dominio de todas estas demostraciones, junto con un buen conocimiento de las formas diferenciales, los tensores y los vectores. No puede existir una crítica válida acerca de la teoría ECE porque la misma se basa en esta geometría bien demostrada y en todas estas demostraciones rigurosas, cada una de las cuales refuerza a las demás. Una de las más importantes entre ellas es la deducción de la estructura de la torsión y de la curvatura utilizando el conmutador de derivadas covariantes. Este método muestra que la curvatura siempre se ve acompañada por la torsión, lo cual explica por qué existen dos ecuaciones estructurales de Cartan, una para la forma de torsión y la otra para la forma de curvatura. Hasta la elaboración del documento 122 de la serie sobre la teoría del campo unificado, yo seguía aceptando el viejo dogma de que la conexión es en general asimétrica, o sin ninguna simetría en particular. Resulta gracioso notar, a esta altura del conocimiento, que este dogma contradecía el otro dogma, acerca de la simetría de la conexión de Christoffel. De hecho, ninguna de las dos afirmaciones dogmáticas es correcta; hoy día ya se sabe que la conexión es antisimétrica, un descubrimiento que resulta suficiente por sí solo para refutar la RGE, con su conexión simétrica, un retroceso al Christoffel de 1869.

La demostración de la antisimetría de la conexión es sencilla. Es una consecuencia de la antisimetría del conmutador. Posteriormente, desarrollé muchas demostraciones de respaldo de aquella primera y que fuera incluida en el documento UFT 122 en www.aias.us. Con anterioridad, había incluido la versión correcta de la vieja segunda identidad de Bianchi en el documento UFT 88, el cual hoy día recibe significativa atención. La ecuación de campo de Einstein se basaba directamente en la vieja (y sin torsión) segunda identidad de Bianchi. Gradualmente se volvió cada

vez más claro para mí que la RGE no sólo estaba equivocada, sino salvajemente equivocada. De manera que comencé a buscar otras manifestaciones de este horrible destino de la cosmología del siglo XX. Naturalmente, estas acciones no me hicieron muy popular, (excepto con la reina Isabel de Inglaterra), pero qué importa. Gradualmente me fui aproximando a la idea del empleo de secciones cónicas, pero modificadas con un factor de precesión que he denominado x , siguiendo la añeja costumbre escolar, cuando la variable x saturaba toda el álgebra. El inocente factor x habría de tener consecuencias espectaculares que acabaron con la RGE allí y entonces y ahora. Funciona simplemente como un factor de multiplicación del ángulo, en la representación polar de las secciones cónicas. Podría pensarse que esto resulta aburrido a nivel terminal, pero como ocurre tan frecuentemente en los descubrimientos reales, contiene profundidades de verdades ocultas, ocultas durante casi 2500 años, desde que los griegos descubrieron las secciones cónicas: el círculo, la elipse, la parábola y la hipérbola. El terrible fracaso de la RGE se volvió aparente mediante la simple diferenciación de la sección cónica con x para una elipse. Esto se llevó a cabo por primera vez en el documento UFT 202. En aquel momento denominé a esta clase de elipse como elipse con precesión, porque valores de x muy cercanos a la unidad logran que la elipse gire alrededor de su punto focal, un movimiento que en latín se denomina precesión. El resultado equivalente, a partir de la RGE, está sin duda salvajemente equivocado, y no hay forma de negarlo. Varios ensayos y grabaciones previos en esta serie han tratado acerca de este resultado en términos que espero hayan sido comprensibles, y si juzgamos por su popularidad, tanto en idioma inglés como en castellano en el portal www.aias.us, han sido muy eficaces en su propósito. Robert Cheshire los ha narrado en inglés con un alto grado de profesionalismo, como así también lo ha estado haciendo Alex Hill en sus traducciones al castellano.

También noté, hace unos pocos meses, que la elipse con precesión genera una ley de fuerza diferente de aquellas desarrolladas por Newton y por Einstein. Esta nueva ley de fuerza resultó ser la verdadera ley universal de la gravitación, la cual puede obtenerse con gran elegancia a partir de la dinámica lagrangiana (Lagrange, 1788). La RGE genera la ley de fuerza equivocada para una elipse con precesión, y este error terrible confirma lo dicho por Karl Schwarzschild en su ya mencionada carta a Einstein, fechada el 22 diciembre 1915. No debiera de sorprendernos que Einstein nunca haya regresado a este tema. Durante casi un siglo, los cosmólogos han trabajado fervientemente para demostrar una matemática incorrecta. Mi coautor Horst Eckardt utilizó cálculo computacional para rematar la RGE, al demostrar que la incorrecta ley de fuerza de la RGE produce una órbita que es un mamarracho, nada parecida a la de una elipse con precesión. En un plazo de unos pocos meses deduje varias otras formas para refutar la RGE, pero al mismo tiempo comencé a desarrollar nuevamente, y desde un principio, la relatividad general basada en la métrica.

El descubrimiento más reciente, efectuado por el equipo de AIAS, se llevó a cabo de una manera ridículamente simple, al permitir que x variase en todo su intervalo para cada una de las secciones cónicas, y a partir de lo cual surgió un amplio conjunto de nuevas secciones cónicas de muchas clases, todas las cuales poseen propiedades fractales. Este descubrimiento fue totalmente inesperado y sucedió cuando se permitió que x variase en un pequeño intervalo para demostrar el efecto sobre una órbita hiperbólica. La intención era demostrar una desviación no newtoniana de la luz sin el empleo de la RGE. Por pura curiosidad le solicité a Horst Eckardt que permitiera la variación de x en todo su intervalo, y la hipérbola adquirió vida por sí sola, tal como se explica en el

documento UFT 215. Muy rápidamente, Horst Eckardt y Ray Delaforce produjeron las maravillosas secciones cónicas fractales que se han mostrado en el blog de www.aias.us. Por varios siglos las secciones cónicas han sido sinónimo de órbitas, de manera que podríamos esperar el descubrimiento de muchas nuevas órbitas posibles. Todas ellas son producidas por el nuevo potencial gravitacional universal. Éste posee exactamente el mismo formato que el potencial de la ecuación de Schroedinger en átomos y moléculas, de manera que, tal como lo señaló Gareth Evans, resulta universal en todas sus escalas. La RGE es completamente incapaz de producir este nuevo tema, ya sea en el campo de las matemáticas o de la física.

Esta clase de descubrimiento posee una inmediatez que resulta clara para todos, sean cuales fueren sus ideas previas. La analogía más vívida es el descubrimiento de un tesoro arqueológico oculto, de oro brillante y finamente trabajado, un tesoro que permaneció enterrado por más de 2500 años. No puedo hacer nada mejor que permitir que los nuevos patrones geométricos compartan su vida y belleza con el observador. Hemos publicado en el blog de www.aias.us los primeros patrones que han surgido.

Para ser completamente justos, debo confesar que un joven escolar, del sexto grado de primaria llamado David Herbert, quien asiste al Cantonian School en la ciudad de Cardiff, me escribió una carta a principios de año, dibujando algunas de las órbitas con forma de pétalo. Le preocupaba que dichos patrones no tuvieran forma de elipses con precesión. De manera que él también merece su parte proporcional de los créditos. Había utilizado accidentalmente un valor de x demasiado grande para producir una elipse con precesión, y para la cual el valor de x debe de estar muy cerca de la unidad. De manera que les agradecemos a los maestros y al director de la escuela Cantonian School por su ayuda y esclarecimiento.

Craig Cefn Parc, 28 de abril de 2012.