

## *Principio antropico, teoría do todo e Matemáticas*

**Carlos Pajares**

Dto. de Física de Partículas Elementais. Univ. Santiago de Compostela.

A unificación e a cristalización dunha constante do home o longo da súa historia e a traveso das múltiples culturas. O intento de relacionar fenómenos naturais e obxectos aparentemente diferentes de tal xeito que esa relación permita unha explicación común, unitaria deles así coma a extensión a outros fenómenos e unha constante de toda-las culturas, con especial relevancia na cultura grega e en especial Aristóteles e Platón.

Na Grecia clásica aparece cecais dunha maneira mais clara a capacidade de abstracción como potencial humano e tamén se perfila o concepto de beleza “A beleza e a adecuada conformidade das partes entre si e con relación ao todo” Xustamente capacidade de abstracción e beleza son dúas das características de calquera unificación.

Newton o relacionar a lei da Gravedade coas leis do movemento (relacionan a caída das mazás dos árbores cos movementos dos planetas) pódesele considerar o primeiro gran unificador moderno.

A súa unificación provocou unha gran revolución e cambio. Hai moi poucos libros que tiveron mais influencia na historia da humanidade que os “Principios matemáticos de Filosofía Natural” de Isaac Newton. Para facer esa gran unificación Newton tivo que realizar outra revolución no eido das Matemáticas, creando o cálculo diferencial. Na obra de Newton aparecen claramente dúas características fundamentais: Unicidade e simplicidade. Como di Heisenberg: “O feito que unha teoría consiga conxugar a multiplicidade coa unicidade, que a multiplicidade apareza nela unificada, trae como consecuencia o que podemos percibir como algo simple e bela ao mesmo tempo. O papel que xoga a beleza no descubrimento da verdade foi recoñecido e subrayado en toda época. Así a expresión latina “*simples sigillum veri*” (a simplicidade e o selo da verdade) que aparece escrita no Auditorio de Física da Universidade de Gottingen a modo de admiración para quen pretendan descubrir a verdade...”

No século XIX fixéronse outras unificacións poderosas, especialmente o Electromagnetismo que unifica as forzas eléctricas e magnéticas e engloba tamén os fenómenos ópticos e doutra banda a Termodinámica e Mecánica Estadística.

Con estas unificacións moitos físicos estaban nun clima de euforia pensando que xa practicamente se sabía todo. Este clima, foi axiña cambiado debido a toda unha serie de descubrimentos a finais do XIX, especialmente a explicación de Planck da radiación do corpo negro. A teoría da Relatividade restrinxida e a Mecánica Cuántica constituiron unha revolución conceptual radical.

Xustamente coa Mecánica Cuántica aparece máis claro o papel e a importancia da Simetría en Física. As ferramentas matemáticas tíñanse dende moito antes, esencialmente dende S. Lie no século XIX mais non estaban aplicadas. A existencia dunha simetría significa a existencia de leis de conservación que permiten rebaixar a dificultade do problema a resolver. Clásicamente, cada lei de conservación e unha integral primeira que permite aforrar unha cuadratura.

Na segunda metade do século XX unificanse as forzas electromagnéticas coas débiles e vislúmbrase claramente a unificación coas interaccións fortes. O papel das simetrías e aínda mais relevante coa aparición das teorías de gauge no abelianas, as teorías de Yang-Mills como di Yang: “As simetrías dictan as interaccións”. Noutras palabras si conocemos cal e a simetría e o asociado sabemos cal debe ser a forza.

Hoxe día somentes a gravidade se remite a ser unificada; sen embargo existen esperanzas que as chamadas teorías de supercordas podan ser capaces de englobalas e facer unha unificación total. Sería a Teoría do Todo.