

## Ensayo 41: El teorema fundamental de la geometría.

Traducción: Alex Hill ([www.et3m.net](http://www.et3m.net))

El teorema fundamental de la geometría es la denominación que recibe la ecuación que define la conexión geométrica de Christoffel en términos de la métrica de Riemann. Éste último infirió el concepto de la métrica durante la primera mitad del siglo XIX, esencialmente como la medida en que un espacio es no euclidiano. La conexión fue inferida en el año 1867 por Christoffel. Se considera al teorema como tan fundamental como aquel de Pitágoras de Samos, inferido hace 2500 años, y que constituye el teorema arquetípico de la geometría. El teorema de Pitágoras se cumple en un espacio de dos dimensiones. Los postulados de Euclides se cumplen en un espacio de hasta tres dimensiones. El espacio tridimensional de Euclides es aquel en el cual la conexión desaparece y en el cual la métrica es la matriz unitaria diagonal de tres por tres. Durante el siglo XIX se descubrió que el espacio euclidiano puede transformarse en un concepto más general de la geometría, conocido en forma genérica como espacio curvo. En semejante espacio matemático la métrica deja de ser la matriz unitaria, y existe un objeto conocido como la conexión. Esta última se define por la forma en la que la derivada de un vector en un espacio curvo difiere de la derivada en un espacio plano. El término espacio plano se utiliza para definir un espacio que no contiene una conexión.

A fines del siglo XIX, los matemáticos se interesaron en el problema de cómo definir la conexión de Christoffel a partir de la métrica de Riemann. Los matemáticos Levi-Civita y Ricci, pioneros del análisis tensorial, intentaron resolver el problema alrededor del año 1900, utilizando las ecuaciones de compatibilidad métrica en permutación cíclica. La ecuación de compatibilidad métrica afirma que la derivada covariante de la métrica desaparece, y la derivada covariante es el tipo de derivada que debe de utilizarse en un espacio curvo. Esta última no es un tensor, porque no se transforma como tensor, y es un objeto con tres índices, uno superior y dos inferiores. Levi-Civita y Ricci utilizaron una conexión que era simétrica en sus dos índices inferiores, y ello les permitió definir la conexión en forma singular dada la métrica. Esto comenzó a conocerse como el teorema fundamental de la geometría de Riemann. Ello constituye una denominación equivocada, porque Riemann de hecho nunca infirió la idea de la conexión geométrica.

Tal como se describió en ensayos anteriores, hoy día se sabe claramente que la conexión debe de ser antisimétrica en sus dos índices inferiores. La razón para ello es que se aísla y define la conexión como siendo inequívocamente antisimétrica, por la actuación del conmutador de derivadas covariantes sobre cualquier tensor en cualquier espacio y en cualquier dimensión. En otras palabras, la conexión se define precisamente en la misma forma en que sucede con la torsión de Riemann y la curvatura de Riemann, nombres dados a los dos tensores fundamentales de la geometría. Las consecuencias del empleo de la simetría de conexión equivocada resultan desastrosas para la física establecida. Esencialmente todo aquello desarrollado en la relatividad general einsteiniana se ha apoyado en esta elección, como por ejemplo la segunda identidad de Bianchi. Einstein basó su ecuación de campo directamente en dicha identidad. Una conexión simétrica significa

ausencia de torsión, y de hecho el tema de la relatividad general durante el siglo XX se desarrolló casi axiomáticamente como libre de torsión. Ahora se sabe que cualquier conexión simétrica debe desaparecer, de manera que el modelo anterior de relatividad general debe de descartarse por carecer de sentido.

La teoría ECE se desarrolló desde un principio como un tema que incluía la torsión. Gradualmente se tornó claro que casi cualquier idea en el neblinoso dogma (o *nebligma*, como neologismo obtenido por una combinación de ambos términos) del siglo XX necesitaba de una reparación. El 2 julio del año 2011, se desarrolló el teorema fundamental mismo en un teorema basado en la simetría de conexión correcta. El nuevo teorema fundamental de la geometría se demuestra iniciándose en la misma forma en que lo hicieron Levi-Civita y Ricci, es decir mediante el empleo de tres ecuaciones de compatibilidad métrica en permutación cíclica. Dos ecuaciones se restan de una tercera en permutación cíclica. Se aplica antisimetría, y dos de las tres ecuaciones resultantes se suman. El resultado es una relación relativamente sencilla y singular entre la métrica general y la conexión antisimétrica. Para una métrica diagonal el teorema fundamental asume un formato sencillo, de fácil resolución ya sea manual o mediante cálculo computacional. Los cálculos manuales fueron verificados mediante álgebra computacional. El teorema también ha sido denominado "El Teorema de la Conexión Antisimétrica".

Por lo tanto, luego de más de 110 años, se ha logrado establecer la relación correcta entre la métrica de Riemann y la conexión de Christoffel. Habiéndose logrado esto, podrá finalmente lograrse el desarrollo de la cosmología como un tema rigurosamente correcto, empleando una combinación del teorema fundamental y la identidad de Evans, descartando así la materia oscura, el big bang, los agujeros negros y la teoría de cuerdas, por ser éstos sólo ídolos "*nebligmáticos*" de la caverna. Se ha demostrado durante medio siglo que la obsoleta ecuación de campo de Einstein fue un fracaso total fuera del sistema solar, donde brindó sólo un espejismo de exactitud. La así llamada " métrica de Schwarzschild" no fue deducida por él, y su origen aún resulta un misterio. Se sabe ahora que la simetría esférica del espaciotiempo constituye el verdadero origen de tal métrica. Cuando se la somete a la prueba de la nueva cosmología basada en la torsión, fracasa en todos los casos excepto en el límite para un valor infinito de  $r$ .

De manera que nos encontramos en el inicio de una era completamente nueva en el campo de la geometría y la cosmología.