

Premis Nobel 2015

PAU MULET, MIREIA MARTÍN i CÈLIA MARTÍNEZ,
1r BAT · IES Matemàtic Vicent Caselles Costa · Gata

La física de partícules torna a rebre el **Nobel de Física**. **Takaaki Kajita** i **Arthur B. McDonald** han estat els guardonats pel descobriment de les oscil·lacions dels neutrins (la transformació espontània d'un tipus de neutrins en un altre) que van mostrar que aquests tenen massa.

Els neutrins són partícules subatòmiques que rarament interactuen amb altres, per la qual cosa resulten difícils d'estudiar. Hi ha tres tipus de neutrins: muònics, electrònics i tauònics. Després dels fotons, són les partícules més abundants. Cada segon, bilions de neutrins travessen el nostre cos sense que ens n'adonem. Alguns es creen en l'atmosfera terrestre quan incideix la radiació còsmica i d'altres són produïts en reaccions nuclears en el Sol. En algunes ocasions, quan un neutrí travessa l'aigua, interactua amb els electrons del líquid i llança una espurna de llum que permet estudiar la seva trajectòria i propietats. Per aquest motiu l'any 1998 Kajita, que indagava sobre els neutrins provinents de l'atmosfera, va observar l'oscil·lació d'aquestes partícules misterioses gràcies al Super Kamiokande, una descomunal piscina amb 50 000 tones d'aigua construïda a un quilòmetre sota terra al Japó. Per altra banda, McDonald investigava sobre els neutrins que es produeixen al Sol, en una vella mina de níquel que conté mil tones d'aigua pesada a més de dos quilòmetres sota terra, i demostrà que aquestes partícules no desapareixen en el seu camí cap a la Terra, simplement oscil·len entre dos estats, com els detectats al Japó. Aquest treball podria tenir aplicacions pràctiques en el desenvolupament de la fusió nuclear.

El descobriment, va expressar el comitè de l'acadèmia sueca, "va canviar el nostre enteniment del funcionament més profund de la matèria i pot ser crucial per a la nostra visió de l'Univers".

Per explicar la metamorfosi dels neutrins, cal recórrer a la física quàntica, en la qual ones i partícules són aspectes diferents d'un mateix fenomen. En el cas dels neutrins, perquè el canvi d'estat d'un tipus a un altre siga possible, cal que les ones tinguin longituds diferents, la qual cosa requereix que els diferents tipus de neutrins tinguin masses diferents. Per tant, que els neutrins tinguin massa. La seva massa exacta és encara una incògnita. A pesar que és extremadament petita, les conseqüències que aquest descobriment té per a la física són enormes.

Aquest any el **Nobel de química** ha sigut per a **Tomas Lindahl**, **Paul Modrich** i **Aziz Sancar**, per descobrir mecanismes bàsics de reparació de la cadena de l'ADN, processos fonamentals per a la supervivència del cos humà. L'ADN pateix danys a diari, però el motiu pel qual es manté intacte són els mecanismes de reparació molecular que posseeix el cos: una sèrie de proteïnes que monitoritzen els gens i analitzen minuciosament el genoma en busca d'errades. Els estudis d'estos tres científics sobre aquests processos ens permet comprendre un poc millor com funcionen les cèl·lules i explicar amb detall les causes moleculars de malalties hereditàries com la propensió congènita al càncer de pell o de còlon (degudes al fet que aquests sistemes sofreixen fallides). Per això la principal utilitat pràctica que tindran és que seran la base per desenvolupar nous tractaments contra el càncer.

Als anys 70, Lindahl va demostrar que l'ADN es desintegra a un ritme tan ràpid que no hauria d'haver vida a la Terra. Al contrari del que s'havia dit fins aleshores, l'ADN era una molècula extremament estable. Va descobrir que una de les debilitats de l'ADN és que una de les bases, la citosina, perd un grup amí, cosa que genera una alteració de la informació genètica, perquè per comptes de emparellar-se amb la guanina, que és el procés normal, ho fa amb l'adenina, defecte que si no és reparat generarà mutacions en les replicacions de l'ADN. Lindahl va determinar que l'ADN té un mecanisme de protecció contra açò, un enzim bacterià que talla la cadena d'ADN danyat i protegeix així l'altra part de la cadena.

El 1983 Sancar va descobrir el mecanisme de reparació de les cèl·lules front a les agressions externes, com els raigs ultraviolats o el tabac, procés anomenat, reparació per escissió de nucleòtids.

El tabac, per exemple, provoca que l'ADN no es duplique correctament. Segons el procés que explica Sancar, uns enzims diferents als del procés de Lindahl, tallen les cadenes de l'ADN fet malbé i permeten que el genoma funcione correctament.

Finalment, el 1989, Modrich es va centrar en els errors que es produeixen quan una cèl·lula es divideix i copia el seu ADN. Descobrí així el procés de reparació de discordança d'ADN, que detecta els errors per la falta de metil·le. Ho va descobrir quan va veure que quan els virus infectaven els bacteris, aquests corregien la cadena d'ADN amb una reducció de grups metil·lens. Els errors de còpia en la cadena de l'ADN són poc freqüents, ja que aquest procés a regla 999 de cada 1 000 errors. Gràcies a ells, ara sabem que aquests processos funcionen igual en les cèl·lules humanes, animals i bacterianes.

Els guanyadors del Nobel de Medicina o Fisiologia han sigut **William C. Campbell**, **Satoshi Omura** i **Tu Youyou** pel descobriment de tractaments contra malalties parasitàries devastadores.

Satoshi Omura se va centrar en un grup de bacteris, *Streptomyces*, que viuen al sòl i produeixen substàncies amb activitat antibacteriana. Omura les va aïllar, les va cultivar i en va seleccionar 50 per analitzar la seua activitat front a microorganismes.

William B. Campbell va demostrar que un cultiu presentava una gran activitat contra els paràsits que ataquen animals domèstics i de granja. El producte es purificà i es va anomenar avermectina, que va ser modificat en un altre més eficaç, la ivermectina. Es va provar en humans i es va observar que destruïa larves de paràsits (microfilàries). Gràcies al treball d'Omura i Campbell s'han desenvolupat nous fàrmacs eficaços contra malalties parasitàries. La malària es tractava amb cloroquina o quinina amb poc èxit. Quan, a finals de 1960, els esforços per eradicar la malaltia havien fracassat, Youyou Tu se centrà en la medicina tradicional xinesa basada en plantes. Va descobrir que un extracte de la planta Artemisa annua en animals infectats ofería resultats prometedors. Youyou va aconseguir extraure el principi actiu de la planta, l'artemisina. La substància era eficaç contra el paràsit de la malària. Representa una nova classe d'antipalúdics que maten amb rapidesa els paràsits en una edat primerenca del seu desenvolupament, la qual cosa explica la seua potència.

