



## Passió per la investigació

CARINA FARRERAS  
Barcelona

**E**ls muons són partícules elementals de la física una mica estranyes i paradoxals. Es creen a una altitud de 1.500 metres i duren dos microsegons, però se'n troben a nivell del mar. "Segons Einstein, com que viatgen a una velocitat propera a la de la llum, el seu temps es dilata. Aquesta és la raó per la qual hi ha muons -pocs, però n'hi ha- al nivell del mar", explica donant una lliçó de física Gerard Pascual, uns dels cinc estudiants de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) que fotografiarà muons a l'estratosfera gràcies a un programa de l'Agència Espacial Europea (ESA), amb el qual comprovaran la teoria de la relativitat especial d'Einstein del 1905 (anterior a la teoria de la rela-

# Caçadors de muons

*Cinc estudiants d'enginyeria de 19 anys participen en un programa de física de l'Agència Espacial Europea*

titivat que el va fer famós). De tots els experiments del programa europeu Rexus/Bexus, que permet a estudiants de grau, màster i doctorat de tot Europa dur a terme experiments en coets i globus estratosfèrics, l'equip català Cadmus seleccionat és l'únic espanyol i el més jove de tots els que hi participen (tenen 19 anys).

"A petita escala -apunta Guillem Megias- la demostració de la teoria general d'Einstein ja s'ha fet comprovant la presència de muons en dos punts diferents d'altitud, però no en un vol de globus d'heli que pot captar la trajectòria dels muons a cada metre d'ascensió", afirma. Comprovar aquesta teoria és d'interès essencial perquè afecta directament el funcionament dels satèl·lits i, indirectament, el dels telèfons mòbils, entre altres dispositius.

El globus, que portarà a la góndola la cambra de boira i dues cà-

## Un grup d'excel·lència

### Roger Bahí

#### Enginyeria Física i Matemàtiques

Apareix el primer per l'esquerra (al Cosmocaixa). Manifesta la seva afició per la filosofia i el cinema. "M'agradaria ser director de cinema, de gran", diu. Canta, toca el piano i la guitarra. És monitor d'esplai i coopera amb un projecte al Senegal.

### Adam Teixidó

#### Enginyeria Física i Matemàtiques

Ha guanyat diverses medalles olímpiques en diferents disciplines. Va assistir al camp d'estiu X-Lab de Göttingen (Alemanya), on es fa alta experimentació. "M'agrada pensar que contribuiré a comprendre millor el món i a trobar coses que ara ni ens imaginem".

### Ramon Garcia

#### Enginyeria Aeroespacial i Enginyeria de Telecomunicacions

"Des que als 11 anys els meus pares em van regalar el meu primer telescopi, l'astronomia s'ha convertit en una de les meves passions". En Ramon, que també canta i toca el piano, col·labora amb l'Associació AstroInnova.

### Guillem Megias

#### Enginyeria Física

A en Guillem li agrada la literatura. "Mishima em descobreix una altra manera d'entendre el món". I la ciència. "Em sorprèn veure que poca cosa que som els humans a l'univers però que capaces que hem estat de descobrir el significat de les coses. I el que ens queda per entendre".

### Gerard Pascual

#### Enginyeria Física

Una viatge a la Palma als 12 anys li va descobrir la immensitat de l'univers. I ja no ha deixat d'observar-lo. Forma part de l'associació astronòmica de Sabadell que estudia els forats negres i exoplanetes.





**FESTA DE LA CIÈNCIA DE LA UB**

**12 de maig**

La UB organitza una festa a la plaça Universitat dedicada a acostar els seus projectes a la societat

**Missió Gaia**

L'Institut de Ciències del Cosmos exposarà una representació a gran escala de la Via Làctia

**Mapa 3D**

La missió Gaia vol aclarir l'origen i l'evolució de la galàxia. Està dissenyant un mapa d'uns 1.000 milions d'estrelles. A l'estand de l'CCUB hi haurà un taller de manualitats de constel·lacions que serviran per comprendre que les estrelles no són al mateix pla en què les veiem sinó que estan allunyades les unes de les altres respecte a la Terra

meres fotogràfiques, s'eleva l'octubre que ve des de l'estació de Kiruna, la ciutat més septentrional de Suècia, on està localitzada la universitat aeroespacial sueca. Es buscarà un dia poc ventós perquè l'elevació sigui plàcida. Segons les previsions, trigarà menys de dues hores a arribar a l'estratosfera i a assolir una altitud de 30 quilòmetres. Passejarà uns metres en línia recta. A aquesta distància, baixarà abruptament, després que, des de l'estació de Kiruna, es tallin els cables que subjecten el globus a la cistella, calculant que aquesta i el seu preut contingut amb les fotografies robades als muons no caigui a l'aigua d'un llac ni en territori rus. Així és com es recuperarà el disc dur amb les imatges. A banda de l'experiment Cadmus hi haurà set experiments més (pujaran dos globus d'heli).

"Durant l'ascensió haurem captat milers i milers d'imatges de

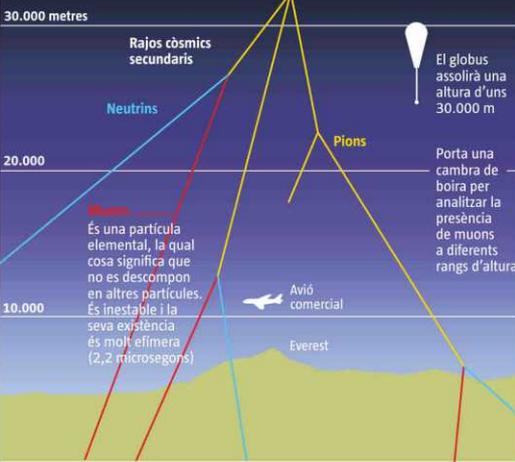
muons a la nostra cambra de boira", diu apassionat l'estudiant Adam Teixidó. La cambra de boira es forma amb alcohol sobreesaturat escalfat a 30° que contrasta amb el fred del gel sec (-70°), cosa que provoca la condensació i una espècie de boira carregada amb ions positius (vegeu el gràfic). "Quan passa una partícula carregada negativament és atreta pels ions, deixant una traça, petits rajos visuals de forma intermitent. Això és el que captaran les dues càmeres, cedides per l'enginyer canadenc David Kronstein, capaces de disparar 21.000 imatges per segon. "Nosaltres fotografiarem tot el trajecte, tot i que no esperem trobar muons a partir de 15 km d'altura, que és quan els rajos còsmics xoquen contra l'atmosfera".

Un cop recuperat el disc dur, l'equip de joves investigadors comprovarà, mitjançant algorismes creats per a aquesta funció, la

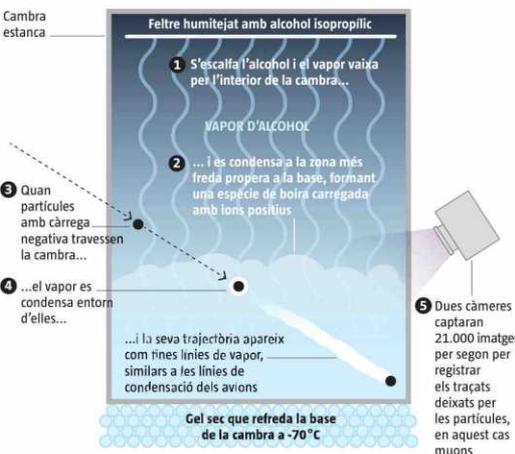
**ELS RAJOS CÒSMICS**

Són partícules, majoritàriament protons, que arriben des de l'espai i bombardegen constantment la Terra a una velocitat propera a la de la llum

Quan arriben a entre 30.000 i 15.000 m es descomponen en diferents tipus de partícules carregades elèctricament



**FUNCIONAMENT D'UNA CAMBRA DE BOIRA**



vida mitjana del muó i la compararan amb la seva esperança de vida a nivell clàssic i relativista.

Aquesta és una iniciativa impulsada sota un acord bilateral entre el Centre Aeroespacial Alemany (DLR) i el Consell Espacial Nacional Suec (SNSB), en col·laboració amb l'Agència Espacial Europea. Els estudiants de la UPC disparen, a més del patrocini de la start-up canadenca, d'ajuts de la UPC, el centre d'excel·lència CFIS i la Fundació Celex. I esperen recaptar fons per valor de 6.000 euros en una campanya de microfinançament que ja està en marxa. Quan hagin enllestit l'anàlisi de dades redactaran el resultat que faran arribar a l'agència europea i que publicaran en alguna revista d'àmbit científic.

Els estudiants, units per la passió per Einstein, formen un grup d'excel·lència que en el curs i mig que fa que estan a la universitat

**EL PROJECTE**

**Dos globus d'heli pujaran a l'espai amb vuit experiments de joves europeus**

**EL GRUP CADMUS**

**Els alumnes de la UPC volen comprovar una de les antigues teories d'Albert Einstein**

acumulen una trentena de matriques d'honor entre tots. "Ens donen molta canya, els professors", admeten. Acostumats a ser els bons estudiants del seu curs, s'han trobat en classes on la mitjana ha pujat sobtadament. "És veritat que estudiar a la universitat és molt més exigent, però l'entorn està molt motivat i aprens molt dels altres", explica en Gerard.

Procedeixen de diferents instituts i han coincidit a la mateixa universitat -en diferents graus d'estudis-, però ja es tenien vistos d'abans. Tots cinc formen part del viver de vocacions científiques que impulsa la Fundació Catalunya-La Pedrera amb els programes especials per a adolescents amb interès per la ciència. La majoria han gaudit intensament de la investigació en biologia, bioquímica o física amb programes com Bojos per la Ciència o Joves i Ciència. Fer de tastaolletes per diferents disciplines els va fer dubtar de quins estudis havien de seguir després de batxillerat. "Ens vam decidir per la física, al final -explica en Guillem-, perquè t'ajuda a entendre els principis bàsics de la ciència", i afegeix que l'enginyeria aporta, per la seva part, "l'aplicació tècnica". També s'havien trobat a les olimpíades de matemàtiques organitzades per la Societat Catalana de Matemàtiques, així com en olimpíades de física i biologia.

Dos d'ells, Adam Teixidó i Roger Bahí, van ser seleccionats pel Centre de Formació Interdisciplinària Superior (CFIS), creat el 2003, que ofereix un pla intensiu que inclou dues titulacions oficials. ●

**Cosí germà de l'electró**

■ El 1936 Carl Andersen, estudiant les partícules detectades en els rajos còsmics, en va descobrir una d'especial. Era una partícula de càrrega negativa, com l'electró, però molt més pesant (unes dues-centes vegades més pesant). "Al principi Anderson pensava que havia descobert una partícula proposada teòricament, el pió. "Tot i això, les propietats d'aquesta misteriosa partícula nova no coincidien amb les del pió", explica en el seu web el divulgador Tamiz. La treballa va deixar desconcertats els físics per les seves característiques singulars. "Però qui ho ha demanat, això?", deien fent broma els físics. El muó és una partícula elemental, és a dir,

no està formada per res més simple, igual que l'electró. Però, a diferència d'aquest, a part de la seva massa, és "inestable". Com es veu al gràfic, els muons es creen a partir dels rajos còsmics, que estan compostos en gran part per protons de molta energia. Tanta que, quan xoquen amb els nuclis dels àtoms de l'atmosfera, provoquen pluges de partícules exòtiques, com ara els pions. Aquests pions duren molt poc temps, i després de recórrer uns metres es descomponen en muons i neutrins. Els muons s'apliquen en tècniques de seguretat nuclear i han servit per radiografiar grans construccions, com la piràmide de Khefren, a Giza (Egipte).



XAVIER CERVERA