

OBRADOIRO

GRUPO DE TRABAJO PARA A VISUALIZACIÓN DA FÍSICA MODERNA (PROPOSTA)

PRADO, XABIER

Profesor de Física e Química no IES Pedra da Auga de Pontearreas. Doutor en Didáctica das Ciencias Experimentais pola USC

Trátase dun intento de xuntar persoas (de formación moi variada, mais cun coñecemento científico básico) para construír de forma colectiva contidos de características visuais, xeométricas e intuitivas sobre os conceptos da física moderna.

Poderíamos comparar isto co que puido supoñer para a humanidade integrar o concepto de Terra esférica. Detrás da xeometría da esfera está a matemática (fórmulas de trigonometría esférica), mais ninguén acude á mesma, o modelo ten toda a información necesaria e non perde rigor, ao contrario doutros modelos que non teñen ditas características xeométricas.

Posibles campos de traballo e investigación colectiva:

XEOMETRÍA

A xeometría do espazotempo corresponde coa xeometría seudoeuclídea no plano, e a proposta sería iniciar un proceso de re-construción desta xeometría partindo dos conceptos máis elementais, ao estilo de Euclides, e utilizando a hipérbola equilátera en substitución da circunferencia (compás hiperbólico).

FILOSOFÍA E HISTORIA DA CIENCIA

O concepto de “instante” tal e como o formulou orixinariamente Aristóteles, así como a súa definición orixinaria do tempo, estanse a revelar sumamente frutíferos para axudar a producir unha intuición axeitada de moitos fenómenos da física moderna, e o mesmo cabería dicir das ideas de Arquímedes.

RELATIVIDADE (CLÁSICA, ESPECIAL E XERAL)

O establecemento dun marco xeométrico-visual riguroso permite facer unha transición conceptual ao longo deste eixe de coñecemento científico.

ELECTROMAGNETISMO

Cabería explicar todos os fenómenos do electromagnetismo dun xeito radicalmente simple se partimos dunha boa formación previa na xeometría relativista do espazotempo, xa que todas as leis de Maxwell se reducen á conservación da carga/corrente no espazotempo.

CUÁNTICA

Ampliando o espazotempo para incluímos o espazo de momento/enerxía, temos o espazo de configuración, con características que permiten simplificar a súa presentación en dúas dimensións. Unha ferramenta clave para facer este proceso é a inversión xeométrica (neste caso, centrada na hipérbola en lugar da circunferencia).

Como exemplos de fenómenos que encaixan en dita formulación e presentación xeométrico-visual intuitiva teríamos o principio de incertidume e a transición da mecánica clásica á cuántica (a través do principio de Hamilton-Jacobi e a ecuación do eikonal).

CUÁNTICA RELATIVISTA

As ondas cuánticas relativistas presentan unha característica radicalmente diferente das clásicas, como é o feito de que a súa velocidade (a velocidade de fase) é inversa da velocidade da partícula (que sería a velocidade de grupo). Este e non outro é o comportamento do instante aristotélico cando o ampliamos ao espazotempo, e temos así a posibilidade de interpretar fenómenos como o fracasado experimento dos neutrinos supralumínicos (OPERA) á luz destas ideas.

COSMOLOXÍA

Os modelos cosmolóxicos permiten ser manexados no contexto xeométrico-visual cunha finalidade didáctica e divulgativa sen caer nas extrapolacións fantásticas da pseudo-ciencia / ciencia-ficción.

DIDÁCTICA E DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

A investigación didáctica sería fundamental para averiguar ata qué niveis podería ser anticipada a presentación destes contidos, e de que xeito se reforzan uns aos outros en propostas metodolóxicas integradoras, de características interdisciplinares. Acudindo de novo ao modelo da esfera terrestre, este comezou sendo obxecto de análise por parte das eminencias matemáticas (Eratóstenes, Heráclito, Aristarco), pasou despois aos físicos (Newton et al), e agora é explicado polos xeógrafos e mestres de primaria.

TECNOLOXÍA, TIC

Partindo do feito de que a base da tecnoloxía é a ciencia (coa física nun papel destacado), esta iniciativa podería presentar interesantes compoñentes tecnolóxicos, usando as TIC para a elaboración de materiais didácticos interactivos como na realización de animacións, realidade virtual, etc

SICOLOXÍA E LINGÜÍSTICA

Se pretendemos iniciar un camiño que leve á construción dunha nova intuición sobre conceptos fundamentais, sería moi interesante investigar a forma na que se producen na nosa mente actualmente e as relacións de todo tipo que a nosa intuición evoca ao falarmos de espazo, tempo, velocidade, movemento, cambio, masa, enerxía, etc, pois todos eles requirirían dun novo achegamento.

COMUNICACIÓN AUDIOVISUAL

As características desta proposta xeométrico-visual do espazotempo, en que unha das dimensións, o tempo, é fundamentalmente cambio e dinamismo, fai que calquera gráfico permita ser animado. As posibilidades no campo da comunicación audiovisual, xa que logo, poden ser moi grandes.

LÍNGUA E LITERATURA, TEATRO

Do mesmo xeito que o modelo esférico da terra está incluído con naturalidade en moitos textos literarios, tamén podería acontecer o mesmo co modelo xeométrico do espazotempo.

Antecedentes e información adicional: www.fisicavisual.yogote.net