

Títol: "A la caça de la matèria fosca"

Resum:

Un dels reptes actuals més importants de la física és determinar la naturalesa de la matèria fosca, que constitueix entorn del 85% del contingut material de l'Univers. La seua existència s'infereix a partir de multitud d'evidències a escala astrofísica i cosmològica. Totes elles, no obstant això, estan basades en els efectes gravitatoris que aquesta produeix, sense que tinguem encara informació sobre la seua naturalesa, excepte que es tracta d'un nou tipus de matèria que no té cabuda dins del nostre model estàndard de la física de partícules. Entre els millors candidats destaquen els WIMPs, nom genèric amb el qual es coneix a una hipotètica partícula massiva que interacciona feblement. Els WIMPs estan entre els pocs candidats proposats que poden ser directament detectats amb la tecnologia existent i per tant s'ha dedicat un gran esforç a la seua cerca durant els últims 30 anys. En la majoria dels models, un WIMP interacciona molt feblement amb els nuclis del detector, provocant el seu retrocés. Els ritmes de detecció esperats són minúsculs, la qual cosa obliga a operar aquests experiments en laboratoris subterranis. La sensibilitat d'aquestes cerques ha augmentat extraordinàriament gràcies a l'aplicació de tècniques d'ultra-baix fons radioactiu i la constant evolució de les tecnologies de detecció. No obstant això, cap experiment fins hui ha aportat resultats compatibles amb la detecció de matèria fosca, amb una excepció: l'experiment DAMA/LIBRA, instal·lat des de mitjan dels anys noranta en el Laboratori Subterrani del Gran Sasso (Itàlia). Aquest experiment ha trobat una modulació anual en el ritme de detecció a baixa energia que seria compatible amb la que produirien WIMPs distribuïts en l'halo galàctic a causa de la rotació de la Terra entorn del Sol. Per desgràcia, el senyal observat per DAMA/LIBRA, malgrat tindre un alt grau de confiança estadística, no és compatible amb els resultats negatius d'altres experiments. Aquest "puzle" ha de ser resolt per un altre experiment que utilitze detectors del mateix material que DAMA/LIBRA i aquest és l'objectiu de l'experiment ANAIS-112 de la Universitat de Saragossa, que està en fase de presa de dades en el Laboratori Subterrani de Canfranc des d'agost de 2017.

En aquesta conferència presentaré un resum sobre la necessitat de matèria fosca en l'univers, els possibles candidats i mecanismes de detecció i l'estat actual de les cerques de matèria fosca per detecció directa, amb especial èmfasi en el puzle del senyal positiu de l'experiment DAMA/LIBRA i els recents resultats de l'experiment ANAIS-112.