

## **La superacion de las teorías**

*“-El Rey: Los Reyes deberían ser inmortales.  
-Margarita: Ellos tienen una inmortalidad provisional”  
Eugene Ionesco*

*“Quítate tú pa ´ poneme yo”  
La Fania All Stars*

¿Podríamos decir que después de Einstein el rey Newton ha muerto, que viva el rey Newton? ¿Podríamos decir que Einstein demostró que Newton estaba equivocado? Decididamente no. La relación entre la relatividad especial y la dinámica de Newton, y entre la relatividad general y la teoría newtoniana de gravitación, ilustran de manera singular el modo de proceder de la ciencia. En ella las verdades absolutas han sido canceladas y ésta es la única verdad absoluta. Las teorías que diseñamos para vestir a la realidad no son más ciertas que las hipótesis en las que se apoyan y que la precisión de los experimentos que las sustentan. Toda teoría científica es una aproximación, de modo que es “cierta” en una

determinada área de la realidad. Transgredidos los linderos de esta área, no debemos esperar que la teoría continúe vigente. En la práctica esto ocurre usualmente cuando la teoría no puede dar cuenta decorosamente de nueva evidencia experimental y deberá ser reinterpretada como constituyente de una teoría más amplia. El científico entiende la provisionalidad de las teorías y acepta con resignación el aforismo de Eudomar Santos: “como vaya viniendo, vamos viendo”. Pero cada vez que una teoría generaliza y engloba a otra, comprendemos mejor a qué se parece el mundo y obtenemos una imagen más clara de su proceder. El propio Einstein juzgó acertadamente que el mejor destino que puede tener una teoría física es servir de base para que sobre ella se construya otra teoría.

La teoría especial de la relatividad englobó la teoría de movimiento de Newton fijándole sus límites de aplicabilidad. Para un régimen de velocidades próximas a la velocidad de la luz, la dinámica de Newton no da buena cuenta de las observaciones y debe ceder su lugar a la relatividad especial, pero la relatividad especial se reduce a la mecánica de Newton cuando consideramos bajas velocidades. Del mismo modo, la teoría general de la relatividad se reduce a la teoría de gravitación de Newton cuando analiza campos gravitacionales débiles y se aparta de ella sólo en el caso de campos gravitacionales muy intensos. Por ejemplo, todos los cálculos de órbitas planetarias y movimientos de satélites artificiales que requiere la tecnología espacial se realizan adecuadamente con la teoría newtoniana, porque las velocidades de los cohetes son tremendamente pequeñas comparadas con la velocidad de la luz y los campos gravitacionales en el sistema solar son muy débiles.

La teoría especial de la relatividad en cambio, es necesaria para el diseño y la interpretación de los experimentos en los aceleradores de partículas, en los que electrones o protones se aceleran a velocidades cercanas a la de la luz. También es

imprescindible usarla como base para descripciones de las partículas elementales y sus interacciones a muy altas energías. La teoría general de la relatividad se utiliza para construir modelos teóricos de estrellas muy densas, como las estrellas neutrónicas, o para estudiar fenómenos como el colapso gravitacional, ya que en ambas situaciones, el campo gravitacional puede ser muy intenso. También, como señalamos anteriormente, es ineludible para intentar modelar el comportamiento de nuestro Universo a gran escala. Además de compartir todos los éxitos de la teoría gravitacional de Newton por coincidir con ella para campos débiles, sus múltiples predicciones han sido verificadas en la práctica con un grado confiable de precisión. Es, no hay duda, la mejor teoría de la gravedad que tenemos a mano. Por ahora...