

Presentación en sesión plenaria en el CONGRESS-2000

André Michaud
Service de Recherche Pédagogique

→ [Click here for English version](#)
→ [Cliquer ici pour version française](#)
→ [Hier anklicken für die Deutsche Fassung](#)

Texto de presentación del artículo titulado

"On an Expanded Maxwellian Geometry of Space" [1]

(Sobre una geometría maxwelliana ampliada del espacio)

Presentado el 7 de julio de 2000 en la sesión plenaria del congreso

en la Universidad Estatal de San Petersburgo, Rusia

El documento se publicó en las páginas 291 a 310

de las actas del congreso.

Aquí está la traducción al español del texto de presentación:

Según mi perspectiva, una teoría física debe desarrollarse exclusivamente a partir de información obtenida experimentalmente, como la Teoría de Newton, la Teoría de Maxwell y el concepto de Planck sobre el quantum de acción.

(1- Identificación del conjunto restringido de las partículas estables)

En los últimos 100 años, se han identificado claramente todas las partículas elementales estables que podían ser desviadas por colisión, a saber, el electrón, el positrón y los quarks arriba y abajo, así como todas sus propiedades físicas.

La observación de que la gravitación aún no ha sido explicada, a pesar de estos descubrimientos verificados me llevó a mí y a muchos otros, cada uno por sus propias razones, a sospechar que algo muy fundamental puede haber sido mal entendido o pasado por alto en la física fundamental.

Esta sospecha me llevó a reconsiderar la geometría aceptada del espacio y a reexaminar cuidadosamente qué propiedades de las partículas habían sido verificadas positivamente, un ejercicio que condujo al desarrollo de la actual solución teórica, que se basa exclusivamente en las propiedades objetivamente verificadas de las partículas fundamentales estables.

(2- Sobre la pérdida de interés en la secuencia temporal de los acontecimientos)

En retrospectiva, observo que la aceptación como teorías físicas, en lugar de meras herramientas matemáticas prácticas, de la Electrodinámica Cuántica, que introdujo el concepto de fotones virtuales, y de su vástago directo, la Cromodinámica Cuántica, que extendió el concepto de fotones virtuales al de partículas virtuales, fue un factor determinante en el abandono durante el último medio siglo, de la importancia de la interacción coulombiana a nivel fundamental, porque generalizó la percepción de que las entidades virtuales pseudocuantizadas podían representar físicamente el potencial coulombiano que se induce progresivamente entre las partículas reales durante los experimentos de colisión o desviación de alta energía, en función del cuadrado inverso de la distancia entre las partículas que interactúan.

También creo que la aceptación general del método lagrangiano estático en lugar del método hamiltoniano dinámico, como sugirió Feynman como parte de su definición de la Electrodinámica Cuántica (QED), fue una causa directa de la pérdida de interés en el hecho de que las colisiones y desviaciones de partículas son secuencias temporales precisas de eventos.

La conclusión de Feynman de que el uso del método hamiltoniano obligaba a adoptar el punto de vista del campo de fuerzas en lugar del punto de vista de la interacción es infundada, en mi opinión, porque es fácil argumentar que una interacción entre partículas no puede ser más que simultánea y mutua, al igual que en el punto de vista del campo de fuerzas.

Si, como sugiere Feynman, la interacción coulombiana se comunica sólo mediante un intercambio de fotones virtuales entre las partículas implicadas, se me ocurren las siguientes preguntas:

- 1) ¿Cómo se inicia la interacción si los fotones virtuales son los únicos mediadores de la interacción, ya que un fotón debe ser emitido por una de las partículas antes de ser absorbido por la otra?
- 2) ¿Qué hace que se emita el primer fotón virtual del intercambio y cómo se determina la dirección de su emisión?

(3- Sobre el hecho de que toda interacción implica tanto una fuerza como una energía)

Aquí veo un claro problema de causalidad, porque una mediación del intercambio por fotones virtuales como propone Feynman mezcla dos aspectos fundamentalmente muy diferentes de la relación entre las partículas:

- 1) la interacción coulombiana propiamente dicha, o "fuerza de Coulomb", o "fuerza electrostática", cuya naturaleza y origen son todavía un misterio, que actúa según la ley del cuadrado inverso de la distancia entre las partículas cargadas, y que es la causa de la aceleración coulombiana de las partículas entre sí o viceversa (o deberíamos decir más precisamente, que es la causa de la inducción de la energía del movimiento en las partículas que, naturalmente, manifiesta su presencia por un cambio en la velocidad de dichas partículas si ninguna

restricción externa impide parcialmente o completamente dicho cambio de velocidad);

- 2) y la energía no cuantificada del movimiento que se induce progresivamente entre las partículas en función de la distancia entre ellas, haya o no cambio de velocidad, y cuya forma cuantificada constituye la sustancia misma de todas las partículas que existen.

También está el problema de que los fotones virtuales son por definición cantidades discretas, lo que parece implicar que el potencial se induce en incrementos discretos entre partículas, lo que está en contradicción directa con el hecho de que la energía del movimiento se induce progresivamente a cualquier distancia en función de una ley infinitesimalmente progresiva del cuadrado inverso de la distancia.

(4- Sobre la importancia de la secuencia temporal de los acontecimientos)

Como los eventos de colisión y desviación no son físicamente instantáneos, también creo que hay serias razones para cuestionar la opinión de Feynman cuando afirma, y cito:

*"Para muchos problemas, por ejemplo, la colisión de partículas, no nos interesa la secuencia temporal precisa de los acontecimientos. No tiene ningún interés poder decir cómo es la situación en cada momento durante una colisión y cómo progresa de un momento a otro." (Richard Feynman. *Space-Time Approach to Quantum Electrodynamics*, Phys. Rev. 76, 769 (1949), p.771)*

No hace falta decir que estoy muy en desacuerdo con Feynman, porque esta filosofía de investigación ha llevado a las generaciones posteriores de físicos a evitar explorar la última frontera inexplorada de la física fundamental durante los últimos 50 años.

Un argumento más que apoya la opinión de que los fotones virtuales no pueden ser una realidad física es la observación del propio Bohr de que, dado que los estados cuantizados del átomo son estables, estos estados no pueden ir acompañados de ninguna radiación, y que la existencia de estos estados no radiantes es coherente con la idea de la estabilidad cuántica (Louis de Broglie. *La physique nouvelle et les quanta*, Flammarion, Second Édition 1993, p. 134). También estoy totalmente de acuerdo con de Broglie cuando dice que la existencia de los cuantos implica un tipo muy particular de límite inferior a las perturbaciones que pueden existir en los sistemas considerados (Misma referencia, p.20).

Por lo tanto, la percepción de que una radiación podría ser emitida por electrones en orbitales de reposo, por ejemplo, a través de fotones virtuales o cualquier otro mecanismo, parece estar en contradicción directa con el propio fundamento de la Mecánica Cuántica, porque las observaciones de Bohr y de Broglie parecen implicar que algún tipo de umbral de exceso de intensidad energética en el nivel de equilibrio local del potencial coulombiano debe ser alcanzado o superado antes de que un fotón pueda ser emitido; Alcanzar dicho umbral que iniciaría la conversión al estado de fotón y la eliminación de una porción medida del potencial local no cuantificado del sistema considerado, permitiendo el restablecimiento del equilibrio local.

En vista de la posible existencia de ese umbral relativo de cuantización, la existencia física de fotones virtuales como mediadores de una interacción que da lugar a la inducción entre las partículas implicadas de una energía potencial no cuantificada por definición, simplemente porque su intensidad local relativa no ha alcanzado aún ese umbral, me parece muy cuestionable, salvo como representación matemática práctica.

(5- Sobre la necesidad de redefinir la geometría fundamental del espacio)

En lo que respecta a la geometría de Maxwell, la descripción más elaborada que ha llegado a mi conocimiento de la geometría del espacio que debe subyacer necesariamente a la Teoría de Maxwell simplemente afirma que un campo magnético y un campo eléctrico se cruzan ortogonalmente y que la combinación de ambos cruza la dirección del movimiento de la energía en el espacio en ángulo recto.

Dado que dicha energía ondulatoria, si existiera como tal, se expandiría esféricamente en el espacio, y aunque nunca fui consciente de que este punto se planteara, finalmente se me ocurrió que en contra de la opinión generalmente aceptada, los campos eléctrico y magnético que se cruzan ortogonalmente, previstos por Maxwell, podrían no residir dentro de nuestro espacio tridimensional tal como lo conocemos, ya que su intersección parecería definirse como ortogonal al propio espacio, como pronto veremos. La conclusión lógica me pareció que esta geometría implicaba la existencia de dimensiones extraespaciales aún inexploradas.

Para visualizar más fácilmente la geometría de Maxwell, ya que nos parece imposible visualizar más de 3 dimensiones a la vez, me acostumbré entonces a doblar mentalmente las tres dimensiones del espacio normal como si fueran las costillas de un metafórico paraguas de 3 varillas. Este artificio me permitió visualizar la geometría completa como si considerara un sistema geométrico euclidiano normal de 3 ejes, con el eje x representando el campo magnético, el eje y representando el campo eléctrico, y el plano determinado por los ejes x e y moviéndose a la velocidad de la luz a lo largo del eje z, que representa el espacio tridimensional normal.

Habiendo aplicado la idea del "paraguas" al eje que representa el espacio normal, se me ocurrió naturalmente aplicarlo también a los otros dos ejes, definiendo así una extraña geometría con tres espacios ortogonalmente coexistentes, cada uno de los cuales tiene 3 dimensiones, un metafórico "cubo de Rubik" que disfruté mucho manipulando, abriendo o cerrando uno a uno los pequeños paraguas, para poder seguir visualizando fácilmente la geometría completa. Por supuesto, estas aperturas y cierres de "paraguas" no tienen ningún impacto en los espacios reales que se representan. Estos espacios están totalmente abiertos en todo momento en toda su extensión.

Es a este marco de referencia al que posteriormente he intentado asociar todas las propiedades verificadas de las partículas fundamentales, cada una de las cuales se convierte en el punto focal de una ocurrencia local de una intersección de los 3 espacios, y cada una de las cuales están separadas de las otras partículas por el vacío total.

(6- Sobre la estructura electromagnética dinámica interna del fotón de de Broglie)

El dato preciso que desencadenó la cadena de razonamientos que condujo a la solución aquí propuesta es, sin embargo, una conclusión extraída por Louis de Broglie según la cual los fotones deben estar formados no por un corpúsculo, como se supone generalmente, sino por dos corpúsculos, o semifotones, que serían complementarios del mismo modo que el electrón es complementario del positrón.

Finalmente, desarrollé una visión clara de una mecánica de conversión que explica de forma plausible cómo un fotón de este tipo, que posee suficiente energía, podría convertirse en un par electrón/positrón en una geometría de este tipo. Con el tiempo, tomó forma una mecánica plausible de la interacción electrón-positrón, que proporciona una clave para entender cómo se pueden crear protones y neutrones.

El resultado es una serie continua de secuencias de interacción claramente definidas que proporcionan un vínculo causal ininterrumpido desde las cantidades no cuantificadas de energía de movimiento inducidas por la aceleración entre partículas por la interacción coulombiana, hasta la cuantificación de esta energía en forma de fotones cuando se alcanza localmente el umbral de cuantificación relativa, la creación de electrones y positrones cuando se desestabilizan fotones de suficiente energía, y finalmente la creación de protones y neutrones a partir de la interacción de electrones y positrones cuando se les obliga a interactuar en volúmenes de espacio suficientemente pequeños.

Tal geometría de 9 dimensiones repartidas en 3 espacios es, en mi opinión, el marco de referencia más restringido que puede permitir la elaboración de un vínculo causal tan claramente definido.

(7- Sobre la armonización de las teorías establecidas)

La consecuencia más sorprendente, sin embargo, parece ser una confirmación de la Teoría de la Gravitación de Newton en una forma más precisa que, al sustituir el concepto de "partícula puntual" por el de "partícula puntual cargada", que permite una explicación alternativa a la de la Relatividad General del error newtoniano en el cálculo del avance del perihelio de Mercurio, el cálculo correcto de la desviación de las trayectorias de los fotones por el Sol, el aumento de la frecuencia de los fotones emitidos por los átomos de cesio en los relojes de cesio con la altitud, y que ofrece una solución gravitacional al problema de la inexplicable aceleración constante residual dirigida hacia el Sol observada en las naves espaciales Pioneer 10/11, Galileo y Ulysses (Anderson, Laing, Lau, Liu, Nieto and Turyshev. *Indications from Pioneer 10/11, Galileo, and Ulysses Data, of an Apparent Anomalous, Weak, Long-Range Acceleration*, grqc/9808081, v2, 1 Oct 1998).

Otra consecuencia sorprendente es que esta solución parece establecer un puente natural entre la Teoría Electromagnética de Maxwell – que confirma de forma que permite describir directamente los fotones, la interacción coulombiana y la Teoría Gravitacional de Newton, y que ofrece una nueva perspectiva sobre todas las teorías ortodoxas aceptadas, es decir, la Relatividad Especial, la Mecánica Cuántica, la Electrodinámica Cuántica y la Cromodinámica Cuántica, así como sobre muchos de los postulados que ahora se dan por sentados.

(8- Sobre los problemas no resueltos)

En este documento se abordarán una serie de cuestiones no resueltas. Por ejemplo, el importante hallazgo de de Broglie de una posible estructura interna para los fotones, que, junto con el descubrimiento de Abraham y Kaufmann de la insensibilidad de la energía cinética unidireccional a cualquier fuerza aplicada transversalmente, parece ser la clave misma para construir el último vínculo causal que faltaba entre la energía cinética que se acumula a través de la aceleración electromagnética de las partículas y la energía de la que deben estar hechos los quarks arriba y abajo.

La Relatividad Especial, por su parte, aún no ha sido adaptada para dar cuenta de la contracción y expansión adiabática interna de partículas complejas como los protones y los neutrones en función de la intensidad local de las interacciones electrostáticas entre los componentes elementales cargados de la materia circundante (quarks arriba y abajo) y el impacto de esta interacción en la masa en reposo local de estas partículas complejas en función de la densidad local de la materia circundante (la intensidad local de la gravedad). El RE sigue tratando a los protones y neutrones como si fueran partículas elementales con masas en reposo invariables.

¿Podría ser esta la razón por la que actualmente nadie puede calcular correctamente las trayectorias de las sondas espaciales Pioneer 10 y 11, incluso con las ecuaciones de la Relatividad General, una teoría que se supone que es la última palabra sobre todos los fenómenos gravitatorios inerciales observados? Además, los datos recogidos para otras naves espaciales sugieren definitivamente la posibilidad de que este fenómeno de aceleración "supuestamente anómalo" sea sistemático y se deba a un aspecto de la realidad fundamental aún no cubierto por las teorías tradicionales.

De hecho, la RG ha sido objeto de búsquedas persistentes e infructuosas durante la última década para encontrar una forma de explicar dos supuestas anomalías separadas observadas en relación con las naves espaciales Pioneer, una relativa a una supuesta pérdida "anómala" de momento angular sobre su eje de rotación, raramente documentada, y la otra relacionada con una supuesta aceleración "anómala" dirigida hacia el Sol mientras están en proceso de escapar del sistema solar en sus trayectorias hiperbólicas.

¿Podrían estos fallos de la RG deberse a que la RE (a la que está íntimamente asociada la RG) no tiene aún en cuenta las implicaciones relativistas del hecho de que los protones y los neutrones no son elementales, y que su masa en reposo momentánea bien puede depender de velocidades locales que dependen de la fuerza electrostática entre los quarks que componen su estructura? Este modelo pondrá en perspectiva cómo se puede integrar adecuadamente la masa en reposo efectiva de las partículas complejas.

Otros fenómenos muy bien documentados que la RE y la RG son incapaces de explicar son que la Luna se aleja gradualmente de la Tierra a un ritmo de unos 3,8 cm por año y que la rotación de la Tierra es mayor en verano que en invierno y disminuye constantemente de año en año de una manera que ninguna teoría actual puede explicar.

Investigaremos cómo es posible que estos fenómenos se expliquen por la misma razón fundamental que explica la aparente anomalía en las trayectorias de las naves espaciales Pioneer 10 y 11 y la ralentización de los relojes atómicos. En realidad, el

nuevo modelo predice que esta supuesta anomalía no es tal, sino un comportamiento normal de todos los cuerpos pequeños que se mueven en el espacio.

Es bien sabido que a distancias gravitatorias cortas, como la distancia entre Mercurio y el Sol, la RG ha demostrado ser más precisa que la teoría clásica de Newton.

Sin embargo, se ha demostrado que ambas teorías dan los mismos resultados para todos los movimientos de traslación de toda la "materia observable" a las distancias galácticas e intergalácticas a las que todos los planetas y cuerpos estelares se comportan como si fueran puntuales entre sí, tanto para los métodos de luminosidad como para el teorema virial.

(9- Sobre la materia observable y la "materia oscura")

Una nota de interés aquí respecto a la "*materia observable*" a distancias galácticas e intergalácticas se refiere a la llamada "*materia oscura*". Entendamos que la "materia observable" a estas distancias está asociada exclusivamente a la materia cuya luminosidad es detectable desde estas galaxias lejanas.

En 1933, el astrónomo Fritz Zwicky observó que la masa de un cúmulo de galaxias distante calculada a partir de su luminosidad, comparada con la masa del mismo cúmulo calculada por un método diferente, arrojaba una cifra mucho mayor con este último método (el teorema virial) que la que se podía estimar a partir de la luminosidad únicamente. Esta observación dio lugar a la teoría de que debe haber materia "oscura" invisible para explicar esta diferencia.

De entrada, es fácil observar que la mayor parte de la materia del sistema solar, desde los asteroides, los planetas, las partículas interplanetarias y los desechos de todo tipo cautivos del campo magnético del Sol, hasta la nube de Oort y las nubes de polvo interestelar y desechos de todo tipo que se han acumulado desde el principio del universo, no emiten luz y sólo pueden reflejar parte de la luz del Sol. La masa de toda esta materia no emisora de luz también parecería ser incalculable a partir de la luminosidad del Sol, por no hablar del efecto de enmascaramiento que aportaría al interferir con la luz del Sol si se observara el sistema solar desde distancias interestelares.

Dada la edad del Universo y la constante expulsión de materia de las estrellas y sus coronas desde su nacimiento, ¿no sugiere mínimamente el sentido común que la mayor parte, si no toda, de la supuesta masa desaparecida (calculada a partir de la luminosidad) podría ser simplemente este tipo de materia tan normal, indetectable a esas distancias simplemente porque no es lo suficientemente caliente como para emitir luz?

Pero teorías más exóticas parecían mucho más atractivas desde el principio para la comunidad en general, que por lo tanto tendía a preferir la conjetura de la existencia de grandes cantidades de una hipotética, desconocida, indetectable y ubicua "materia oscura" extra, y a postular la existencia de una igualmente hipotética e indetectable "energía extraña u oscura" para "explicar" la divergencia.

El hecho de que ninguna de las partículas exóticas que se han teorizado para sustituir a la materia normal como componente de esta "materia oscura" se encuentre en ningún lugar de la Tierra o del sistema solar, sino que serían abundantes muy lejos, donde son imposibles de detectar, no debería ser una pista de que podrían no existir en absoluto?

(10- Propuesta de una solución más sencilla)

¿No ha llegado el momento de volver a explicaciones simples y lógicas y explorar estas pistas que son mucho más prometedoras en resultados concretos? Veamos a dónde nos lleva seguir el rastro proporcionado por las partículas colisionables que realmente existen y son realmente detectables aquí en la Tierra.

También veremos por qué el bosón de Higgs cuya existencia se postula para explicar la existencia de la masa ni siquiera es necesario, y que una explicación mucho más sencilla que surge directamente de la simple inercia de la energía y del electromagnetismo justifica completamente la existencia de la masa.

Gracias.

André Michaud

Todos los artículos publicados en el proyecto
"***Mecánica Electromagnética de las Partículas Elementales***"
desde la presentación de su geometría fundacional en el Congress-2000
están disponibles aquí:

[INDEX - Mecánica Electromagnética de las Partículas Elementales](#)

Referencia

[1] Michaud, A. (2000) *On an Expanded Maxwellian Geometry of Space*. Proceedings of Congress-2000 – Fundamental Problems of Natural Sciences and Engineering. (2000). Volume 1, St-Petersburg, Russia. pages 291-310.

[Sobre una geometría maxwelliana ampliada del espacio](#)