

# Els Premis Nobel científics 2013

DARÍO JAVIER RAMIS MONFORT - 4t ESO  
 GUILLEM AGUILILLA FERNÁNDEZ - 1r BAT  
 PACO SIGNES BORRELL - 1r BAT  
 IES de Gata de Gorgos



## FÍSICA

La física és una ciència que contínuament formula preguntes per entendre l'entramat de l'Univers. Una d'aquestes preguntes va ser formulada pels guardonats amb el Nobel de Física 2013, Peter Higgs i François Englert: quin és l'origen de la massa de les partícules elementals.

L'any 1964, els guardonats juntament amb altres científics van proposar que tot l'espai està impregnat per un camp escalar (hui conegut com *camp de Higgs*) amb el qual interaccionen les partícules elementals tot i adquirint massa. El mecanisme mitjançant el qual s'adquireix la massa es coneix com a *mecanisme de Higgs*. Les partícules que no tenen massa, com ara un fotó, no interaccionen amb aquest camp.

Però la hipòtesi proposada per aquell grup de científics no va poder ser verificada, ja que, en la dècada dels 60 i fins no fa molts anys, no s'havia desenvolupat la tecnologia necessària per a confirmar-la experimentalment.

Sort que la curiositat i la necessitat dels humans per comprendre la natura i l'Univers supera qualsevol limitació tècnica per difícil que siga. Després d'anys de treball dur, l'agost de 2008 es va posar en funcionament el LHC (*Large Hadron Collider*) ubicat als laboratoris del CERN (*Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire*) a Ginebra. Un dels principals objectius d'aquest gran accelerador de partícules era descobrir el bosó de Higgs, el qual és la manifestació de l'existència del camp de Higgs.

Després de resoldre alguns problemes tècnics, el 4 de juliol de 2012 es presentaren al CERN els resultats preliminars de les observacions dutes a terme entre 2011 i 2012. Els dos principals experiments del col·lisionador (Atlas i CMS) confirmaren l'observació d'una partícula compatible amb el Bosó de Higgs.

Posteriors proves han confirmat la idea de Higgs, la qual cosa ha anat acompanyada de la concessió d'altres premis, com ara el Príncep d'Astúries d'Investigació, conjuntament amb Englert i el CERN.

Finalment, el 9 d'octubre de 2013 es va fer públic que Peter Higgs i François Englert

havien estat guardonats amb el premi Nobel de Física com a reconeixement a la dedicació i contribució a la física. La Acadèmia sueca va al·legar els motius següents: Pel descobriment teòric d'un mecanisme que contribueix a la comprensió de l'origen de la massa de les partícules subatòmiques, i que recentment s'ha confirmat a través del descobriment de la partícula fonamental predita, feta pels experiments ATLAS i CMS al Gran Col·lisionador d'Hadrons del CERN.

## QUÍMICA

El Premi Nobel de química 2013 ha sigut atorgat a l'austriac Martín Karplus, al sud-africà Michael Levitt, i a l'israelià Arieh Warshel pel "desenvolupament de models multiescala per a sistemes químics complexos".

En la dècada de 1970, Karplus, de la Universitat de Strasbourg i la Universitat d'Harvard, Levitt, de l'Escola de Medicina de la Universitat de Stanford, i Warshel, de la Universitat del Sud de Califòrnia, van establir les bases per a crear programes computacionals capaços de simular el comportament de les molècules en tot tipus d'ambients i predir els processos químics. Això va ajudar al desenvolupament de nous medicaments, panells solars, convertidors catalítics en cotxes, etc.

Les reaccions entre àtoms i molècules ocorren a grans velocitats. En una fracció d'una mil·lèsima de segon, els electrons salten d'un àtom a un l'altre, i és pràcticament impossible fer un seguiment experimental de cada fase d'un procés d'aquest tipus.

Per aquesta raó, els models teòrics desenvolupats mitjançant simulacions informàtiques s'han convertit, en eines fonamentals per a la majoria dels avanços en química.

Gràcies als mètodes desenvolupats per Karplus, Levitt i Warshel, els ordinadors permeten revelar els detalls de les reaccions que s'esdevenen, per exemple, durant la fotosíntesi de les plantes o la purificació dels

gasos d'escapament dels cotxes mitjançant l'ús de catalitzadors, etc.

Abans del desenvolupament de les seues teories, els químics havien d'optar per utilitzar una o altra disciplina. L'avantatge de la física clàssica era que els càlculs eren simples i podien ser utilitzats per modelitzar molècules de grans dimensions. Però, no oferia la possibilitat de simular què passa durant els processos químics. Per aquesta raó, els científics van haver de recórrer a la física quàntica, tot i que la resolució de les equacions requeria una gran potència de càlcul i, per tant, només podia aplicar-se al cas de molècules petites.

Els guardonats amb el Nobel de Química han aconseguit extraure el millor d'ambdós mètodes i elaborar un nou enfocament que utilitza tant la física clàssica com la quàntica. Per exemple, per simular la unió d'un fàrmac a una determinada proteïna en l'organisme, les simulacions realitzen càlculs basats en la teoria quàntica només en els àtoms que interactuen amb el medicament. Per modelitzar la resta de la proteïna, en canvi, recorren als principis de la física clàssica.

Actualment, per als químics, l'ordinador representa una eina fonamental, atés que les simulacions informàtiques són tan realistes que aconsegueixen predir el resultat dels experiments amb una precisió molt elevada.

### MEDICINA O FISIOLOGIA

Les cèl.lules fabriquen i transporten molècules. Aquest transport té lloc mitjançant petites bosses anomenades vesícules i pot ser entre els diferents orgànuls d'una cèl.lula i també a l'exterior de la cèl.lula, per a la qual cosa aquestes vesícules es fusionen amb la membrana cel.lular per tal d'alliberar la càrrega a l'exterior.

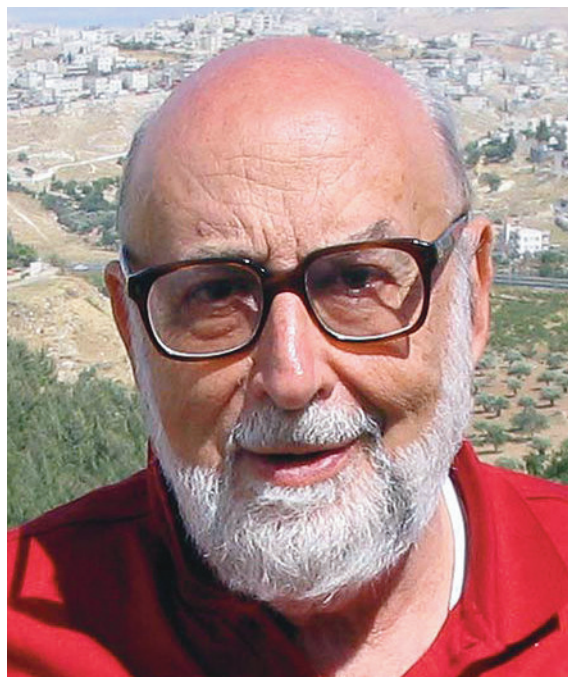
El Premi Nobel de Medicina o Fisiologia de 2013 ha sigut atorgat per l'Acadèmia de Ciències de Suècia a James E. Rothman, Randy W. Schekman i Thomas C. Südhof per descobrir com les cèl.lules organitzen el seu sistema de transport, és a dir, on i quan han d'alliberar la càrrega les vesícules.

Randy W. Schekman, professor a la Universitat de Yale, en estudiar, el 1970, la genètica dels mecanismes intracel.lulars de transport en els llevats, va descobrir els gens implicats en aquest transport, com ara el sec. 1 i el sec. 2, descobriments que van anar ampliant-se fins el sec. 23, el 1980.

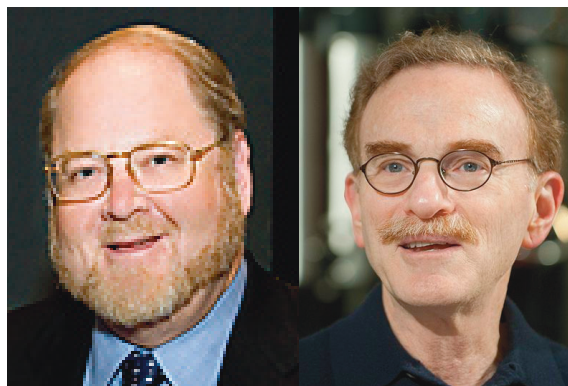
James E. Rothman, professor a la Universitat de Califòrnia, va estudiar durant quatre anys



Peter Higgs. Nobel de Física / Font: Gert-Martin Greuel.



François Englert. Nobel de Física / Font: Wikipedia.



James Rothman i Randy Schekman, Nobel de Medicina.





Arieh Warshel, Nobel de Química.



Michael Levitt, Nobel de Química.



Martin Karplus, Nobel de Química.

“ El Premi Nobel de Medicina o Fisiologia de 2013 ha sigut atorgat per descobrir com les cèl.lules organitzen el seu sistema de transport, és a dir, on i quan han d'alliberar la càrrega les vesícules.

el paper de l'aparell de Golgi i la fusió de les vesícules amb la membrana de l'aparell. Es va concentrar en l'estudi d'una proteïna, la VSV-G (produïda en les cèl.lules infectades pel virus de l'estomatitis vesicular). Gràcies a això va descobrir la proteïna anomenada *factor sensible a la N-Etilmaleimida* (NSF). A partir d'aquests descobriments, va ser possible el descobriment d'altres proteïnes importants en el control de les funcions vesiculars, com ara les proteïnes SNAP.

És ací on els treballs de Schekman i Rothman no es poden entendre per separat, perquè el sec. 18 és un NSF. A més, els dos van treballar conjuntament el 1992 estudiant el sec. 17 i la seua relació amb les proteïnes SNAP.

Thomas C. Südhof va decidir estudiar com es comuniquen les neurones entre elles, en concret com es fusionen les vesícules sinàptiques amb la membrana externa de les neurones per alliberar els neurotransmissors. Tot i que Rothman i Schekman ja havien proporcionat molta informació sobre les vesícules, encara restaven detalls per desvelar. El seu treball va aclarir com el calci controla l'alliberament dels neurotransmissors en una neurona; a més, descobrí les proteïnes que fan possible la fusió de les vesícules.

Els descobriments fets per aquests tres científics han canviat la manera d'entendre el transport vesicular, i han obert noves portes a la investigació de malalties relacionades amb aquest mecanisme de transport. Malalties relacionades amb errades en el transport vesicular com, per exemple, la diabetis o la limfocitosi hemofagocítica familiar (LHF). També hi estan relacionades malalties produïdes per un patògen extern que altera el sistema normal del transport vesicular, com ara, el botulisme o el tètanus.