

JOHN WHEELER Y LA GEOMETRODINAMICA

Joaquín González Álvarez

A partir del logro teórico y estético que significó el establecimiento de las teorías Especial y General de la Relatividad por Albert Einstein, sobre todo con la segunda, al asimilar la fuerza de la gravedad como la curvatura del espacio-tiempo, su genial autor concibió la idea de que también por la vía de la geometrización podría explicarse el electromagnetismo. A ese empeño dedicó Einstein el resto de su vida y algunos físicos contemporáneos de él tales como H. Weyl y Th. Kaluza, realizaron aportes al empeño sin que se llegara a resultados concretos. En nuestros días la Teoría de las Cuerdas realiza ciertos aportes teóricos a la geometrización en el contexto que nos ocupa.



Desde hace algún tiempo se ha destacado el trabajo en lo que dio en llamarse Geometrodinámica, del físico norteamericano John Wheeler el cual, denotando su entusiasmo llegó a expresar su creencia de que "no hay nada más en el mundo que espacio curvo y vacío". Sin embargo, desafortunadamente para los que deseábamos el éxito de tan bella suposición, lo que iban mostrando los hechos apuntaban a la imposibilidad de una geometrización análoga a la de la obtenida para la gravitación. El propio John Wheeler es quien ha propuesto con singular manejo del raciocinio, que la materia prima del universo no era como pensaba Einstein y antes que él W. K. Clifford, el espacio y su geometría. Wheeler, según su criterio, explica como la deficiencia de la tesis geométrica sobre el material de construcción de las partículas y de todo lo demás, ha ido conduciendo al rechazo de que la geometría fue primero y luego fue cuantizada. Por el contrario aduce que principios cuánticos como el de incertidumbre se erigieron como inherentes a la naturaleza y luego surgieron la geometría y las partículas. Afirma el físico inglés que el mundo es de por sí, un mundo cuántico. Un sistema clásico sólo se obtiene como límite para números cuánticos grandes. El físico ruso Andrei Sajarov sustentó criterios semejantes a los de John Wheeler.

Se apoya Wheeler para sus argumentos, en el conocido hecho de que aún en el vacío en zonas de dimensiones inferiores a la longitud de Planck $L^* = 1.6 \times 10^{-33} \text{ cm}$, en virtud del principio de incertidumbre se producen fluctuaciones de la energía que por la conocida $E=mc^2$ dan lugar a pares partícula-antipartícula que propician cambios en la geometría los cuales llevan a modificaciones en la conectividad topológica como formación y desaparición de agujeros y asas en todo momento conformando la llamada estructura esponjosa del espacio. En 1924 Hermann Weyl propuso el concepto de que la electricidad consiste en líneas de fuerza que quedan atrapadas en agujeros en el espacio múltiplemente conexo descrito como estructura esponjosa. Los efectos de las fluctuaciones y la "naturaleza topológica" de las cargas eléctricas se han

evidenciado al comprobarse experimentalmente la desviación de su órbita normal del electrón en el átomo de hidrógeno debido a esos hechos cuánticos, efecto conocido como desplazamiento Lamb-Rutherford. El desplazamiento en cuestión es debido a la aparición de un campo eléctrico producido por la carga de fluctuación concebida como líneas de fuerza atrapadas en un hueco topológico y que no está relacionada con el átomo pues es una propiedad de todo el espacio, su valor sólo depende de la constante h de Planck y de la velocidad de la luz c . El campo eléctrico causante del desplazamiento Lamb-Rutherford viene dado por $\Delta\varepsilon \approx ((h/2\pi)c)^{1/2}/L^2$ donde en el numerador tenemos la carga eléctrica (líneas de fuerza atrapadas) q , y en el denominador la longitud subplanckiana L (dimensión del agujero) al cuadrado esto es, se tiene la conocida expresión q/r^2 de la intensidad de campo eléctrico.

Si aplicamos la ley de Gauss $\int \mathbf{E} \cdot d\mathbf{S} \approx q$ al campo debido a la carga antes utilizada como líneas atrapadas en función sólo de h y c , nos dará la confirmación de la existencia de ese tipo de cargas q que tanto positivas como negativas se encuentran por donde quiera.

Sin embargo si aplicamos la ley de Gauss para el magnetismo al caso que nos ocupa, encontramos que la integral se hace cero lo cual indica que no existen "cargas" magnéticas.

Con razonamientos como los anteriores sustenta Wheeler su tesis sobre que la geometría no es lo primario, que esta condición la asume el principio de indeterminación con las consecuentes fluctuaciones cuánticas y creación de partículas y antipartículas, cargas eléctricas como líneas de fuerza atrapadas, etc. No obstante somos de la opinión de que a fin de cuentas las fluctuaciones le ocurren al espacio aunque mas drásticamente y no como las suaves ondulaciones que soñaba Einstein para su espacio tiempo.

Joaquín GONZÁLEZ ÁLVAREZ
j.gonzalez.a@hotmail.com