
Institut de Física d'Altes Energies (IFAE)



Qui som

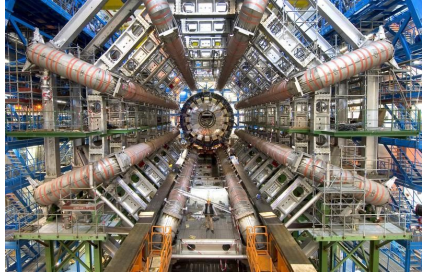
Qui som

*Som un centre de recerca dedicat a la **física de partícules**,
l'**astrofísica** i la **cosmologia**. També fem recerca en aspectes més
aplicats com la **física mèdica** o la **computació quàntica**.*

*Participem en experiments i observatoris internacionals.
Desenvolupem tecnologies per la detecció de partícules i l'estudi
del cosmos.*

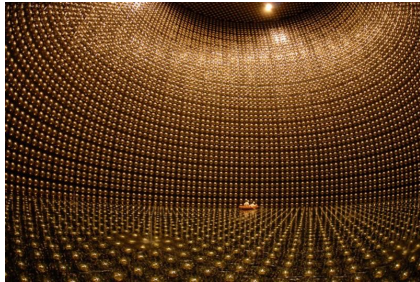
Estem situats al campus de la UAB.

Línies de recerca principals



Física de Partícules

- Treballem a l'**experiment ATLAS del CERN** posant a prova les lleis de la física en les situacions més extremes que podem crear a la Terra. La col·lisió de partícules a l'LHC en permet estudiar l'Univers uns segons després del Big Bang.
- Treballem a l'**experiment T2K de Japó** estudiant els **neutrins** i les seves propietats, que ens poden explicar moltes coses de l'evolució de l'Univers.
- **Dissenyem i desenvolupem els detectors** que es fan servir en aquests experiments.



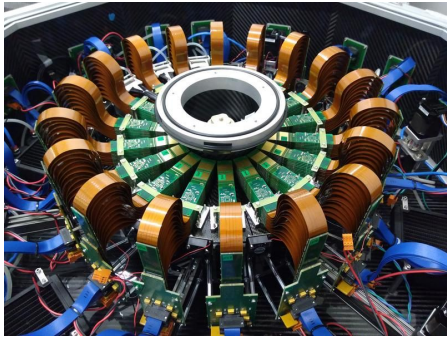
Línies de recerca principals



Astrofísica i Cosmologia

- *Observem els fenòmens més energètics de l'Univers amb els **telescòpis de Raigs Gamma**. Volem saber si les lleis de la física que coneixem també expliquen els entorns més extrems del Cosmos.*
 - *Detectem **Ones Gravitacionals** per estudiar forats negres i entendre la gravetat.*
 - *Estudiem l'**evolució de l'Univers** fent mapes de galàxies i pel·lícules de l'expansió accelerada de l'Univers. Volem entendre la Matèria Fosca i l'Energia Fosca, components desconeguts però essencials de l'Univers.*
 - ***Dissenyem i desenvolupem els detectors i telescòpis** que es fan servir per observar el cosmos.*
-

Línies de recerca principals



Física Mèdica i altres aplicacions

*Apliquem tot el que hem après dissenyant i construint telescopis i detectors de partícules a les tecnologies mèdiques. Hem fet innovacions en **tècniques de mamografia o tomografies de positrons** que es fan servir a hospitals.*

*Els nostres detectors també serveixen per fer **inspeccions alimentàries a cadenes industrials** o per **dispositius de visió artificials**.*

Línies de recerca principals



Computació Quàntica

Tota la física que estudiem és física quàntica i les tecnologies que desenvolupem estan basades en microelectrònica, criogènia, control del senyal,... justament el que ens fa falta per desenvolupar els ordinadors quàntics del futur.

Un grup a l'IFAE té en funcionament un ordinador quàntic amb qubits superconductors dissenyats per ells mateixos.

Els ordinadors quàntics tenen aplicacions industrials i també en poden servir pels futurs experiments de física de partícules.

Proposta educativa

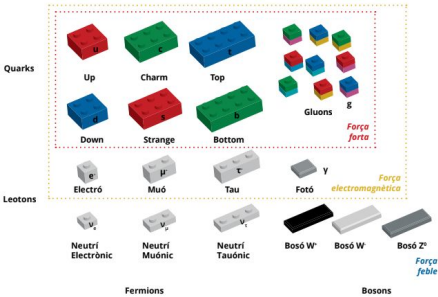
Propostes educatives

Construeix l'Univers Peça a Peça

El LEGO ens permet tenir un model conceptual del conjunt de partícules del model estàndard i de les seves interaccions.

Proposem 4 reptes que tracten la massa, la càrrega elèctrica, la taula periòdica..., des d'un nou punt de vista.

Connectem la física de partícules amb la història de l'evolució de l'Univers des del Big Bang fins ara.



Propostes educatives

Tallers de física de partícules, astrofísica i cosmologia

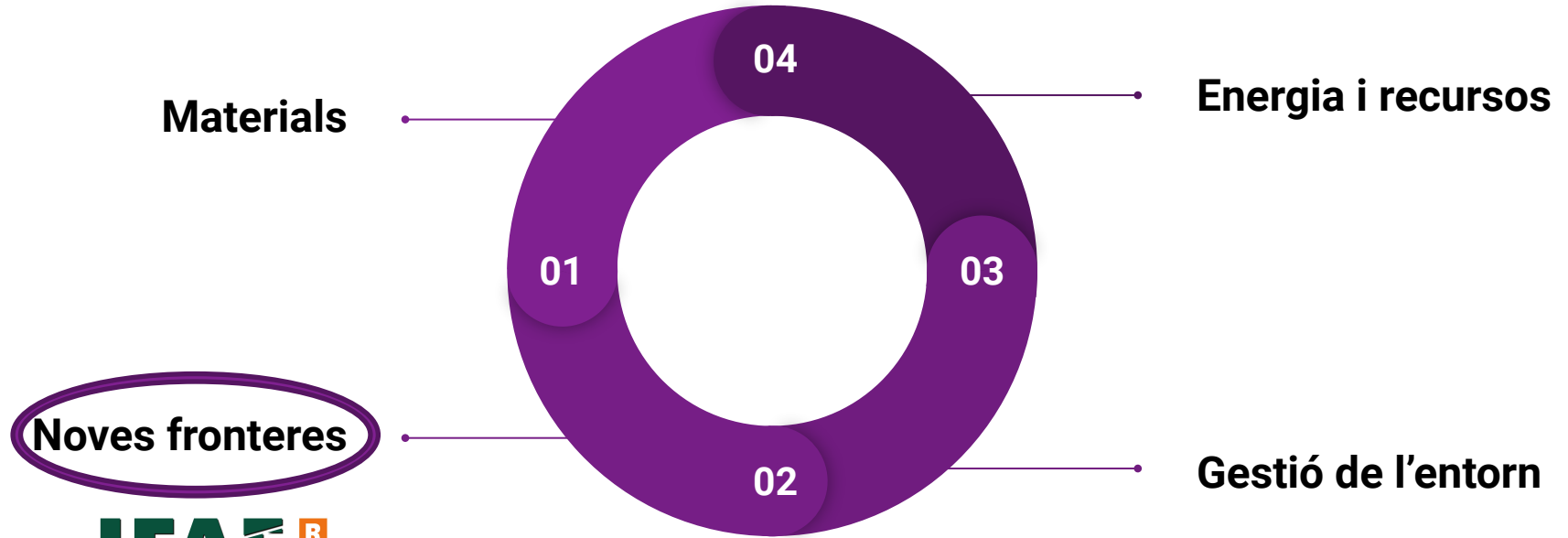
Fem servir dades dels experiments en què participem per mostrar què mesurem amb els telescopis i detectors, com analitzem les dades i quines conclusions en traiem.

- **ATLAS Masterclass:** redescobrim el bosó de Higgs
- **DESI High:** mesurem l'expansió de l'Univers
- **Cazadores de Rayos Gamma:** la llum sempre va a la mateixa velocitat?



Reptes actuals de la ciència

Àmbit de recerca



Quin és el repte?

1. D'on venen els materials?

L'or ve de de sota terra. Però com hi va arribar allà? Si estirem del fil acabarem arribant a les estrelles de neutrons i a les ones gravitacionals que ens van donar la clau per entendre-ho.

El carboni és essencial per a la vida? Per què? D'on ha sortit. Si ho volem descobrir haurèm d'endinsar-nos a les estrelles i parlar d'isòtops i estabilitat atòmica.

l'Hidrogen és l'element més simple. També el primer que es va formar. Quan? Com? Parlem de càrrega i massa i també de la llum més antiga que ens arriba de l'Univers

L'origen còsmic dels materials: què en sabem? com ho hem descobert?

Proposta de treball

*Treball amb models conceptuals existents per entendre i explicar (Lego).
Creació de models conceptuals per entendre i explicar. Models sempre imperfectes!*

Els models ens ajuden que no sigui simplement un treball bibliogràfic.

Com ho hem descobert. La connexió amb l'experiment i la mesura. La connexió amb les persones que fan la troballa.

El cas de l'or va ser àmpliament reportat amb la detecció de la primera fusió d'estrelles de neutrons el 2017. La resta també està documentat.

Quin és el repte?

2. Protegir-nos del Sol

basat en el projecte de l'Oscar Blanch, si fa falta

Som-hi

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur. Excepteur sint occaecat cupidatat non proident, sunt in culpa qui officia deserunt mollit anim id est laborum

**Per més
informació**

Sebastián Grinschpun

sgrinschpun@ifae.es
