



El Butlletí ***d'ASTROBANYOLES***

Agrupació d'Astronomia i Ciència del Pla de l'Estany

nº 15 - Octubre 2024

Banyoles (Pla de l'Estany)

Exposició d'astrofotografia, un pas endavant



Acte d'inauguració al Museu Darder



ÍNDEX

Tema	Autor	Pàg.
Editorial	La Junta	3
Resum de la temporada 2023-24	C. Puncernau	4
XIV edició del Premi Astrobanyoles 2024	J. M. Martos	6
Tardes de Ciència 2023-24	A. Larroy	7
	J.M. Martos	
	D. Pujol	
Assemblea General Ordinària de socis	E. Figueras	17
Setmana de la Ciència	D. Pujol	19
Club de Lectura	E. Figueras	20
Hora del Conte	A. Larroy	21
Sopars-G	C. Puncernau	22
Nova col·laboració amb la Revista de Banyoles		
Cinefòrum	A. Larroy	23
	E. Figueras	
Anem de viatge		
Javalambre	C. Puncernau	26
Xerrada al Tint (CECB)	C. Puncernau	28
Altres activitats		
Visita al CERN	E. Saus	
Nit Internacional de la Lluna	C. Puncernau	29
Taller d'astronomia 5	A. Larroy	30
Taller d'astronomia al Casal Cívic de Banyoles	C. Puncernau	31
Pluja d'estels: Els Perseids	A. Larroy	32
Programació Sopa d'estrelles		33
Ens ha deixat en Josep Lluís Díez Baldero	C. Puncernau	34
Sortida amb el Centre Excursionista	CExB-C. Puncernau	34
Exposició d'astrofotografia al Museu Darder	C. Puncernau	35
Articles de fons		
Objectiu: la Lluna	A. Larroy	37
Celebració d'un centenari científic 1924, deBroglie i la dualitat ona-partícula	S. Guillén	42
Fotos dels nostres socis		
Joel Buyé - Torky Checa - Àngel Fajardo - Daniel Bosch - Kilian Vindel		44

Astrobanyoles

Agrupació d'astronomia i ciència del Pla de l'Estany

Revista anual d'Astrobanyoles – n. 15, novembre de 2024

Edició i maquetació – Carles Puncernau

Impressió - Impremta Palmada



Editorial

Aquesta temporada ha estat bàsicament normal, això no vol dir que no hagin hagut fets destacables.

Començarem esmentant el pitjor, la defunció del nostre antic company de junta Josep Lluís Diez Baldero als 72 anys. Va ser uns dels fundadors de la nostra entitat el 2002 i membre de junta fins el 2021 en que va marxar a viure a Cantàbria. Responsable dels Premis Astrobanyoles de Recerca i Divulgació Científica per més de 10 anys. Trobarem molt a faltar els seus consells i col·laboracions. Esperem que torni a ser aviat pols d'estrelles

Hi ha hagut un fet destacat que ha significat un pas endavant per la nostra agrupació. Ens referim a l'exposició d'astrofotografia realitzada entre el 21 de març fins el 2 de juny al Museu Darder amb la participació d'onze especialistes tan d'Astrobanyoles com d'altres entitats properes. Es va exposar un total de 60 fotografies.

També cal esmentar la consolidació del Cinefòrum al Teatre del Col·legi Baldiri Reixach (La Vila). Cada trimestre hem anat projectant una pel·lícula de caire científic amb el posterior intercanvi d'opinions, com correspon, i amb una ben acceptable audiència, tan de socis com de gent interessada en el cinema que oferim. Aquest èxit ens

anima a continuar amb aquesta nova forma de divulgar ciència.

Un altre fet ben destacable, va ser la gran sort de que una parella dels nostres astrofotògrafs, l'Àngel Fajardo i en Joel Buyé, estiguessin fent fotos la nit del 10 a l'11 de maig quan es va produir aquella aurora boreal que va il·luminar de rosa el nostre cel. En Joel va realitzar una bona col·lecció de fotos i un vídeo on guardaran per sempre aquest record tan difícil d'obtenir a la nostra latitud.

La resta d'activitats habituals es van fer amb normalitat, així vam anar a fer divulgació i observació a escoles, Tardes de Ciència al Darder i al Centre Excursionista aquest any, els tallers que fem al Centre Cívic i el nostre del mes de març. També activitats conjuntes amb altres entitats, com una xerrada al Centre d'Estudis o una caminada al caure el llostre per Rocacorba amb el Centre Excursionista. També hem participat activament a la Setmana de la Ciència.

Altres activitats van ser la Nit Internacional d'Observació de la Lluna i la Tarde del Conte amb la Biblioteca Pública de Banyoles, ambdues a La Draga.

Un parell de Sopars-G ens van ajudar a conèixer de més a prop un parell de científics mentre sopàvem



al Club i per culminar la temporada vam fer una sortida de cap de setmana a l'Observatori de Javalambre a la serra de Teruel a finals de maig i altre grup va anar a visitar el CERN.

Com des de fa ja 22 anys continuem emetent Sopa d'estrelles, el nostre rograma de ràdio que fem des de Ràdio Banyoles. Ja portem 719 programes.

Hem endegat una nova forma de divulgar ciència. Fem una col·laboració cada dos mesos amb la Revista de Banyoles. Fins el moment d'escriure aquesta editorial portem sis articles.

Una darrera novetat seria l'haver entrat una instància a l'Ajuntament de Banyoles sol·licitant un indret per ubicar una cúpula astronòmica que ens permeti observar el cel i divulgar la ciència des de Banyoles. Sembla que la ubicació de la nova Biblioteca se'ns ha escapat, esperem que sorgeixi una nova alternativa que ens pugui ser d'interès.

LA JUNTA



Resum de la temporada 2023-24

Aquesta temporada la podem valorar molt positivament. Totes les activitats que teníem planejades les hem pogut realitzar. A més hem tingut l'oportunitat de fer-ne de noves com l'exposició d'astrofotografia i de començar una nova col·laboració amb la Revista de Banyoles, escrivint un article cada dos mesos.

A la primavera vam poder fer un parell de sortides al CERN, d'un dia de durada amb els companys d'Astrogirona, i a Javalambre-Galàctica (Pico del Buitre-Arcos de Salinas) pel nostre compte, set socis, en una furgoneta un cap de setmana.

Respecte de les activitats de difusió de la ciència hem organitzat o participat, en un total de 25 xerrades, repartides en: 9 Tardes de Ciència (TdC), 8 xerrades del cicle de Medi Ambient amb altres entitats i 7 a escoles (Casa Nostra, Can Puig, Centre de Formació d'Adults, La Draga, INS Pla de l'Estany, Pla de l'Ametller, Escola Arrels de Salt) i la Setmana de la Ciència al novembre.

Hem tornat a fer, un altre any, dos tallers d'astronomia, un al Casal Cívic de Banyoles, consistent en tres xerrades en tres setmanes al novembre i el nostre de l'Agrupació, el cinquè, fet al Tint al març.

De Sopars-G n'hem fet dos, un que havíem ajornat de l'any passat amb la Sònia Fernández Vidal i que el vam fer al novembre i un segon, amb un ponent d'una TdC, en Jordi Miralda al maig.

Entre primers d'octubre i fins a Sant Joan, al juny, hem fet 32 nous programes, com sempre cada dimecres a les 20 hores a Ràdio Banyoles. Ja portem 22 temporades fetes.

Cal destacar la segona temporada del Cine-Fòrum, que realitzem cada tres mesos al teatre de l'Escola Baldori Reixac (La Vila). Aquest any hem projectat *Wall-e*, *La Teoria del Tot* i *Moon*, amb una bona participació de gent, tan socis com no, que ens anima a continuar amb aquesta activitat.

Aquesta temporada, com ja hem apuntat, hem iniciat una nova forma de fer difusió de la ciència. Hem

endegat una col·laboració amb la Revista de Banyoles, on cada dos mesos un soci de l'Agrupació, escriu un article sobre algun tema de ciència que ell mateix tria. Vam començar la primera el desembre de 2023 amb una escrit sobre el Sol, escrit per l'Anna Larroy. Més endavant hi trobareu un article sobre aquest tema.

Com activitats puntuals, fetes un sol cop a l'any, podem esmentar *L'hora del conte-taller*, a la Biblioteca Pública de Banyoles amb posterior observació a La Draga. *La Setmana de la Ciència*, en la qual col·laborem ja fa molts anys, o el Club de Lectura, de temàtica científica, també amb la Biblioteca.

Amb el Centre d'Estudis hem tornar a fer una col·laboració, amb una xerrada al Tint sobre el Papa Silvestre II i amb el Centre Excursionista de Banyoles vam fer una sortida al llostre per la Serra de Rocacorba, encara que l'observació nocturna amb telescopi la vam suspendre per estar tot núvol.

A l'octubre es va dur a terme la Nit Internacional d'Observació de la Lluna al Parc de La Draga, on a més de fer l'observació vam escoltar unes interessants explicacions sobre Curiositats de la Lluna.

L'habitual Assemblea General Ordinària de socis es va fer al novembre, dintre del darrer trimestre, tal com estipulen els nostres Estatuts.

Entrant una mica més en detall en les Tardes de Ciència, la primera a l'octubre vam rebre de nou a l'Enric Viñals, hidrogeòleg, per parlar-nos aquest cop d'*Aigua i petroli a Sant Miquel de Campmajor*, tema del qual és un gran expert per haver participat en les prospeccions que es van efectuar a la província, encara que sense èxit.

Cal esmentar que aquestes xerrades les vam decidir fer a la sala d'actes del Centre Excursionista atès que la part del darrera de la sala del Museu Darder estava ocupada per una exposició que no permetia la seva utilització. Fins a l'abril va durar aquesta situació, encara que no de forma continuada.

El novembre, la TdC, la va realitzar el membre de



Junta, Enric Figueras sobre en *Joan Oró i l'origen de la vida*, atès que aquest 2023 es complia el centenari del seu naixement. Aquest mes també vam tenir la Setmana de la Ciència amb l'Anna Pla Quintana que ens va parlar de *Quin impacte té la catàlisi en les nostres vides*, activitat en la que participem cada any. El desembre va ser en Joan Solé qui ens va venir a parlar de *Criptomonedes i Blockchain*, terme molt de moda però de difícil comprensió.

La primera TdC del 2024, el gener, la va fer la Dra. Àlicia Casals, catedràtica de Tecnologia de Computadors a la UPC, sobre *Robòtica a l'espai*, com continuació de la que ens va fer en Josep Amat sobre robòtica en cirurgia el desembre del 2019.

Al febrer vam tenir a l'Aroa Casado, doctora en Medicina i Recerca Translacional, de perfil multidisciplinari, que ens va parlar de l'extremitat superior en relació a la locomoció i, específicament, de *La importància del canell en l'evolució de l'espècie humana*. Va coincidir amb el Dia Internacional de la Dona i la Nena a la Ciència.

La Dra. Clàudia Fontàs de la UdG, amb una xerrada sobre *l'Aigua: no només quantitat, també qualitat*, tema de candent actualitat. Va tractar de la gestió de l'aigua, la seva contaminació i la seva qualitat.

A l'abril va venir el Dr. José Ramon Galán (ICREA-ICIQ), per parlar-nos de la *Fulla artificial*, una nova

forma d'aconseguir energia, tal com fan les plantes, per fotosíntesi. Un nou mètode d'obtenir molècules complexes.

El mes següent vam tornar al camp de l'astronomia amb el Dr. Jordi Miralda que ens va explicar *De què està fet l'Univers. Història dels descobriments de la matèria i energia de l'Univers*. Després de la seva xerrada vam tenir l'oportunitat de fer un Sopar-G amb ell per intentar acabar-ho d'entendre.

Per cloure la temporada, vam tenir un ponent repetidor, l'Àngel Massallé, divulgador científic i membre de l'Agrupació Astronòmica de Sabadell, que ens va fer un viatge trepidant des *Del Big Bang fins avui en 1 hora*.

Com cada any a l'agost, per sant Llorenç, vam sortir a gaudir de la pluja dels Perseids. No va ser una gran pluja, però com que teníem telescopis, vam aprofitar per mirar la lluna, objectes estelars i planetes.

Aquesta temporada també la recordarem com la que el Sol ens va regalar una magnífica aurora boreal vermellosa per les nostres latituds. Feia 20 anys que no se'n veia cap per aquí, a veure quan serà la propera. Ja l'esperem.

CARLES PUNCERNAU



Llostre sobre la Serra de Finestres

Foto:
Quim Oliver
Tarradas
"Xari"



14è Premi Astrobanyoles. Lliurament de premis

Aquest passat divendres 15 de març, a les 20:00 h del vespre, a la Llotja del Tint, va tenir lloc l'acte de lliurament del Premi Astrobanyoles, en la seva 14ena edició.

L'acte es va iniciar amb els parlaments d'Anna Larroy vice-presidenta d'Astrobanyoles, de Dolors Pujol, responsable dels premis i de Nani Comalat, Regidora d'Educació de l'Ajuntament de Banyoles.

Enguany es donaven, per primera vegada premis en dues categories:

Categoria A: Premi de Recerca i divulgació Astrobanyoles, destinat a treballs de recerca de Batxillerat de l'àmbit de les ciències.

Categoria B: Premi Projecte tecnològic Astrobanyoles, que premiarà al millor Projecte de l'àmbit tecnològic.

Finalment, el jurat va proclamar els guanyadors del Premi Astrobanyoles de Recerca i Divulgació Científica

en aquest 2023 a:

CATEGORIA A- Grau Serramitjana Espunya, de l'Institut Josep Brugulat, pel seu treball La Bioquímica de l'esport - una aplicació a la pràctica del piragüisme. Tutoritzat per Eva Llaó.

CATEGORIA B - Laura Feixas Ramió, de l'Institut Josep Brugulat, pel seu treball La Fotografia Analògica. Tutoritzat per Assumpta Planas.

El jurat va fer una presentació i Resum de cadascun dels treballs presentats, destacant-ne la qualitat i l'alt grau de Divulgació Científica que representen. També va expressar el reconeixement per la feina que porten a terme els tutors, guiant i acompanyant als alumnes en la seva recerca.

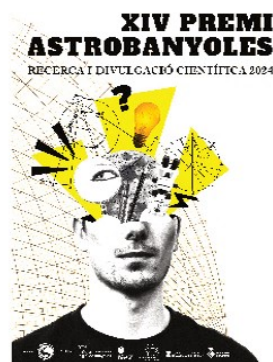
Els treballs es poden veure a l'històric d'edicions de l'apartat Premi d'Astrobanyoles.

Enhorabona als guanyadors i a tots els participants!

JOSEP MARIA MARTOS



Tots els participants a l'acte d'entrega dels Premis 2024



Els guanyadors recollint el seu diploma de mans de la vicepresidenta de l'Associació



Tardes de Ciència 2023-2024

1 - Petrolí i aigua a la vall Sant Miquel de Campmajor

07.10.2023-Centre Excursionista de Banyoles
Enric Viñals - Hidrogeòleg

El passat 7 d'octubre, vam inaugurar les Tardes de Ciència d'aquesta nova temporada, amb la presència del geòleg Enric Viñals.

Després de descriure els trets més destacats de la xarxa fluvial de la Vall, on les aigües s'escorren de Sud a Nord, ens va parlar del relleu característic de la zona. Els cims més alts estan coronats per unes capes de material més dur, els conglomerats, mentre que el fons de les valls, està excavat per les margues de Banyoles, popularment conegudes com a xalió. En determinades zones, treuen el nas els guixos, que de fet, ocupen tot el subsòl de la vall. Totes les valls de la zona, estan orientades de sud a nord, degut a petites falles que han debilitat el terreny, de manera que la xarxa hidrogràfica ha anat excavant aquestes alineacions verticals. La zona també presenta unes alineacions perpendiculars oest-est, que obeeixen a uns plegaments que han originat estructures encavalcades. Aquestes capes han anat lliscant les

unes amb les altres, avançant cap al sud. Els punts d'encreuament entre les alineacions verticals del terreny i les horitzontals, són els punts més dèbils per on l'aigua, emmagatzemada en el subsòl entre dues capes de subsòl, pot pujar fins a la superfície. Sobre les calcàries hi ha els guixos, molt solubles i a sobre les margues. A través de molts anys, l'aigua ha anat dissolent i excavant el terreny del subsòl, provocant el col·lapse del mateix i aforant a la superfície en forma de brolladors i estanyols.

L'any 58, ens explica l'Enric, uns industrials barcelonins, van aterrar a la Vall de Sant Miquel, doncs els estudis d'aquella època, els van fer creure en la possibilitat de que en el subsòl, s'hi poguessin acumular hidrocarburs, a causa de l'estructura d'anticlinals i sinclinals de la zona, i la presència del xalió com a roca mare.

El primer pou es va fer l'any 58, i se'n van fer 3 de seguits, promoguts per una empresa privada. El darrer pou, l'any 63, es va fer a Falgons i el va fer una empresa de l'Estat espanyol. No es va trobar petroli a cap pou, només alguns indicis al pou Ampurdán 2, però eren quantitats molt petites. L'any 71, va haver-hi un últim intent, a Besalú, però tampoc va donar el resultat esperat. En aquest cas, es van trobar petites restes de

petroli i gas sulfhídric. El que sí van trobar tots els pous, va ser molta aigua. Malauradament, aquesta aigua, és molt rica en sulfats i bicarbonats, que la fan no potable. Tot i això, algunes granges que encara contenen algun d'aquests pous, l'han pogut continuar utilitzant com a pou d'aigua per regar.



L'Enric Viñals a un moment de la seva explicació.

Per tant, tot i haver-hi les condicions per trobar-hi petroli, la pròpia tectònica ha mogut les capes i s'ha destruït el petroli per invasió de l'aigua, que se l'ha emportat o bé l'ha destruït per oxidació.

Tot seguit, la conferència s'ha centrat en els estanyols i bullidors. A conseqüència dels esforços tectònics de la zona, la capa de guixos rep una forta pressió que fa que es comportin com un líquid, i flueix cap al punt més dèbil, situat a les falles del terreny, de manera que l'aigua va pujant, debilitant la capa de margues fins que pot arribar fins a la superfície. Aquest és l'origen dels bullidors i dels estanyols.

Així a la vall, hi trobem basses temporals o permanents, degudes a les depressions del relleu, que poden acumular aigua, i també hi localitzem bullidors, formats a partir d'una mena d'embut, i forats, que són com xemeneies molt profundes, formades per enfonsaments i ensulsiades del terreny. A profunditats entre 175 i 180 m, tenim la zona saturada on l'aigua hi és de manera permanent. Per sobre el nivell de saturació, hi ha un nivell d'aigua que puja i baixa en funció de les pluges. Quan hi ha una llevantada, és llavors quan s'observen totes les surgències. Si no plou, el nivell d'aigua baixa i els veiem secs.

L'àrea on hi ha més concentració de bullidors i estanyols, és la zona de la Guàrdia. L'Enric ens ha explicat totes les formacions que podem trobar en aquesta zona, com l'estanyol de la Guàrdia o més enllà, el de la Coromina. En el cas dels forats càrstics, el terreny no arriba a col·lapsar, les margues no s'enfonsen, sinó que l'aigua arriba fins a dalt i inunda

el camp. Altres formacions causades per aquests guixos del subsòl, són les dolines dels camps de la Guàrdia i l'ensulsiada del Ritort, provocada per un fort enfondament.

Uns altres bullidors de la zona, actualment inactius, són els del Clot de l'Euga Roja, on gratant la superfície, surt el guix foradat. Els més coneguts de la Vall, són els de Santa Quitèria, a peu carretera. Es tracta de tres forats càrstics, que quan es donen les condicions, ragen a cor què vols.

Tota aquest funcionament càrstic d'aquesta conca, s'explica a través de les pressions que es transmeten a través de les masses subterrànies d'aigua.

Agraïm una vegada més, la gran conferència que ens ha fet l'Enric Viñals, que sempre sap transmetre d'una manera molt didàctica i entenedora, el seu coneixement.

2 - Joan Oró i l'origen de la vida

11.11.2023 Centre Excursionista de Banyoles.

Enric Figueras - químic, professor d'institut i membre d'Astrobanyoles.

Com a tret de sortida de la Setmana de la Ciència d'enguany dedicada a Joan Oró, en el centenari del seu naixement, des d'Astrobanyoles hem volgut retre tribut al Català de la NASA.

Enric Figueras comença la seva xerrada parlant-nos de la infància de Joan Oró a Lleida, treballant de ben petit al forn familiar, "La radio", que li donava molt de temps entre fornada i fornada, per mirar les estrelles i preguntar-se "qui sap si allà, en aquella estrella, hi ha un altre forner que m'està mirant". Les lectures de Flammarion i Darwin, el van portar a preguntar-se quin era l'origen de la vida i a orientar els seus estudis posteriors, durant tota la seva vida, per respondre a aquesta pregunta.

Estudia química a Barcelona al 1942 i un suspens en química analítica el porta a muntar un laboratori a casa seva a Lleida i a convertir-se en un



El nostre Secretari Enric Figueras, glossant a en Joan Oró

gran experimentador. Coneix a Francesca Forteza amb qui es casa i s'instal·la a Lleida on inicia alguns negocis que no li van anar bé i torna a fer de forner a "La radio". Però els seus anhels per conèixer l'origen de la vida el porten a postular-se a 52 centres internacionals per poder estudiar bioquímica i triar el Rice Institut de Houston.

Amb el suport de la seva família i deixant la dona i els tres fills a Lleida, inicia l'etapa nord-americana a Huston. Treballa de becari al Baylor college of medicine en una recerca sobre el càncer. El fet de no tenir la família amb ell el porta a dedicar tot el temps a l'estudi i a fer el doctorat en bioquímica en tan sols un any i mig.

A continuació l'Enric ens explica com havia evolucionat el tema de l'origen de la vida des de la generació espontània, passant pels experiments de Redi i Pasteur que la tiraven per terra, fins a l'experiment de Miller en el que s'obtenien aminoàcids a partir de compostos inorgànics, que es creu que es trobaven en la Terra primitiva. I així ens porta fins al principal experiment de Joan Oró, la síntesi de l'adenina a partir de l'àcid cianhídric. I aquí s'atura un moment per explicar-nos la importància d'aquesta base nitrogenada que forma part de l'ADN, on està continguda tota la informació genètica.

En aquest moment Joan Oró fa una capdavantera hipòtesi corroborada per gran part de la comunitat científica: la vida a la Terra s'origina a partir de la matèria orgànica i l'aigua provinents dels cometes que varen col·lisionar amb la Terra primitiva.

A partir d'aquest moment La NASA s'interessa en el seu treball i passa a participar en projectes com l'Apol·lo o el Viking. Va analitzar les mostres de la lluna provinents de les missions Apol·lo i va col·laborar en el disseny del laboratori de les sondes Viking i en l'anàlisi dels primers resultats, salvant a la NASA d'un error en la creença de que s'havia trobat vida a Mart.

S'acaba la xerrada amb els darrers anys de la seva vida. Va tornar a Catalunya, que ell considerava el país ideal per viure, on va dirigir la càtedra de Biofísica de la Universitat de Barcelona i on va formar part del govern de Catalunya com a diputat de CiU, però se'n va adonar que en el nostre país mai aconseguiria el finançament necessari per investigar i se'n va tornar cap a Huston fins a la seva jubilació.

Joan Oró, català internacional, els seus estudis han estat claus per entendre l'origen de la vida al nostre planeta.

3 - Què és tot això del Blockchain?

2.11.23 - Museu Darder

Joan Solé - Enginyer en Telecomunicacions

Aquest primer dissabte de desembre, les Tardes de Ciència, han comptat amb la presència de Joan Solé, que ens ha parlat del Blockchain, aquest llibre de comptabilitat inmodificable i compartit, que facilita el registre de transaccions i el seguiment d'actius en una xarxa empresarial.

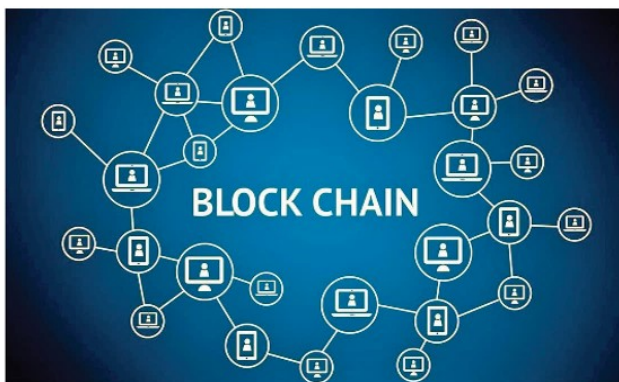
Aquesta tecnologia es va iniciar el 2009 amb el Bitcoin, que va ser la primera implementació exitosa del Blockchain i que va donar lloc a les famoses Criptomonedes. El 2014, amb la plataforma de programari Ethereum, la tecnologia va permetre els contractes intel·ligents.

Un contracte intel·ligent (o Smart Contract) és un acord entre parts que conté una sèrie d'instruccions en forma de codi i que s'executa a la blockchain (cadena de blocs), de manera que s'emmagatzema en una base de dades pública que no es pot modificar. Les transaccions que es produeixen en un contracte intel·ligent són processades per la cadena de blocs, de



El Dr. Solé fent la seva exposició

manera que es poden enviar automàticament sense que faci falta cap intermediari. L'avantatge d'aquest sistema, a més de no necessitar intermediaris, és que el contracte és transparent (visible per tothom a la blockchain) i immutable (un cop s'ha emmagatzemat a la blockchain ja no es pot modificar). Les transaccions es realitzen directament entre els usuaris interessats, i són validades per la cadena de blocs. Aquesta cadena forma part de tota una xarxa d'ordinadors, que comparteixen la informació encriptada i verifiquen i validen les transaccions. Així, les característiques principals d'aquesta tecnologia és que és segura, ràpida i descentralitzada.



Existeix un gran ventall de possibilitats en la implementació de contractes intel·ligents, doncs no només s'utilitzen en transaccions financeres sinó que també poden representar els criptoactius que poden ser una casa, un cotxe,i que va donar lloc als anomenats Tokens i els NFTs (béns no fungibles).

Així, en un contracte intel·ligent, trobem d'una banda les criptomonedes, que són la moneda de treball de la Blockchain, i els tokens, que són originaris del propi contracte intel·ligent i que representen l'actiu digital que té un valor per a una comunitat.

Aquests tokens poden ser fungibles, com són les securitats (accions empresarials), les utilitats (representen serveis), o poden ser tokens de governança (per decidir qui té més pes dins una empresa). D'altra banda hi ha els tokens no fungibles (NFT) que tenen atributs únics vinculats a ells, com la identificació, la certificació i la propietat, com podrien ser, per exemple, les obres d'art.

El fonament matemàtic del Blockchain es basa en la tècnica de Hash. Aquesta resumeix un fitxer determinat a un codi curt de longitud fixa, de manera

que no pot ser modificat.

Cada vegada que algun membre de la comunitat realitza una transacció digital, es generen unes dades associades que quedaran guardades en un dels blocs. Quan aquest bloc estigui completat d'informació, el bloc s'acopla a la cadena de blocs o blockchain.

La cadena pot emmagatzemar dades de pagaments (criptomonedes), informació mèdica, dades logístiques o de traçabilitat d'aliments, per posar alguns exemples. La cadena de blocs és un registre de totes les transaccions, emmagatzemades i compartides de manera pública. Els miners (ordinadors de la xarxa) s'encarreguen de verificar aquestes transaccions. Una vegada verificada, s'inclou a la cadena i es distribueix a tots els nodes que formen la xarxa.

Una altra característica d'aquesta tecnologia és que funciona a través d'un sistema de claus públiques i privades, que són complementàries. Una clau descripta el que l'altra ha codificat i al revés. D'aquesta manera es garanteix que quan s'envia una informació, tot i que tothom la veu, només la pugui desxifrar la persona interessada. A més, també serveix per poder veure qui ha signat digitalment un determinat document.

Per finalitzar la xerrada, hem pogut veure de manera pràctica, com es pot accedir a aquesta tecnologia a través d'una wallet (Metamask) per poder gestionar algun tipus de transacció i ens ha explicat tot el que es pot arribar a fer dins aquest món.

Agraïm la presència de Joan Solé que ens ha explicat tot el potencial d'aquesta tecnologia i ens ha ajudat a entendre una mica més, el seu funcionament. Caldrà que el públic tingui confiança en aquesta tecnologia i de ben segur que continuarem sentint-ne a parlar.

4 - Reptes de la robòtica a l'espai

13.01.2024 - Centre Excursionista

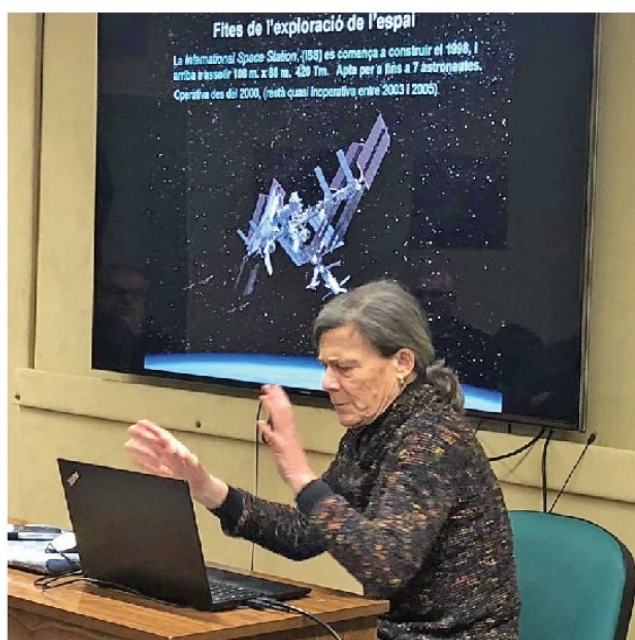
Alicia Casals - enginyera industrial i informàtica, catedràtica de la UPC.

Ha treballat sobre robòtica intel·ligent amb aplicacions mèdiques, com a directora del programa de robòtica de l'Institut de Bioenginyeria de Catalunya.

Alicia Casals inicia la primera tarda de ciència del 2024 fent un repàs de la carrera espacial entre la Unió



Soviètica i els Estats Units. La cursa va començar amb una victòria de la URSS el 1957 en posar en òrbita el primer satèl·lit, l'Sputnik-1, mentre que el Projecte Vanguard americà va fracassar. Després la Unió Soviètica va tenir un altre èxit en posar en òrbita el primer mamífer, la gossa Laika a bord de l'Sputnik-2. Ens parla també de Iuri Gagarin, el primer humà en viatjar a l'espai exterior i de l'èxit dels estats units en posar per primer cop als éssers humans sobre la Lluna. Segueix amb les sondes que s'han anat enviant posteriorment a d'altres planetes del sistema solar i al Sol i acaba aquesta part amb el programa internacional Artemis que pretén establir una base permanent a la Lluna.



La Dra. Casals parlant-nos de robòtica a l'espai.

Per dur a terme totes aquestes missions s'han anat construint robots capaços de desplaçar-se pel sol d'altres planetes, fet que constitueix un repte, per les condicions de temperatures extremes, atmosferes diferents i perquè no poden estar controlats directament des de la Terra.

Per últim ens fa una classificació d'aquests robots en: Sondes, naus, ..rovers, Braços articulats, Nanosatèl·lits i Telescopis. Durant el torn de preguntes ens explica com ha estat treballant en les aplicacions de la robòtica a la medicina, per millorar les intervencions quirúrgiques o fabricant exoesquelets que ajudin a la rehabilitació.

5 - La importància del canell en l'evolució de l'espècie humana

10.02.2024 - Museu Darder

La Dra. Aroa Casado és doctora en Medicina i Recerca Translacional. Té un postgrau en Neuroeducació, el postgrau en Trastorns del Neurodesenvolupament, el màster en Antropologia Biològica, el grau en Arqueologia i la llicenciatura en Filosofia. És per tant, en les seves pròpies paraules, una investigadora de perfil multidisciplinari, apassionada pel coneixement, la divulgació i la docència.

El passat 11 de febrer es va celebrar El Dia Internacional de la Dona i la Nena a la Ciència i, com cada any, des d'Astrobanyoles dediquem la sessió de Tardes de Ciència del mes de febrer a aquest Dia.

En aquesta xerrada la Dra. Casado ens explicarà la importància de l'extremitat superior en relació a la locomoció i, específicament, la importància del canell en l'evolució de l'espècie.

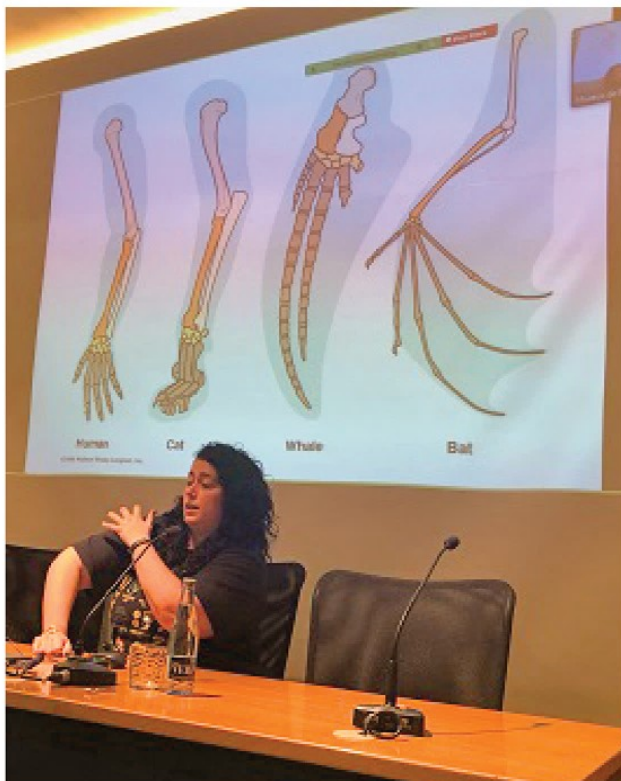
Per començar ens planteja la pregunta que el seu equip es van plantejar: tindran alguna cosa a veure les diferents formes de locomoció dels primats amb l'anatomia del seu braç?

Quan comencem a comparar els ossos de les extremitats superiors de mamífers molt diferents entre ells com poden ser un humà, una balena i un rat penat, veiem que no són tant diferents i que quan modifiquem la forma modifiquem la funció. Es va centrar aleshores l'interès en el canell. El canell és una estructura molt estranya, no té músculs. Varen començar a estudiar els tendons, que eren els grans desconeguts. I varen arribar a la conclusió de que quan volem estudiar l'evolució humana no en tenim prou amb estudiar els ossos, cal tenir en compte també els lligaments i els músculs i el gran problema quan fas arqueologia és que aquests últims no es conserven.

Varen arribar a la conclusió de que tots els primats estan superespecialitzats en el seu àmbit. El que és interessant és la seva capacitat de modificació. Totes les estructures de les mans hauran de canviar depenent del tipus de locomoció.

Canviant l'enfocament la Dra. Casado ens explica que s'està començant a estudiar com havia de ser la mà dels nostres avantpassats per utilitzar un determinat tipus d'eina. S'ha vist que cada part concreta de la mà està adaptada a una pinça i a un tipus d'eina molt





La Dra. Casado explicant-nos l'anatomia del braç i el canell

concret, però que amb l'anatomia no n'hi ha prou, la indústria lítica està relacionada amb la cognició. Necessites unes modificacions cerebrals i una anatomia per poder realitzar determinades accions.

Es varen fixar en que els nens autistes tenien una motricitat diferent, tot i tenir la mateixa anatomia, com el cervell no es connecti amb la motricitat muscular, no podrà realitzar amb la mateixa precisió algunes accions.

Per acabar la xerrada ens explica que es creia que les diferents àrees del cervell estaven relacionades amb funcions diferents, però darrerament s'ha vist que no es tant l'àrea sinó les connexions que hi ha entre les zones del cervell. Hi ha moltes xarxes que compartim tots els humans, però n'hi ha d'altres que són específiques de cada individu i que depenen per exemple de la seva educació. Per exemple les noves generacions que utilitzen més l'ordinador que l'escriptura manual, estan canviant les xarxes, el seu cervell funciona diferent.

Després d'una xerrada molt interessant hi ha un torn de preguntes en que hi participen molts dels presents a la sala.

6 - Aigua: no només quantitat, també qualitat

10.03.2024

Clàudia Fontàs és doctora del departament de química de la UdG, pertany al grup de recerca en Química Analítica i Ambiental i és i directora del Campus Aigua de la Universitat de Girona.

La Dra. Fontàs comença la xerrada parlant-nos de la quantitat d'aigua i mostrant-nos mitjançant un mapa en quina posició privilegiada ens trobem al Pla de l'Estany ja que les reserves actuals d'aigua a les comarques internes de Catalunya es troben en un 14,5%.

De quina aigua disposem? En una situació de normalitat el percentatge més gran de l'aigua que utilitzem és dels embassaments, però en una situació d'emergència com l'actual, l'aigua dels embassaments disminueix i per força ha d'augmentar el percentatge d'aigües subterrànies, dessalinitzades i reutilitzades. El 30% de l'aigua que es consumeix a Catalunya en aquests moments ja és regenerada o dessalinitzada.

Passa a parlar aleshores del cicle de la gestió de l'aigua. L'aigua entra en aquest cicle a partir de tres punts, els embassaments, les aigües subterrànies i les dessalinitzadores. A partir d'aquí l'aigua passa a les potabilitzadores per poder ser transformada en aigua de boca i distribuïda per tota la xarxa fins a les llars i les indústries.

L'aigua que ja ha estat utilitzada és sanejada a les depuradores, en tenim 548 a Catalunya, convertint-se en aigua regenerada que pot ser reutilitzada pel reg o es retorna als rius o al mar. Està en procés un estudi per retornar aquesta aigua regenerada a les capçaleres dels rius, per tal de millorar la seva qualitat de forma natural i que pugui tornar a ser utilitzada per al consum.

A continuació passa a parlar de la contaminació de l'aigua que es pot produir per fonts naturals i tenim aleshores contaminació per arsènic, mercuri, zinc, o altres elements, o bé per fonts antropogèniques. En aquest darrer cas la contaminació pot ser deguda a activitats industrials, usos domèstics, o d'altres i els contaminants més abundants són els plàstics, els compostos farmacèutics, els disruptors endocrins, els productes d'higiene corporal i els plaguicides entre d'altres.

El mercuri és un metall que pot arribar a l'atmosfera provinent de les indústries o dels volcans, és extremadament volàtil i pot circular per l'atmosfera a centenars de quilòmetres d'on s'ha produït on precipitarà amb la pluja arribant a l'aigua. Aquest metall pot ser filtrat pel plàncton que servirà d'aliment a peixos, pujant per la xarxa tròfica i acumulant-se fins arribar a nosaltres.



Un moment de la presentació de la Dra. Fontàs.

Ens explica també que l'estat regula la qualitat de l'aigua mitjançant uns paràmetres químics. Ja sabem que l'aigua de Banyoles és molt dura ja que té una quantitat de sulfats que supera en molt el màxim recomanable, però això no és perjudicial per a la salut i no constitueix un límit per a la seva utilització. Podem estar molt contents de la qualitat de l'aigua que tenim.

Per acabar la xerrada ens explica que el nitrat és el principal contaminant que podem trobar a les nostres comarques i acompanya l'explicació amb notícies que han sortit als mitjans de comunicació. La contaminació per nitrats és deguda als purins. Els ajuntaments acostumen a resoldre el problema de contaminació diluint aquesta aigua amb una altra no contaminada i rebaixant així el paràmetre, però això no resol el problema, que es podria solucionar amb una planta desnitrificadora com la que s'ha instal·lat a Navata.

Es va acabar amb un torn de preguntes molt animat.

7 - La fulla artificial

13.04.2024 Centre Excursionista de Banyoles

El Dr. José Ramon Galán és membre del ICREA i del ICIQ.

Ens va fer una presentació del projecte A -LEAF que consisteix en el desenvolupament d'una fulla artificial.

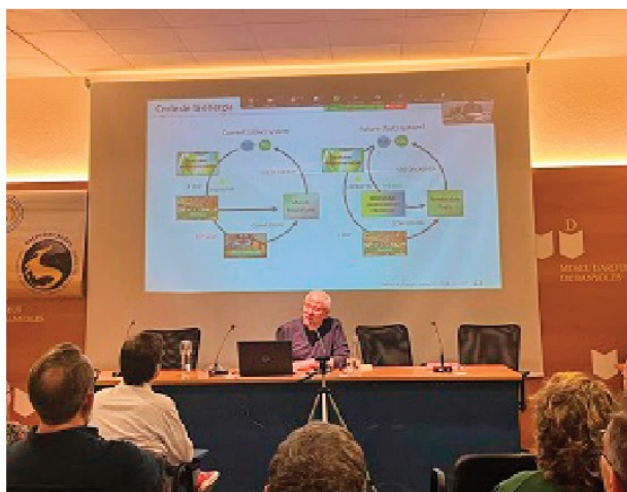
El projecte, en síntesi, tracta de construir un petit dispositiu, escalable i ampliable, que, a partir de la llum del sol, sigui capaç de sintetitzar productes molècules complexes, intentant imitar la funció fotosintètica de les plantes.

Es desmarca de la placa solar en què es genera llum i fa una passa més en què l'energia solar serveix per a síntesi química. Es plantegen la síntesi de materials combustibles.

En primer lloc ens explica la situació actual del mercat energètic i fa una defensa de les energies renovables. Com a dada interessant diu que la quantitat d'energia solar que arriba a la Terra, podria donar servei a 4 planetes com el nostre - en l'hipotètic cas d'aprofitar-se en la seva totalitat.

A continuació ens explica els detalls constructius i proves fetes amb la fulla. El projecte final acaba essent un mòdul de metacrilat acompanyat de membranes de diferents metalls que, amb la llum del Sol i diferents reaccions Redox aconseguirien la síntesis de compostos orgànics simples.

El procés es desenvolupa dins del prototip (quadrat d'aproximadament 10 cm de costat) on es porta a terme el procés Redox en fase gas. Un dels interessos del projecte és fer el desenvolupament amb materials abundants i assequibles.



L'auditori atent a la presentació del Dr. Galan.

Aquest projecte ha rebut finançament de la UE el 2017 i ara n'ha rebut una segona assignació pressupostària. Aconsegueix rendiments superiors a qualsevol altre intent de fer fulla artificial (hi ha referències biblio-gràfiques des del 1972) i, com no, supera al rendiment de la fulla natural - que xifra en un 2%.

Aquesta segona fase la planteja com la de la millora del rendiment.

Una de les aplicacions que ha sorgit amb el temps és la de ser utilitzada com a font de descarbonització, atès que presenta la capacitat d'utilitzar el CO_2 atmosfèric per a sintetitzar compostos més complexos. En l'actualitat aconsegueixen sintetitzar àcid fòrmic. També treballen en millorar l'espectre de materials sintetitzables. Acaba la presentació fent un torn obert de paraula on els assistents debaten sobre la gran utilitat que pot tenir com a font d'energia i de descarbonització.

La seva aplicació a gran escala requereix més inversió i per això ens exposa les seves esperances en la segona fase del projecte, la qual ens podrà presentar en uns anys.

8 - De què està fet l'univers? Història dels descobriments de la matèria i energia de l'univers

11.05.2023 - Museu Darder

Jordi Miralda és professor ICREA d'Astrofísica a l'Institut de Ciències del Cosmos. Departament de Física Quàntica i Astrofísica. Universitat de Barcelona.

El passat dissabte 11 de maig el professor Jordi Miralda ens va explicar la història dels descobriments que s'han anat fent al llarg de la història sobre quina és la matèria que forma l'univers.

Comença explicant-nos com pensava la gent sobre l'univers en l'antiguitat i com Isaac Newton feu el primer pas per demostrar que les lleis de tot l'Univers són les mateixes que regeixen els fenòmens terrestres i demostrà que la gravetat de la Terra és la mateixa que explica el moviment dels astres de tot l'Univers. En la mateixa línia William i Caroline Herschel varen demostrar que les estrelles segueixen òrbites



El nostre President fent entrega d'un petit record al Dr. Miralda

consistents amb les lleis de Kepler.

A continuació ens explica que l'Astrofísica neix amb l'espectroscopia dels estels i l'estudi de les línies d'absorció i amb la identificació d'aquestes línies amb els elements químics. Annie Jump Cannon i Cecilia Payne varen contribuir amb un registre exhaustiu d'espectres i amb el descobriment de quins eren els dos elements més abundants de les estrelles: l'hidrogen i l'heli.

Arribem a començaments del segle XX. Hans Bethe i George Gamow varen estudiar les reaccions de fusió que ens permeten explicar la formació de l'heli a les estrelles i després del Gran Esclat inicial, al començament de l'expansió de l'Univers. En comprendre aquestes reaccions es va poder arribar a la formació de la resta d'elements més pesants, a l'interior de les estrelles. En aquest moment els físics creuen que ja sabem de què està format l'Univers.

La primera evidència de que amb aquesta matèria no en tenim prou la va tenir Fritz Zwicky fa ja uns 90 anys. Va descobrir estudiant el cúmul de galàxies de Coma, que no hi havia prou massa per tal de lligar-les gravitatòriament, feia falta una massa que no estàvem veient i la va anomenar Matèria Fosca. Moltes experiències han anat confirmant la seva existència. Ens parlà després d'una d'aquestes proves. Una predicció de la Teoria de la Relativitat General d'Einstein és la deflexió de la llum en passar prop d'una gran massa i com aquesta deflexió de la llum depèn de la massa de l'objecte que forma la lent gravitatòria. La

llum provinent d'una mateixa font, es desvia en passar prop d'una galàxia i ens pot donar dues imatges idèntiques d'aquesta mateixa font. Fent els càlculs pertinents s'observa que es necessària una massa major de la que podem observar per produir la deflexió mesurada.

Però què és la matèria fosca? La matèria fosca freda és matèria que no interactua excepte amb la gravetat, i que va produir el col·lapse gravitacional d'on més tard sorgirien les galàxies. L'anàlisi de les fluctuacions en la radiació còsmica de fons ha demostrat que només un 15% de la matèria de l'Univers és matèria ordinària, i el 85% restant és la matèria fosca freda.

Per últim el professor Miralda ens parla de l'energia fosca, que no té res a veure amb la matèria fosca. La predicció de l'existència d'aquesta energia es fa necessària per explicar l'expansió accelerada de l'Univers que s'està produint des de fa uns 5.000 milions d'anys.

8 - Història de l'Univers. Des del Big Bang fins avui

8.6.2023 - Museu Darder

Àngel Massallé, divulgador científic.

En aquesta tarda de ciència, el ponent ens ha portat a fer un viatge trepidant per la història de l'Univers.

Ens explica que tot va començar fa 13.800.000.000 d'anys. L'Univers fou originat per una singularitat d'infinita densitat. En una bilionèsima de segon, en una etapa inflacionària de creixement exponencial (inflació còsmica), passa de ser més petit que un àtom a ser més gran que una galàxia. L'Univers s'expandeix. Durant els primers minuts, es formen els nuclis dels elements més simples, hidrogen, heli i liti. Uns 200.000 anys després, es formen els primers àtoms. Aquests però, no es distribueixen de manera

uniforme sinó que hi ha zones més denses que, per efecte de la gravetat, acabaran originant les primeres galàxies. La gravetat actua sobre els núvols de gas i pols, fent augmentar la concentració en determinades zones, i en conseqüència, la pressió i la temperatura.

Quan s'arriba a una temperatura de 15 milions de graus, es produeix la reacció de fusió nuclear on l'hidrogen es converteix en heli alliberant molta energia. Neixen les primeres estrelles, que emeten llum i radiació. Les estrelles primitives, formen els primers elements de la taula periòdica, fins al ferro, mitjançant reaccions de fusió. Quan arriben al seu final, algunes exploten en forma de supernoves. S'alliberen elements més pesants a l'espai que formaran part de la segona generació d'estrelles. I el cicle continua, les estrelles neixen i moren i cada vegada es formen elements més pesants, fins formar tots els elements que formen el nostre Univers, inclosos els elements que formen part del nostre cos.

La xerrada continua amb la formació de les galàxies, entre les quals, la Via Làctia, i amb ella, el Sol i el nostre sistema solar. La Terra es forma fa 4.500 milions d'anys. El seu nucli de metalls fosos, crea un camp magnètic que ens servirà d'escut. Un objecte de la mida de Mart, que hem anomenat Teia, s'estavella contra la Terra primitiva, alliberant material a l'espai, que acabarà formant la nostra Lluna.

Durant milions d'anys, mentre el planeta es va



L'Àngel Massallé explicant-nos el calendari còsmic

refredant, es formen els oceans. Uns pocs elements simples, junt amb oxigen, carboni i nitrogen,, es combinen per formar l'ADN. La vida s'inicia a la Terra amb les procariotes primitives. Durant milions d'anys els bacteris governen la Terra i entre ells els cianobacteris, que comencen a alliberar oxigen.

Als següents 2000 milions d'anys la vida es torna més complexa. Apareixen els continents grans i sòlids. Té lloc l'explosió càmbrica, la vida es va desenvolupant. El primer peix ossi evoluciona al mar. Després, els amfibis surten de l'oceà per adaptar-se a la terra i evolucionaran cap als rèptils.

Però 250 milions d'anys enrere, s'arriba a un nivell d'activitat volcànica molt alta i més del 90 % de les espècies s'extingeixen. Els dinosaures regnen els següents 160 milions d'anys. Els continents es van separant. També hi ha mamífers, que viuen al marge de les grans bèsties. Un objecte d'uns 10 km d'amplada, xoca contra la Terra. Un immens núvol de pols bloqueja el sol, les plantes es moren i així també els herbívors i en conseqüència els carnívors.

Els dinosaures s'extingeixen i aquest fet permet que els mamífers es desenvolupin. Més endavant, els primats evolucionen i són capaços de fer la pinça i agafar objectes. Amb el planeta refredant-se, els nostres ancestres primats es mantenen als tròpics. Alguns simis descobreixen que és millor caminar sobre dues potes, perquè a més de poder advertir millor els perills, tenen les mans lliures per portar objectes. Amb la construcció de les eines amb sílex, arriba l'edat de la pedra. El següent pas de l'evolució cap als humans és el foc. L'utilitzen per cuinar i alimentar-se millor, per la ceràmica i per construir eines de ferro. Comencen a parlar i es poden comunicar.

Els humans primitius s'expandeixen per tots els continents. L'homo sapiens arriba a Europa. Apareix el pensament simbòlic amb les pintures rupestres. Comença una edat de gel. A les valls dels rius s'inicia el cultiu de plantes. Sorgeix l'agricultura i amb ella, el sedentarisme i la formació dels primers poblats. Alguns dels assentaments sumeris es consideren les primeres ciutats. Es veu la necessitat de portar registres de les collites, fet que dona lloc a l'inici de l'escriptura. Els sumeris inventen la roda, i amb ella, apareixen les quadrigues que irrompen les rutes comercials.

Descobreixen les propietats del ferro per crear armes i els imperis s'estenen, dominant grans zones. Les rutes comercials connecten els diferents imperis. Fibonacci aprèn les costums dels mercaders àrabs i el sistema de numeració hindú-aràbic s'expandeix arreu. Tothom comptarà de la mateixa manera. Colom, el 1492, viatja fins al nou continent, Amèrica, que fins aleshores estava aïllat. S'estableixen intercanvis de productes, però també de malalties.

Al S. XVIII s'inicia la revolució industrial. S'inventa el telègraf i el telèfon. El motor de combustió interna arriba i amb ell, els automòbils. El petroli i l'electricitat governen el món. La població va augmentant. Durant l'últim segle, té lloc la revolució del coneixement i de les comunicacions, amb la informàtica. Però són anys plens de guerres i conflictes. Avui, som 7900 milions de persones al planeta. En un món digital i global, tenim una gran dependència energètica, que ens ha portat a la contaminació del nostre planeta i a l'efecte hivernacle, amb el conseqüent canvi climàtic. Cuidem-lo, que de Terra, només n'hi ha una.

Agraïm la presència de l'Àngel Massallé, per aquest viatge en el temps, i per donar-nos una visió de tots els moments claus de la nostra història.



**ANNA LARROY
DOLORS PUJOL
PEP MARTOS**

El moment dels agraïments al ponent

ASSEMBLEA GENERAL ORDINÀRIA DE SOCIS 2023

Data: 11 de novembre de 2023
Horari: de les 17.30 h a les 18.45 h
Lloc: Museu Darder de Banyoles

Assistents

Santiago Guillen Cortés
Carles Puncernau Ferrer
Jordi Roca Pujolàs
Isabel Fernández Lastortras
Josep Miquel Serra
Josep Molins Reixach
Xavier de Palau Juncà
Josep Bassó Sumalla
Josep Duran Treu
Josep Maria Martos
Maurici Martínez
M. Àngel Fajardo
Elisabet Saus Sala
Josep Angelats Castañer
Eugeni Revuelta Mohedas
Anna Larroy Galiana
Miquel Roure Bonaventura
Josep Sala Geli
Dolors Pujol Camps
Enric Figueras Serrat

S'han excusat:

- Maria Dolors Guix, Honorat Sala i Josep Lluís Díez

Ordre del dia

Comença l'Assemblea General Ordinària de socis d'Astrobanyoles, amb l'ordre del dia següent:

- 1-Lectura i aprovació de l'acta de l'Assemblea General Ordinària celebrada el dia 12 de novembre de 2022. 2- Acta enviada prèviament a tots els socis.
- 2-Informe de les activitats dutes a terme durant el curs 2022/23
- 3-Aprovació de l'exercici econòmic 2022/23.
- 4-Junta actual
- 5- Informació sobre les activitats previstes per al curs 2023/24
- 6-Proposta i aprovació del pressupost per al curs

2023/24

- 7-Nombre de socis
- 8-Presentació Butlletí n.14
- 9-Torn obert de paraules

Desenvolupament de la sessió i acords

1- Lectura i aprovació de l'acta de l'Assemblea General Ordinària

El secretari llegeix l'acta de l'Assemblea Ordinària anterior i s'aprova sense cap esmena.

2- Informe de les activitats dutes a terme durant el curs 2022/23

Es presenta l'informe sobre les activitats dutes a terme durant el curs 2022/2023.

S'han realitzat les activitats següents:

nou Tardes de ciència
cinc tallers en centres educatius, dos dels quals amb observació astronòmica
dos Sopars (G)astronòmics
un club de lectura
participació a la Setmana de la ciència
tres xerrades al Centre Cívic
quart Taller d'astronomia d'Astrobanyoles amb tres ponències i Terraforming Mars, i sortida d'observació nocturna al Pla de Martís
col·laboració en el Cicle Objectiu 2030, per un Pla de l'Estany sostenible
tretzena edició del Premi Astrobanyoles de recerca i divulgació
Conferència al Centre d'Estudis Comarcals
Xerrada al Centre Cívic de Mieres

El programa de ràdio de l'associació Sopa d'estrelles ha emès 33 programes en directe.

3- Aprovació de l'exercici econòmic 2022/23

La tresorera comunica els comptes corresponents a l'exercici anterior, els quals s'aproven per unanimitat.



4- Junta Actual

Actualment la Junta està constituïda pels membres següents:

President	Carles Puncernau i Ferrer
Vicepresidenta	Anna Larroy Galiana
Secretari	Enric Figueras Serrat
Tresorera	Elisabet Saus Sala
Vocals:	Josep Angelats Castañer
	Josep Bassó Sumalla
	Miquel Roure Bonaventura
	Àngel Fajardo Egea
	Dolors Pujol Camps
	Miquel Molina Àlvarez
	Josep Maria Martos Lendínez

5- Informació sobre les activitats previstes per al curs 2023/24

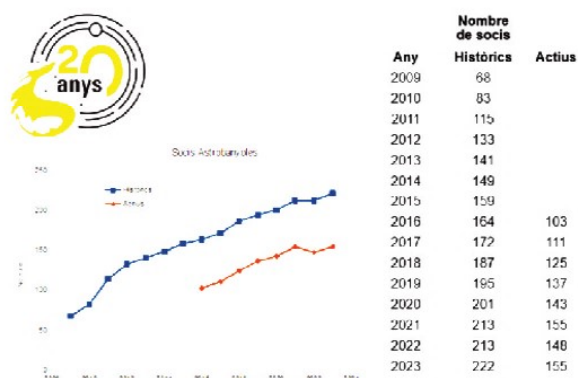
El president exposa les activitats previstes per a la següent temporada, com per exemple les tardes de ciència, la participació a la Setmana de la ciència, el taller d'astronomia d'Astrobanyoles, Cine Fòrum, i el taller al centre cívic, els clubs de lectura, la 14^a edició del Premi Astrobanyoles. També participarem en la continuació del Cicle Objectiu 2030, per un Pla de l'Estany sostenible.

6- Proposta i aprovació del pressupost per al curs 2022/23

La tresorera detalla el pressupost per al curs 2023/24, el qual s'aprova per unanimitat.

7- Nombre de socis

El secretari informa que el nombre actual de socis actius és de 155. Les baixes de membres han estat per



defunció o canvi de domicili.

8- Presentació Butlletí n.14

El president presenta el Butlletí d'Astrobanyoles d'enguany i felicita la col·laboració dels socis així com el rigor en els seus textos.

9.- Torn obert de paraules

El president pren la paraula per enunciar que el programa de ràdio Sopa d'Estrelles ja es pot escoltar en Podcast, i per comunicar que la nova iniciativa de Cine Fòrum porta ja tres sessions a l'escola Baldiri Reixach amb una bona acceptació. Després, s'acorda que Astrobanyoles participarà a la Revista de Banyoles amb un article cada dos mesos. L'Àngel Fajardo i en Carles Puncernau han ajudat a dos alumnes de batxillerat de Banyoles a elaborar els seus Treballs de Recerca.

S'ha fet inventari de tot el material que tenim a Astrobanyoles. S'acorda demanar un espai a l'Ajuntament per tal de tenir-lo recollit en una única ubicació accessible als socis. En Maurici Martínez exposa que cal mirar d'assegurar el material que tenim, sobretot els telescopis.

La cúpula que s'havia demanat a la nova Biblioteca no es podrà fer. S'acorda explorar altres possibilitats, com a un altre municipi, al Consell Comarcal...

Cal recordar que el 12 d'agost de 2026 hi haurà un eclipsi de Sol. Si es vol fer una sortida per observar-lo en una zona privilegiada s'ha de començar a preveure i organitzar-ho. Es parla de la possibilitat de fer-ho amb una altra associació, sobretot pensant amb Astrogirona.

No hi ha més precís ni preguntes, de manera que es dona per conclosa la reunió.

El president aixeca la sessió, de la qual, com a secretari, estenc aquesta acta.

El Secretari

Vist i plau

El President



Setmana de la Ciència 2023

Quin impacte té la catàlisi en les nostres vides?

Des del desenvolupament de noves rutes de síntesi a la funcionalització de ful·lerens.

El dissabte 18 de novembre hem comptat amb la presència de la Dra. Anna Pla Quintana, que ens ha ofert una interessant xerrada sobre la importància de la catàlisi en les nostres vides.

Ens ha parlat dels catalitzadors, com aquelles substàncies que, afegint-les a una reacció, ofereixen un camí alternatiu al pas de reactius a productes. Aquesta nova ruta que els catalitzadors faciliten i que en la majoria de casos es produeix en diferents etapes,

Un tipus de reacció de catàlisi és la hidrogenació del doble enllaç $C=C$, que amb la presència d'un catalitzador, permet per exemple, l'obtenció de margarines a partir d'olis vegetals. Un altre cas és el dels catalitzadors que s'incorporen en el tub d'escapament dels gasos dels cotxes. Quan els gasos perjudicials per al medi ambient són expulsats pel motor, entren en contacte amb el catalitzador. Aquest els converteix en gasos menys nocius per al medi ambient, que són els que finalment seran expulsats a l'exterior.

A banda de modificar la velocitat d'una reacció, cal que el catalitzador que utilitzem sigui selectiu i pugui diferenciar entre diferents grups funcionals, o bé pugui diferenciar entre el mateix àtom o grup funcional, en entorns diferents.

Un altre aspecte a tenir en compte, és controlar la disposició dels àtoms a l'espai. De la mateixa manera que dos guants tenen una relació especular (la reflexió en un mirall del guant de la mà dreta, dona com a imatge el de l'esquerra i a la inversa) però els guants no són iguals perquè no són superposables, hi ha moltes molècules que tenen aquesta propietat i s'anomenen quirals. Així, cal que els catalitzadors permetin seleccionar quina és la molècula (enantiòmer) que realment interessa obtenir. Aquest fet pren una rellevància important sobretot en la síntesi de medicaments, per evitar l'obtenció de fàrmacs amb efectes no desitjats, com va passar fa uns anys amb la talidomida.

Un altre àmbit on podem utilitzar els catalitzadors, és en la síntesi de ful·lerens. Aquesta forma al·lotròpica del carboni, on se'ns presenta en forma de pilota de futbol, té nombroses aplicacions, ja que té facilitat per captar electrons. Això fa que tingui un gran potencial per utilitzar-lo en la tecnologia fotovoltaica. S'està investigant com millorar les seves propietats i la seva funcionalitat per la seva aplicació en les cel·les solars de perovskita.

Seguint amb els ful·lerens, ens ha parlat d'una altra línia de recerca en el camp de la teràpia fotodinàmica, on s'estaria investigant el tractament de cèl·lules cancerígenes. I és que la gran versatilitat química



és energèticament més favorable, de manera que la velocitat de la reacció es veu modificada. Així, amb la presència d'un determinat catalitzador, podem aconseguir que la velocitat d'una reacció augmenti, si així interessa. El catalitzador no es consumeix i es recupera de nou al final de la reacció.

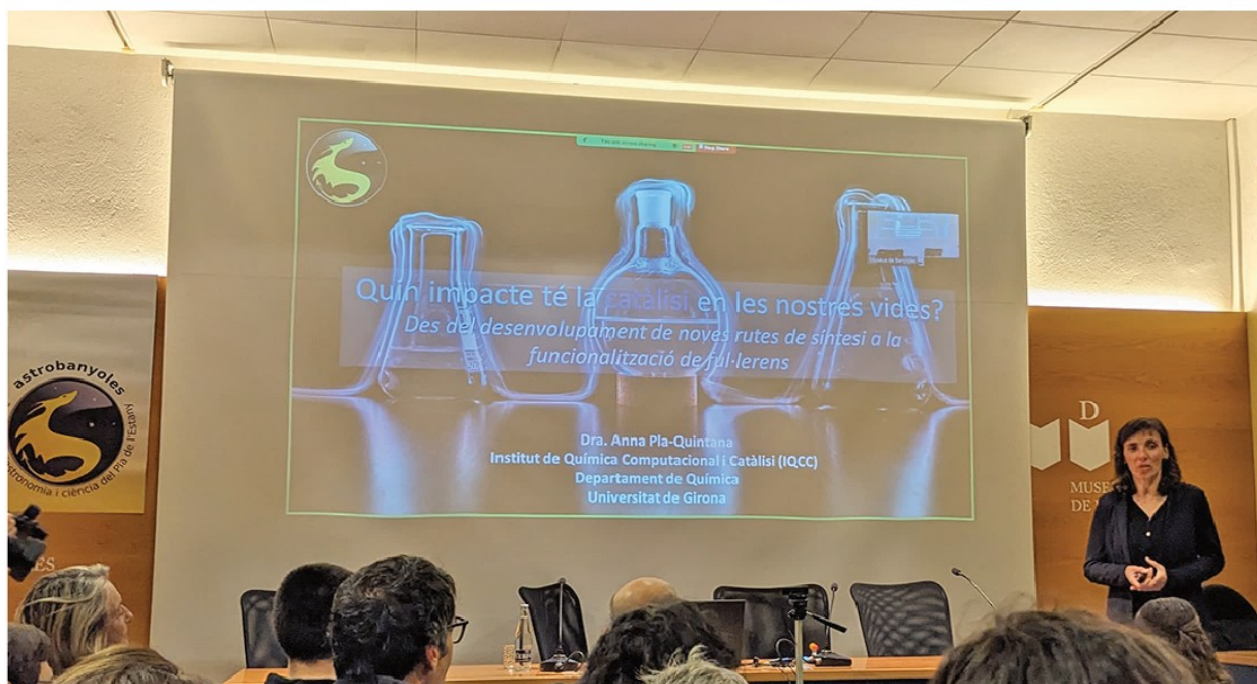


d'aquests ful·lerens obre les portes a un ventall molt ampli de futures aplicacions.

Per acabar, la Dra. Anna Pla ens ha explicat el procés experimental que segueixen en el centre de recerca de la UdG, com es complementa l'anàlisi computacional amb l'experimental i la importància del treball en equip.

Donem les gràcies a la Dra. Anna Pla per aquesta magnífica conferència que ens ajuda a comprendre la importància de la catàlisi en el món actual i el paper que pot jugar per fer que caminem cap a un futur més sostenible.

DOLORS PUJOL



La Dra. Pla parlant-nos de com funciona la catàlisi

Club de Lectura

Dimarts, 21 de novembre de 2023

"L'altra cara de la Lluna" de Fatoumata Kebe editat per Angle Editorial

Conduït per: Enric Figueras d'Astrobanyoles

El Club de Lectura de la Biblioteca de Banyoles continua amb la tradició de dedicar el mes de novembre a la ciència amb col·laboració d'Astrobanyoles. Aquesta vegada amb el llibre de divulgació de l'astrònoma francesa Fatoumata Kebe titulat "L'altra cara de la Lluna". A la trobada hi van assistir una vintena de participants.

Primer vam parlar de l'autora, una especialista en brossa espacial i impulsora d'iniciatives per ajudar a dones joves a entrar al món de la ciència. Es va parlar de com aquestes qualitats, la d'especialista en

astronomia i la més social de divulgació i ajuda, es poden veure en el llibre dedicat a la Lluna. Un relat on apareixen dades recollides de l'observació astronòmica i les hipòtesis que generen, així com les teories que tenim més recents sobre la formació de la Lluna. Però, que comparteixen protagonisme amb relats més mitològics, llegendaris, i misteriosos que s'expliquen en societats diferents.

Al llarg de la sessió es van anar desgranant el llibre i els seus múltiples capítols sobre curiositats del nostre astre. Tant el llibre com el Club estaven pensats per fer arribat a tothom la passió pels astres. Esperem haver despertat una mica d'interès cap aquesta branca de la cultura.

ENRIC FIGUERAS





Foto de grup dels assistents al Club de Lectura al Museu Darder

Hora del conte a la Biblioteca

Explicuem el Sistema Solar als més menuts!

El passat dijous 16 de novembre, dins de les activitats de la Setmana de la Ciència, vàrem explicar un conte a la Biblioteca de Banyoles:

“La Clara i en Marc van a l’espai”

Amb l’ajut del conte vàrem compartir molts coneixements amb els més petits, que ja en sabien molt. Després, el temps ens va acompanyar i vàrem poder fer una observació amb telescopis al passeig del Parc de la Draga. Pares, mares i mainada, varen poder veure Júpiter, Saturn i algunes nebuloses.

ANNA LARROY



Els assistents a la Hora del Conte i després, a sobre, observant pels telescopis a La Draga

Sopars-G

Sopar-G amb la Sònia Fernández Vidal

El dissabte 11 de novembre, uns mesos després de la seva TdC, vam tenir l'oportunitat de fer el sopar-g que havíem acordat però que no es va produir. Deu socis al voltant d'un pa amb tomàquet, en teoria, que avui ha estat una amanida de mongetes tendres i un fricandó, hem estat parlant de temes molt diversos. Hem començat per quàntica i partícules, com calia, però després ja ens hem desviat i parlat de cinema, llibres, espiritualitat. Vam tenir la sort de que un altre ponent de TdC, l'Adrià Salvador, un banyolí que treballa al CERN, ens va voler acompanyar. Un parell d'hores que



Un sopar informal a la sala de socis del CNB

ens han passat d'allò més ràpid. Si torna a venir per la comarca, la tornarem a convidar.

Sopar-G: De què està fet l'univers?

Jordi Miralda

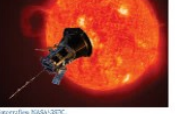
Després de la TdC, feta al Darder, amb el títol De què està fet l'Univers, ens vam trobar sis socis, més el ponent i la seva dona, a la sala de socis del CNB, per seguir parlant de ciència. Amb la taula parada i servida, vam poder gaudir un parell d'hores, sense cap interrupció del nostre tema favorit en companyia d'un gran científic.

Vam començar parlant de forats negres, que va ser el tema central, però també vam parlar, com no, d'energia i matèria fosca, per conèixer les darreres notícies. També hi vam dedicar una estona a parlar de pel·lícules de ciència-ficció i intel·ligència artificial. Una mica després de les 23 h vam cloure el sopar per permetre al ponent tornar a Terrassa i nosaltres arribar-nos a Crespià per si apareixia alguna aurora.

Astrobanyles

HEM ARRIBAT A TOCAR EL SOL!

La sonda solar Parker de la NASA bat el rècord de l'objecte humà més ràpid i que més s'ha apropat al Sol. Amb aquesta notícia ens despertava la NASA el passat 27 de setembre



LA Sonda Parker de la NASA bat el rècord de l'objecte humà més ràpid i que més s'ha apropat al Sol. Amb aquesta notícia ens despertava la NASA el passat 27 de setembre

LA Sonda Parker de la NASA bat el rècord de l'objecte humà més ràpid i que més s'ha apropat al Sol. Amb aquesta notícia ens despertava la NASA el passat 27 de setembre

LA Sonda Parker de la NASA bat el rècord de l'objecte humà més ràpid i que més s'ha apropat al Sol. Amb aquesta notícia ens despertava la NASA el passat 27 de setembre

Nova col·laboració amb la Revista de Banyoles

Des d'Astrobanyles estem molt satisfets d'iniciar aquesta col·laboració amb la Revista de Banyoles. Cada dos mesos anirem escrivint un article, entre diferents socis, que sempre anirà tractant temes del món de les ciències des de diversos punts de vista. Esperem que aquesta divulgació de temes científics sigui del vostre grat.

El mes de novembre de 2023 l'Anna Larroy va escriure el primer sobre la sonda Parker enviada cap el Sol. Posteriorment han escrit en Carles Puncernau, Miquel Molina, Josep Bassó, Dolors Pujol, Enric Figueras i Kilian Vindel.

CARLES PUNCERNAU



Cine Fòrum - Wall·e

Data activitat: 4 de novembre de 2023

Pel·lícula any: 2008 Durada: 103 minuts

País: Estats Units

Director: Andrew Stanton

Guió: Andrew Stanton, Jim Reardon, Pete Docter, Ronaldo del Carmen

Música: Thomas Newman

Animació: Jeremy Lasky, Danielle Feinberg, Martín Rosenberg

Walt Disney Pictures

Pixar Animation Studios

FortyFour Studios

2008: Premis Òscar: millor llargmetratge d'animació

2008: Premis BAFTA: millor pel·lícula d'animació

2008: Globus d'Or: millor pel·lícula d'animació

Encetem la temporada de cinema amb una pel·lícula d'animació i per aquesta tercera pel·lícula hem triat un tema molt comú de la ciència ficció, el dels futurs distòpics.

Un cop vista la pel·lícula l'Enric Figueras ens explica que en el primer visionat de la pel·lícula el públic es va quedar amb la idea de que la espècie humana no seria capaç de revertir les condicions en que es troba el



Una imatge del públic assistent

planeta i que per tant, no sobreviuria, per això els creadors varen afegir els dibuixos que acompanyen els crèdits, en els que es veu com cooperant robots i humans, son capaços de fer-ho.

S'inicia un debat molt interessant sobre si creiem que es possible el futur que ens planteja la pel·lícula, fins a quin punt podem degradar el nostre planeta i si és reversible encara la situació actual. Es parla de la quantitat d'anys que fa que som conscients de que ens estem allunyant del món natural, de que es necessari reciclar i reutilitzar, però el que no estem fent és reduir. Tenim una visió el futur una mica pessimista.

L'Enric planteja també el tema de les multinacionals, de com ens creen les necessitats que elles mateixes s'encarreguen de satisfer i es debat sobre si és possible en una societat capitalista reduir el consumisme sense enfonsar l'economia.

Ens parla també de com els animadors de la pel·lícula varen agafar els lleons marins com a model per la creació dels moviments dels éssers humans quan estan a l'espai i parlem de com es pot arribar a degradar l'espècie humana i com pot perdre el seu esperit crític quan l'única cosa que busca és el gaudi personal.

Es valora molt positivament el treball d'animació, i la música i es considera una pel·lícula molt adequada per passar a nens i adolescents.

Es tanca el col·loqui al teatre de La Vila, però segueix la tertúlia amb un xop, com ja és costum.

ANNA LARROY



Cine Fòrum - La Teoria del Tot

17 de febrer de 2024

Títol original: The theory of Everything

Any: 2014 Durada: 123 minuts

Director: James Marsh

Guió: Anthony McCarten, basat en el llibre de Jane Hawking (Jane Wilde de soltera): Biografia de Stephen Hawking.

Actors principals: Eddie Redmayne i Felicity Jones

Música: Jóhann Jóhannsson

Fotografia: Benoît Delhomme

Companyia: Working Title Films

El passat dissabte 17 de febrer, Astrobanyoles va organitzar la quarta sessió de Cine-fòrum. Ens vam trobar tots a l'escola Baldiri Reixach a les 18.00h per veure la pel·lícula "La teoria del tot" dirigida per James Marsh, que seria l'excusa perfecte per recordar un dels científics més importants dels últims temps: l'Stephen Hawking.

El film, basat en una biografia del físic escrit per la seva primera dona, ens narra sobretot la relació entre ells: coneixença, casament, i vida com a matrimoni fins a la separació. Però, en tot moment condicionat per la malaltia que patia l'Stephen, ELA (Esclerosi lateral amiotròfica). En paral·lel a la història, anem descobrint pinzellades del seu treball com a físic teòric, tant sobre els forats negres com sobre el temps i la cosmologia en general.

Per tal d'introduir-nos al debat, l'Anna Larroy, que va fer de conductora, ens va il·lustrar amb una anècdota del científic: va organitzar una festa d'aniversari a la universitat de Cambridge amb tota la parafernàlia d'un

gran esdeveniment però no hi va anar ningú. L'explicació la trobem en el fet que va enviar les invitacions l'endemà del dia indicat. I no va ser per error sinó per demostrar que els viatges en el temps eren possibles. O, en aquest cas, veient el resultat, per continuar pensant que no ho són.

Com es va dir en el debat posterior, la pel·lícula és incòmode. L'actor Eddie Redmayne, que va guanyar un Oscar per aquesta interpretació, ens fa reviure la malaltia i el deteriorament del científic amb molta versemblança. Però, alhora, també ens fa recordar la seva intel·ligència i murrieta, les seves juguesques i el seu humor.

El tercer acte, el xop de cervesa posterior, va ser sobretot un intercanvi d'opinions sobre música, literatura, sèries i films que ens semblen interessants, i normalment, amb un fons científic que malauradament s'acosta més a una distopia que no a una utopia.

Amb el ferm propòsit de ser més alegres a la pròxima sessió ens acomiadem. Fins aviat.

ENRIC FIGUERAS



A MASTERFUL WORK OF HEARTBREAKING ARTISTRY AND PERFECTION

EDDIE REDMAYNE FELICITY JONES

The THEORY of EVERYTHING

THE EXTRAORDINARY STORY OF JANE AND STEPHEN HAWKING

20 anys

Astrobanyoles

Dissabte 17 de febrer a les 18h

TEATRE DEL BALDIRI REIXACH

I després acompanya'ns a fer un Xop de Ciència postcrèdits!

Activitat gratuïta!

CINEMA FÒRUM CIENTÍFIC

Conduït per Anna Larroy

[@astrobanyoles.org](https://www.astrobanyoles.org)

Cine Fòrum - Moon

25 de maig de 2024

Títol original: Moon (Lluna)

Any: 2009 Durada: 97 min

Director: Duncan Jones

País: Regne Unit

Guió: Duncan Jones, Nathan Parker

Actor principal: Sam Rockwell

Música: Clint Mansell

Fotografia: Gary Shaw

Companyies: Sony Pictures Classics, Liberty Films Entertainment

Dissabte passat 25 de maig, vàrem tenir la darrera sessió de Cinema Fòrum d'aquesta temporada. La pel·lícula escollida va ser Moon de Duncan Jones.

El film ens mostra en el primer minut un futur distòpic no gaire llunyà, on la Terra pateix la manca d'energia neta i com una companyia extreu Heli-3 de la lluna com a solució a aquest problema.

Un astronauta (Sam Rockwell) viu sol durant tres anys en una base minera a la lluna, controlant la maquinària i sense poder-se comunicar en directe amb la Terra. Quan el seu contracte està a punt d'esgotar-se descobreix un terrible secret.

Un cop acabada la pel·lícula l'Enric Figueras condueix el debat. Comença explicant-nos la utilització de l'He-3 en la fusió nuclear i la notícia que ha sortit a la premsa fa pocs dies de la presència d'aquest isòtop en el regolít de la lluna. Per tant Duncan Jones l'any 2009 la va ben encertar.

El segon tema que es planteja és la clonació. El deteriorament del protagonista a mida que va passant el temps, com li va passar a l'ovella Dolly, el primer



mamífer clonat i el fet de que no estan sortint a la premsa més notícies relacionades amb aquest tema són comentats entre els assistents.

Parlem de robots. Gerty, el robot d'aquest film, està inspirat i sona igual que Hal-9000 de la pel·lícula 2001 de Stanley Kubrick i ens mostra ja una IA amb la que el protagonista pot mantenir converses.

Per últim parlem també de l'ètica de les multinacionals que tenen com a únic objectiu l'enriquiment i com el director utilitza la pel·lícula per visibilitzar les condicions de la classe treballadora.

I arriba el tercer temps. Un xop de cervesa per seguir parlant de ciència i també per intentar trobar una pel·lícula per la pròxima temporada que sigui més optimista.

ANNA LARROY



Anem de viatge Sortida a l'Observatori de Javalambre

El cap de setmana a cavall de maig i juny ens vàrem desplaçar fins a Arcos de las Salinas a Terol, uns 600 km de distància i unes sis hores de viatge en una Vito que vam llogar, per poder anar els set expedicionaris junts en un sol vehicle.

Ja feia dies que la vicepresidenta Anna Larroy estava lidiant amb els hotels, el Centre d'Observació Galàctica i l'Observatori del Pico del Buitre a uns 2.000m de nivell sobre el mar. Gràcies per la constància que ens ha permès fer el viatge.

Galàctica és un centre de difusió i pràctica de l'astronomia de nova creació, juliol 2023, fet sobre el paral·lel 40°00'00". És una iniciativa del Centro de Estudios de Física del Cosmos de Aragón, un centre d'investigació en astrofísica responsable del desenvolupament tecnològic, gestió i operació científica de l'Observatorio Astrofísico de Javalambre.

Aquest darrer al cim del Pico disposa de dos telescopis, el JST250 de 250 cm de diàmetre de mirall i el JAST80, de només 80 cm. Tot ells plenament equipats amb les darreres tecnologies de càmeres, filtres, etc. Amb un expert guia vam resseguir tots els soterranis que permetien l'accés fins els telescopis i les seves diverses sales. Aquí

31 DE
MAIG/2 DE
JUNY
2024



AstroBanyoles
Agrupació d'astronomia i ciència



**SORTIDA A
JAVALAMBRE**

Divendres 31

Sortida de Banyoles a les 3 de la tarda cap a Arcos de las Salinas.

Arribada a l'hotel El Cierzo de Javalambre on ens allotjarem. Sopar

Dissabte 1 de juny

Esmorzar a l'hotel

10:15 h visita a les instal·lacions
de l'Observatori de Javalambre

13:30. Dinar

16h visita guiada a les instal·lacions
de Galàctica

20:00 sopar

22:00 Observació astronòmica Premium

Diumenge 2

5h Esmorzar a l'hotel i tornada cap a Banyoles



vàrem pujar el dissabte al matí en mig d'una espessa boira que no ens va permetre gaudir del paisatge.

A la tarda vàrem anar a Galàctica per a fer la visita guiada pel Centre. Vam gaudir d'un parell d'hores tocant i remenant el que ens va semblar, tot era interactiu, Ho vam trobar molt modern i ben aconseguit. Per fora anava plovent a estones, tot indicant que l'observació seria suspesa, com ja estàvem advertits.

Després de sopar a l'únic restaurant del poble, vam tornar a Galàctica, amb el cel



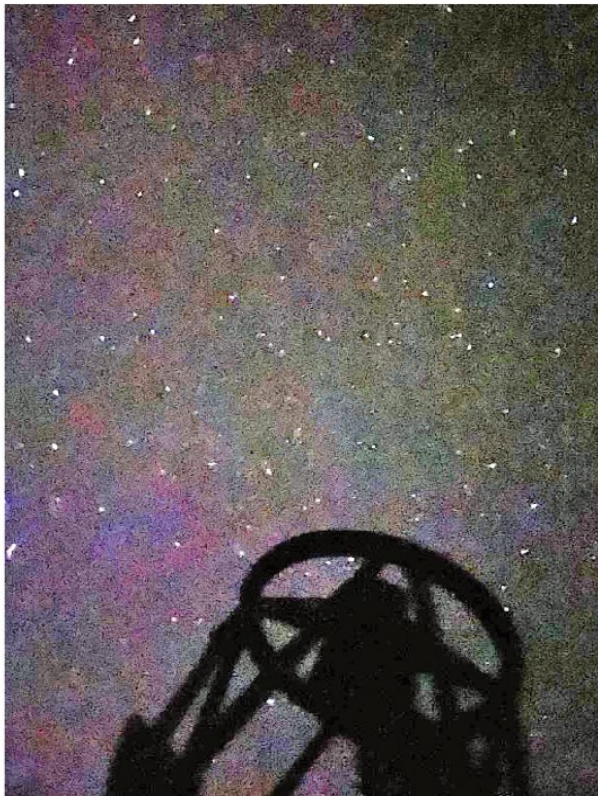
ben tapat per anar a veure el telescopi de 80 cm que tenen per observacions amb el públic que no havíem tingut temps de veure a la tarda.

Aquí es va obrir el cel i es va quedar una perfecta nit estrellada, el *seeing* (dispersió), no era el millor però sí acceptable. Ens hi vàrem passar més de dues hores saltant entre estrelles, nebuloses i galàxies fins que el cos ja no ens aguantava més i vam decidir anar a dormir.

A l'endemà, diumenge, vam tornar a pujar al Pico del Buitre per gaudir de les seves vistes, ara sense boira, i tot seguit tornar a fer ruta en direcció, primer a La Ràpita per compartir un parell de paelles i després dels postres i cafès tornar ben satisfets cap a Banyoles.

Aquest cop la malastrugança del mal temps la vam deixar enrere.

CARLES PUNCERNAU



Al cel serè de la serra de Terol veiem l'Óssa Major, gairebé completa, i passant per sota, seu el Drac, al tocar del telescopi



L'Observatori amb boira i sense

Xerrada d'astronomia al Tint seu del Centre d'Estudis Comarcals

El Papa Silvestre II: l'astrolabi, l'àbac i la creu

El divendres dia 17 de novembre vam fer al Tint una xerrada a càrrec de l'Enric Figueras, soci de l'agrupació Astrobanyoles, sobre la persona del Papa Silvestre II amb motiu de la Setmana de la Ciència i com col·laboració amb una altre entitat local. Portava per títol El Papa Silvestre II: l'astrolabi, l'àbac i la creu.

Bisbe de Girona i Comte de Besalú. A Barcelona va rebre formació científica del Bisbe Ató de Vic. També va passar tres anys estudiant al Monestir de Ripoll.

Estudis del Trivium i Quatrivium va ser un savi matemàtic que va portar els coneixements àrabs al món llatí, especialment l'astrolabi i l'àbac, però aquest fet sobre paper o al terra, sense arrossegar boletes, i

permetent fer càlculs, multiplicacions, d'una forma més ràpida. De fet, va ser qui va introduir els números, la seva grafia, tal com els coneixem avui en dia.

L'astrolabi era un instrument, també d'origen àrab, que et permetia fer diversos càlculs per saber la teva posició, tant de dia com de nit. Especialment útil per a navegació per mar i terra.

Va acabar sent nomenat Papa amb el nom de Silvestre II l'any 999. El primer Papa occità. El seu



El seu nom era Gerbert d'Orlhac. Ens va explicar la seva formació a Reims i al monestir de Ripoll, al segle X, a on el va portar el Comte Borrell II de Barcelona amb qui estava ben relacionat i també en Miró Bonfill,

somni era tornar a unir l'Església de Roma amb la Bizanci.

CARLES PUNCERNAU



Altres activitats

Visita al CERN

L'11 de maig de matinada es va anar a Ginebra per visitar el CERN, amb socis d'AstroGirona i Astro-banyoles, i es va tornar al vespre a casa.

Al matí es fa la visita a les exposicions, en l'edifici principal. A la tarda la visita guiada a dos emplaçaments fora del edifici principal:

1. Sincrociclotró, el primer accelerador, que va ser instal·lat el 1957. Inactiu des de 1990, actualment és una exposició amb parets de 10 m. de gruix. Mitjançant vídeos, ens van mostrar com funcionava.
2. Centre de Control de l'experiment ATLAS, un dels dos experiments del CERN que van descobrir el Bosó

de Higgs, el 2012, en el Gran Col·lisionador de Hadrons (LHC). La visita va acabar aquí, amb ganes de molt més.

ELISABET SAUS



Els 22 participants del viatge Ilampec al CERN

Nit Internacional d'Observació de la Lluna

El dissabte 21 d'octubre, en mig de les festes de Sant Martí, va ser el dia triat per la NASA per observar el nostre satèl·lit. Abans de que acabés el concert a La Draga, ja ens havíem instal·lat al seu passeig central amb els telescopis.

Primer en Carles va fer una petita xerrada sobre conceptes de la Lluna i curiositats, com les fases i com es veuen, si rota o no, quin % de lluna veiem des de la Terra, si té un costat fosc o si té llum pròpia. Tots aquests dubtes van quedar resolts per la vintena d'assistents que van venir.

Tot seguit, amb els telescopis de l'Àngel i en Joel, ens vam disposar a veure la Lluna creixent i intentar reconèixer els seus mars, cràters i muntanyes.

Evidentment, vam aprofitar per observar Júpiter i les seves llunes i Saturn amb els seus anells.

Aquesta nit, els núvols no ens van acompanyar.

CARLES PUNCERNAU



*Certificat de participació de l'activitat
i fent l'observació a La Draga*



Taller d'astronomia 5

Dissabte 16 de març vàrem realitzar el 5è taller d'astronomia al magnífic local de la Llotja del Tint. Al matí vàrem passar un parell d'hores intentant terraformar el planeta Mart. Ha estat la cinquena trobada per jugar a Terraforming Mars, un joc de taula molt entretingut. Moltes gràcies als jugadors veterans, per les seves explicacions.

A la tarda hi va haver quatre ponències, tal i com indicava el programa. Les dues primeres, sobre la taula periòdica i l'origen dels elements químics a les estrelles, van estar a càrrec d'Enric Figueras i Anna Larroy.

Després d'un breu descans hi va haver una ponència sobre les teories cosmològiques, des del geocentrisme de Ptolomeu, fins a la teoria Λ CDM actual, a càrrec d'en Miquel Molina. Per últim, Kilian Vindel ens va

parlar sobre el fenomen O.V.N.I. Ens va estirar mostrant i comentant alguns vídeos que pretenen mostrar la presència d'extraterrestres en el nostre planeta.

Hi va haver una assistència molt bona a totes les xerrades i fins i tot vàrem comptar amb la presència de gent jove. I després de tanta ciència un grup de participants vàrem anar a fer una pizza i vàrem pujar al Pla de Martís on l'Àngel Fajardo i en Josep Bassó havien muntat un parell de telescopis per realitzar l'observació programada. Llàstima que el cel es va anar tapant i vàrem poguéu veure molt poca cosa.

ANNA LARROY



TALLER ASTRONOMIA 5
16 DE MARÇ | 2024
LLOTJA DEL TINT



11:00 h TALLER amb Rafel Juanola <i>Terraforming Mars</i>	DESCANS 20'	20:10 h - Sopar de pizza i observació al Pla de Martís si el cel ho permet
16:30 h 1a. PONÈNCIA Enric Figueras <i>La taula periòdica dels elements</i>	18:30 h 3a. PONÈNCIA Miquel Molina <i>L'evolució dels models cosmològics al llarg de la història</i>	
17:20 h 2a. PONÈNCIA Anna Larroy <i>Els elements neixen a les estrelles</i>	19:20 h 4a. PONÈNCIA Kilian Vindel <i>O.V.N.I.S., relat o realitat?</i>	

ACTIVITAT GRATUÏTA

+ INFO I INSCRIPCIONS: www.astrobanyoles.org / info@astrobanyoles.org
ASTROBANYOLES - agrupació d'astronomia i ciència del Pla de l'Estany





La taula matinal de jocs i els 4 ponents a les seves xerrades per la tarda

Taller d'astronomia al Casal Cívic i Comunitari de Banyoles

A la sala d'actes es va dur a terme la quarta col·laboració amb el Casal, amb l'ànim de divulgar la ciència i l'astronomia per un altre canal.

Els dimecres 8, 15 i 22 de novembre de 18 a 19 h, tres companys nostres van fer sengles xerrades sobre temes relacionades

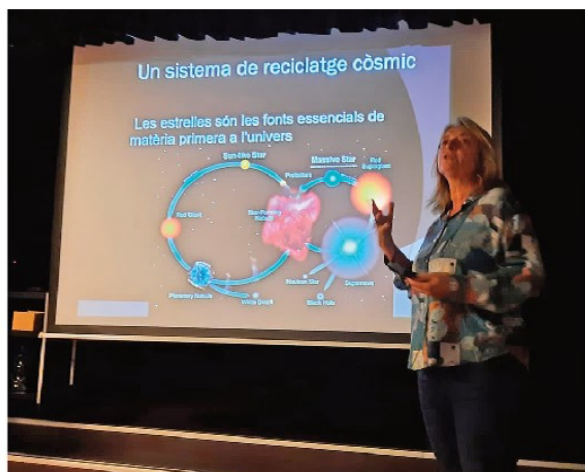
sessió 1: – Deserts i desertificació	Kilan Vindel
sessió 2: – Johannes Kepler	Miquel Molina
sessió 3: – La vida de les estrelles	Anna Larroy

L'activitat va ser gratuïta, com sempre, i va estar seguida per nombrós públic.

CARLES PUNCERNAU



Els tres ponent a llurs intervencions, a sobre en Miquel, i a la dreta, dalt en Kilian i abaix l'Anna.



Pluja d'estels: els Perseids

El passat dissabte 10 d'agost, una colla d'amics d'Astrobanyoles ens vàrem trobar a la pista d'aeromodelisme del Pla de Martís per observar les Llàgrimes de Sant Llorenç, la pluja de meteors que tenim cada any per aquestes dates.

Però que són els Perseids? són una pluja de meteors provocada per la cua de pols còsmica que el cometa Swift-Tuttle deixa anar al seu pas. La Terra, en la seva òrbita al voltant del Sol, un cop a l'any, al mes d'agost, travessa aquesta cua. S'anomenen Perseids en referència al seu radiant (punt d'origen aparent sobre la volta del cel), que és a la constel·lació de Perseu, a tocar de la de Cassiopea.

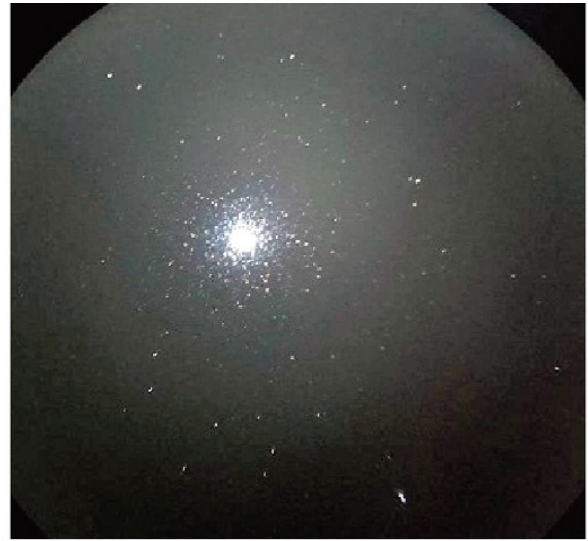
Ens vàrem trobar al capvespre per tal de posar en estació els telescopis i vàrem començar observant la lluna, abans de que es pongués. També vàrem veure estrelles dobles, cúmuls estelars... i cap a mitja nit ens va venir a veure Saturn.

Mentre, estirats en màrfegues o en cadires de platja, ben còmodes, vàrem poder veure uns quants meteors.

Moltes gràcies a tots els assistents a aquesta trobada clàssica de l'estiu.

Agraïm també al Club d'Aeromodelisme, CAGIP, que ens cedís les seves instal·lacions.

ANNA LARROY



Tot esperant els Perseids, mirem el cúmul d'Hèrcules i la lluna

Autor: Pep Martos



Programació Sopa d'estrelles - Ja portem història.

Aquesta ha sigut la programació d'aquesta temporada 2023-24. Ja hem fet 719 programes i seguim. Com sempre si voleu escoltar algun de nou ho podeu fer a

<https://www.radiobanyoles.cat/arxiu-d-audio/> i cercant el nostre programa de Sopa. També el podeu escoltar a Ivoox https://www.ivoox.com/podcast-sopa-d-estrelles-astrobanyoles_sq_f11879831_1.html

22ena temporada de ràdio de Sopa d'Estrelles (688-719)									
	OCTUBRE	NOVEMBRE	DESEMBRE	GENER	FEBRER	MARÇ	ABRIL	MAIG	JUNY
1er		1	6	3	7(15-702)Ann	6(19-	3 (22-709)Enric	1	5 (30- 717)
					TdC: Aroa Cassadó. La importància del canell en l'evolució de l'espècie humana	TdC Clàudia Fontàs Rigau. Aigua: no només quantitat, també qualitat	Maica Palmada		TdC Àngel Massallé. La història de l'univers, des del big bang fins avui
2on	4 (1-688)	8 (5-692)Anna	13(9 -696)Anna	10(11-698)Ann	14 Enric	13 Enric	10. Anna	8	12 Anna
	TdC: Enric Viñals. "Aigua i petroli a Sant Miquel de Campmajor" Trucada Joan	TdC: Enric "Joan Oró i l'Origen de la vida"	Josep Lluís Díez: "L'esperat Nobel per Karikó i Weissman"	TdC: Alicia Casals. Robòtica a l'espai	Dolors Pujol. Canvi Climàtic	Quim Tarradas. El dia de pi i el museu de les matemàtiques	TdC Jose Ramon Galan. La fulla artificial	TdC Jordi Miralda. De què està fet l'Univers? Història dels descobriments sobre la	Xavi de Palau
3er	11 Enric	15 Enric	20 Enric	17 Enric	21 Anna	20 Anna	17 Enric	15 Anna	19(32-719)
	Miquel Molina: "A Sumeria va començar tot"	Setmana de la Ciència: Anna Larroy. Trucada a Anna Pla	Jep Masanas. "Un menú Nadalenc"	Anna Larroy: La vida d'una d'estrella	Miquel Molina. Johannes Kepler.	Rafel Juanola. El viatge del Beagle	Miquel Feixas. Computació Quàntica	Enric Figueras. Història de la idea natural	vacances astronòmiques
4ar	18 Anna	22 Anna	27	24 Anna	28 Enric	27	24 Anna	22 Enric	
	Kilian Vindel. O.V.N.I.S. Relat o realitat.	Joel Buyé. Taula rodona astrofotografia amb Torky Checa i Àngel Fajardo	Nadal	Jaume Rigau: "El renaixement de la IA"	Joel Buyé: entrevista a Jordi Freixenet	Setmana Santa	Premis Astrobanyoles. Dolors Pujol La ciència del S XXI. Casa de Cultura. Joan	Les pel·lícules de ciència ficció	
5e	25 Enric	29 Enric		31 Enric				29 Anna	
	Carles Puncernau. "La Lluna: curiositats i idees"	TdC: Joan Solé. "Què és el Blockchain"		Pere Tarancon, el soci "senior". Amb Àngel Fajardo. Les observacions.				Pep Martos	



Els locutors de la temporada 2024-25
Darrera esquerra - Josep Angelats,
Carles Puncernau, Miquel Molina, Pep
Martos i Santi Guillen.

Davant esquerra: Joel Buyé, Anna Larroy i Enric Figueras



Ens ha deixat en Josep Lluís Diez Baldero

Membre fundador d'Astrobanyoles

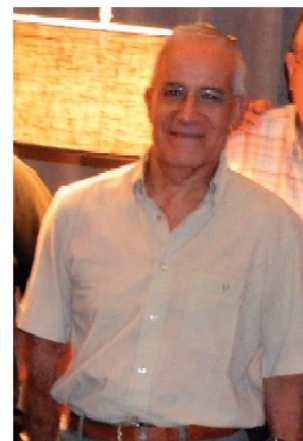
Lamentem informar de la mort del nostre company Josep Lluís el passat dilluns a Cantàbria, el seu actual lloc de residència des de fa dos anys. Tenia 72 anys.

En Josep Lluís va ser un dels socis fundadors de la nostra associació, a l'octubre del 2002 i membre de la junta directiva fins el 2021. Va ser el pal de paller dels Premis Astrobanyoles que es van començar a lliurar l'any 2011, com President del Jurat que feia la valoració dels treballs presentats i el seguiment i compliment de les bases exigides.

Professionalment era Doctor en Ciències Químiques i, després de passar per l'empresa privada, va entrar al món de l'ensenyament. Els darrers anys va estar de professor a l'Institut Brugulat de Banyoles.

El nostre més sentit condol a la seva família, la seva dona Àngela i als seus dos fills, al temps que fem palès el nostre agraïment per tota la seva tasca en favor de la nostra entitat.

Descansi en pau.



CARLES PUNCERNAU

SORTIDA AMB EL CENTRE EXCURSIONISTA DE BANYOLES

Divendres, 7 de juny- MIRANT LES ESTRELLES!!!

Activitat conjunta d'Astrobanyoles i la Secció d'Excursionisme Clàssic del C.E. Banyoles.

Caminada: Ens trobarem a les 7 de la tarda a la Font de la Puda i ens desplaçarem en cotxes particulars fins al Pla de Martí de Rocacorba. Allà començarà una caminada circular d'entre 2 i 3 hores totals. Per camins de muntanya que poden acumular uns 250m de pujades i amb la possibilitat de veure la posta de sol. S'arribarà de llostre al mateix punt de partida per dedicar-nos a la contemplació d'estels de la mà dels companys d'Astrobanyoles.

Contemplació: Si no es vol fer la caminada es pot marxar més tard i anar directament al Pla de Martí. En aquest cas l'hora de sortida és a les 8 de la Font de la Puda.

Durada de la contemplació: una hora i mitja aproximadament

Es demana que s'omplin el màxim de gent els cotxes per tal de no empastifar massa de vehicles el Pla de Martí. I ATENCIÓ a l'hora de conduir que la carretera és estreta. Per l'anada cal anar en compte amb els bicicletes que puguin baixar. De baixada caldrà estar alerta de les entravessades de senglars...

Cal portar sopar. Llum frontal que també disposi de

llum vermella per tal que no enlluerni durant l'estona de mirar el cel de nit. Roba d'abric i aigua.

Aquest era l'anunci que feien des del CEX. Finalment, es va fer la caminada però no l'observació per culpa dels núvols.

Però no es va perdre el temps, aprofitant la trobada vam fer tot una sèrie d'intercanvis de preguntes entre el grup d'excursionista i el president d'Astrobanyoles.

CENTRE EXCURSIONISTA DE BANYOLES



El grup d'excursionistes escoltant a en Carles.

Foto: Joel Buyé

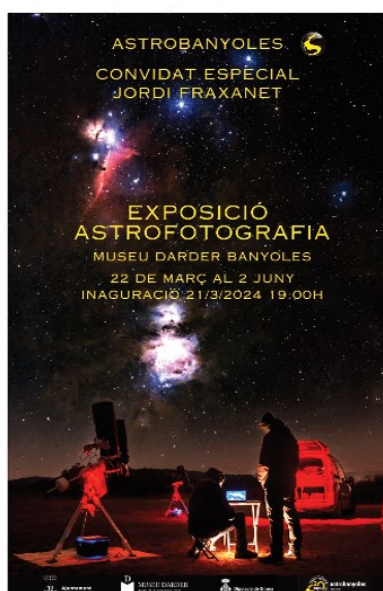


Exposició d'Astrofotografia al Museu Darder

Al final ho hem aconseguit. Després de gairebé dos anys d'haver reservat l'espai, hem pogut celebrar la inauguració de l'exposició d'astrofotografia al Museu Darder.

La formen seixanta fotografies, en diversos formats, efectuades principalment, per socis de la nostra associació Astrobanyoles, així com per amics de Girona-Llagostera, AstroGarrotxa (Olot) i Societat Astronòmica de Figueres. També hem comptat amb una col·laboració especial de Jordi Fraxanet, autor del podcast Fotografiant la nit i responsable del Centre Astronòmic del Castell de Lladurs (Solsona-Lleida). Juan Carlos Casado també ens va fer arribar una foto realitzada conjuntament amb Petr Horálek, APOD el 27 de febrer del 2020.

El dia 21 de març va ser el dia que la vam inaugurar. Una gran quantitat d'amics ens va acompanyar, gairebé 100 persones en aquesta immersió a l'Univers. Comptem amb el Regidor de Cultura de Banyoles, que va agrair la tasca divulgadora d'Astrobanyoles, confirmant alhora que el consistori està estudiant la instal·lació d'una cúpula d'observació astronòmica a la nova Biblioteca Pública que es farà a l'antiga església de la Providència. Jordi Fraxanet també ens va dirigir unes paraules, explicant-nos que l'astrofotografia té un doble objectiu, el científic i el creatiu.



Està previst fer visites guiades a escoles o instituts si ho sol·liciten.

A la mostra, que també compta amb alguns telescopis i un muntatge audiovisual, es poden veure astrofotografies de Joel Buyé, M. Àngel Fajardo, Torky Checa, José Manuel Sánchez Bosch, Àlex Bueno, Daniel Bosch, Jordi Esquerrà, Emili Martínez, Kilian Vindel, Joan Carles Casado i Jordi Fraxanet. Les fotografies van ser impreses al Centre Fujifilm Banyoles.

Va estar oberta al públic fins el dia 2 de juny. Del 5 al 20 de juliol va estar a Vilajuïga i al juliol del 2025 s'exposarà, de forma parcial, a Camprodon.

CARLES PUNCERNAU



*Cartell anunciador, un moment de la inauguració
i una visita guiada per l'Àngel, uns dels astrofotògrafs participants*



Astrofotografia (22/3/24 a 2/6/24)

Activitat	Data	Assistents /Usuaris				
Inauguració	21-3-2024	100				
Visita guiada	19-4-2024	17				
Visita guiada	11-5-2024	31				
Visitants exposició						
Adults	Menors	Grups escolars	Altres grups	Total	Dies totals obertura	Hores totals obertura
1.113	92	193	73	1.471	64	328
TOTAL USUARIS					23 u/dia	4 u/hora
1.619						

Dades de visitants a l'exposició facilitades pel Museu Darder

Diverses fotos del dia de la inauguració i una visita guiada feta per l'Àngel Fajardo.



Articles de fons

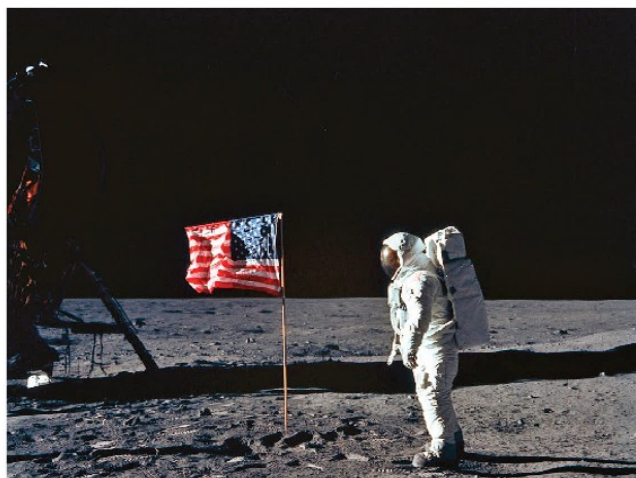
Objectiu: la Lluna

Els que heu seguit les notícies de ciència d'aquest any haureu vist l'interès manifestat arreu en el nostre satèl·lit i en els viatges tripulats a l'espai. Quin és el motiu d'aquest renovat interès en viatjar a la Lluna? Quins països estan competint en aquesta segona cursa espacial? On som ara?

La Cursa espacial

Sempre que ens referim a la cursa espacial pensem en la guerra freda i en dos països: els Estats Units d'Amèrica i La Unió Soviètica.

La cursa va començar el juliol del 1955 amb el comunicat, per part dels Estats Units, de la seva intenció de llançar satèl·lits a l'espai. La URSS respon quatre dies més tard amb un missatge semblant. D'aquesta manera la guerra freda tenia un nou camp de batalla: l'espai. La seguretat nacional d'ambdós països considerava indispensable demostrar la superioritat tecnològica amb l'assoliment dels vols espacials.



NASA / Neil A. Armstrong

Aquesta cursa l'anava guanyant la Unió soviètica. Va ser el primer país en llançar un satèl·lit artificial, l'Spútnik 1, que va posar tot el món en alerta, ja que representava la seva capacitat de llançar armes nuclears a distàncies intercontinentals. Es va anomenar crisi de l'Spútnik. També va posar en òrbita la gossa Laika, primer animal viu en orbitar la Terra, va enviar el primer ésser humà a l'espai, el cosmonauta Iuri

Gagarin i va ser el primer en enviar un robot a la Lluna amb el programa Lluna. En aquest moment el president John F. Kennedy es va comprometre a "dur un home a la Lluna i retornar-lo sa i estalvi a la Terra" i va proposar una missió conjunta amb la URSS davant de l'Assemblea General de les Nacions Unides, però Khrushxov va rebutjar l'oferta. S'havia apujat l'aposta. Els EUA ho van aconseguir el 20 de juliol de 1969, eclipsant d'aquesta manera tots els guanys aconseguits anteriorment per l'equip soviètic.

Sis tripulacions americanes varen allunar i un total de dotze astronautes varen trepitjar el nostre satèl·lit entre juliol de 1969 i desembre de 1972, en les missions Apollo 11,12,14,15,16 i 17.



La bala blava és una famosa fotografia de la Terra presa el 7 de desembre del 1972 per la tripulació de la nau espacial Apollo 17 a una distància d'uns 28.968 km.

Foto: NASA/tripulació Apollo 17, presa per Harrison Schmitt o per Ron Evans.

La NASA havia gastat tot el seu capital polític amb l'arribada de l'home a la Lluna, els diners no arribaven, ja que el suport del Congrés havia davallat. El 1972 els presidents Nixon i Bréjnev negocien una distensió



temporal de la Guerra Freda i es planifica una missió conjunta per acoblar l'última nau Apollo dels Estats Units amb una nau Soiuz. El 17 de juliol del 1975, les naus s'acoblen a l'espai i aquest es considera el darrer acte de la cursa espacial.

Es renova l'interès

Els darrers anys s'ha renovat l'interès geopolític en els viatges espacials. Diversos països i empreses privades desenvolupen tecnologies que fan possible el llançament de satèl·lits, el transport de mercaderies i persones a la Estació Espacial Internacional (ISS), els viatges robòtics a la Lluna, i fins i tot l'enviament de sondes robòtiques i persones a altres planetes, com el programa Artemis de la NASA, ESA, JAXA i CSA, que té com a objectiu final l'arribada d'una tripulació a Mart.

Però quin és el motiu d'aquest renovat interès per la Lluna?

Segur que podem tenir en compte motivacions científiques, ja que la Lluna és el millor lloc del Sistema Solar per estudiar l'origen i evolució del planeta. Molt abans de l'era espacial, els científics depenien de la Lluna perquè els ajudés a estudiar el Sol. Observadors pacients esperaven els eclipsis solars totals, quan la Lluna bloqueja la brillant superfície del Sol. Només llavors podien veure la seva tènue atmosfera exterior, la corona. Però un telescopi d'observació del Sol, a l'òrbita correcta al voltant de la Lluna, podria generar eclipsis "a demanda". Des de la Lluna podrem estudiar de forma constant el nostre Sol, les aurores i protegir-nos de les seves erupcions descontrolades.



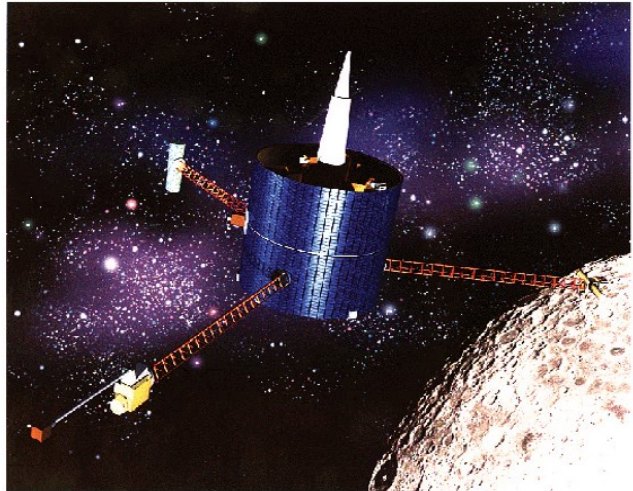
Foto: NASA/Buzz-Aldrin

A partir de l'any 2007 la Xina posa en òrbita dues sondes no tripulades, n'aterra dues més amb èxit i aconseguix més tard retornar amb mostres de la cara oculta de la Lluna. Aquestes ambicions espacials xineses en expansió, així com les d'altres països,

podrien haver estimulat també l'interès americà en la Lluna.

Però són aquests els principals motius?

Cal tenir en compte també que el descobriment de gel al fons dels cràters als pols, va tornar a portar la



Dibuix del Lunar Prospector

NASA: NSSDCA

nostra mirada cap a la Lluna. Podia ser que el nostre satèl·lit no fos tan erm com ens pensàvem?

És evident que sense atmosfera, amb les seves temperatures extremes, l'aigua que arriba a la Lluna es gela i es sublima i per tant es perd, però als pols els raigs del Sol arriben molt oblics i per tant podria ser que en els cràters del pols es pogués trobar aigua. La sonda Lunar Prospector de la NASA va confirmar el 1998 la presència de 300 milions de tones d'aigua gelada, barrejada amb la regolita de cada pol, mitjançant la detecció de l'hidrogen amb un espectrògraf de neutrons, hidrogen que se suposava estava en forma d'aigua. Va ser en el 2009 quan prop de 10 anys més tard, es va enviar la sonda LRO per confirmar aquest fet i per intentar fer un mapa dels recursos que es podrien aprofitar a la Lluna.

La sonda va confirmar la presència d'aigua, indicant també les zones amb dipòsits de minerals més abundants i, fins avui, segueix enviant informació des de la seva òrbita al voltant de la Lluna. Aquest fet obria la possibilitat d'utilitzar la Lluna com a base, amb població permanent, per a futures missions a Mart. Fins ara les proves de llançament i aclimatació dels astronautes s'han de fer en entorns simulats, la Lluna serà el laboratori ideal per practicar com viatjar, viure i

treballar a l'espai. Una base a la Lluna facilitaria els viatges a altres planetes, ja que es necessitaria menys combustible degut a la seva menor gravetat. Es podrien construir allà mateix els coets i també serviria com a base de subministres per a la exploració de l'espai.

Hi ha altres recursos naturals que es puguin utilitzar?

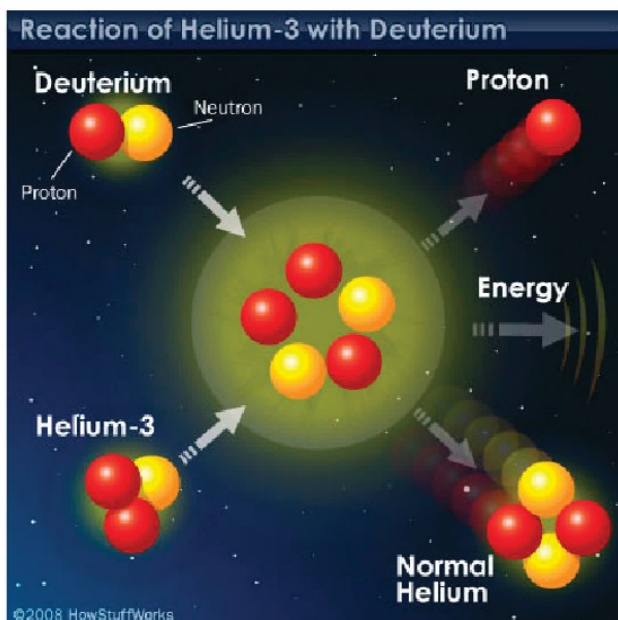
L'Heli-3 (^3He) és un isòtop estable de l'heli, el segon element de la taula periòdica, que té 2 protons i un neutró en lloc de 2 protons i 2 neutrons que és el més habitual. Es forma en grans quantitats al Sol, i arriba fins a nosaltres empès pel vent solar, però és molt escàs a la Terra ja que el nostre camp magnètic el desvia en protegir-nos de la radiació i del vent solar. Però la Lluna no té camp magnètic ni atmosfera, per

que és estable, i totalment inofensiu, un protó i s'alliberarà una gran quantitat d'energia.

L' ^3He es necessita també per a la construcció de detectors de neutrons en la indústria nuclear, per assolir temperatures molt baixes, de dècimes de grau kelvin, necessàries per a la instrumentació quàntica i per a equips de ressonància magnètica i d'espectroscòpia de raigs X, entre d'altres usos. I tal com deia és molt escàs a la Terra, arribant a pagar-se uns 30.000\$ per gram. En canvi s'ha estat acumulant al nostre satèl·lit des de fa 4.500 milions d'anys.

Analitzant les mostres recollides per les missions Apollo, ja el 1986, els científics de l'Institut de Tecnologies de Fusió de la Universitat de Wisconsin estimaven que la regolita de la Lluna conté un milió de tones d' ^3He . Segons aquest estudi l'energia produïda seria 250 vegades més gran que la necessària per extreure aquest recurs de la Lluna i transportar-lo fins a la Terra. Potser hem arribat doncs al quid de la qüestió. Diverses empreses estan estudiant la possibilitat d'extraure aquest recurs de la Lluna i hauran de vèncer dos obstacles. El primer l'extracció. S'hauran de processar 150 milions de tones de regolita per obtenir una tona d' ^3He . I el segon repte és encara major, perquè de moment ningú sap com portar-lo fins a la Terra, i tot això ho han de tenir a punt per el moment en que s'assoleixi la fusió nuclear.

Tant les agències espacials com algunes companyies privades han posat els ulls en la mineria lunar. La



Representació del pas de la reacció de fusió nuclear en que es fusiona un deuteri amb un ^3He

tant les partícules que arriben a la Lluna es dipositen a la seva superfície i es van barrejant amb la regolita, la capa de pedruscall que es troba sobre la roca mare, per tant seria de fàcil extracció.

Però per què en volem? L' ^3He és l'estrella protagonista de la fusió nuclear. S'està investigant per utilitzar-lo en el futur com a combustible en les reaccions de fusió per obtenir energia neta. Si som capaços de crear les condicions necessàries per tal que un nucli d' ^3He es fusioni amb un nucli de deuteri (isòtop de l'hidrogen amb un protó i un neutró), obtindrem un nucli d' ^4He ,



Foto: NASA/Eugene Cernan



darrera ha estat Interlune, una companyia que té entre els seus fundadors Harrison Schmitt, l'únic geòleg que ja ha trepitjat la Lluna en la missió Apollo 17. El podem veure a la imatge recuperant mostres durant una activitat extra vehicular.

We are going.

Amb aquestes paraules Jim Bridenstine, administrador de la NASA, confirmava el maig del 2019, el que molts portàvem anys esperant, la tornada a la Lluna.

"Cinquanta anys després de les missions Apollo, el nou programa Artemis serà l'encarregat de portar al proper home i a la primera dona a la Lluna".

Encara que en aquests darrers 50 anys hi ha hagut una cinquantena de missions a la Lluna, molt poques tenien com a objectiu allunar. Des de l'Apollo-17 dels EUA el 1972 i la missió Lluna-24 de la URSS el 1976, fins l'anunci de la NASA, solament la Xina ha pogut posar amb èxit una sonda a la superfície del nostre Satèl·lit.



Artemis I

Foto: NASA/Joel Kowsky

Quan la NASA va anunciar la seva tornada a la Lluna, el pla previst era fer proves de complexitat creixent amb el nou coet SLS, el més potent mai enlairat, fins a aconseguir tornar a portar humans a la Lluna el 2024 i arribar a Mart el 2033. La missió Artemis I es va llançar el novembre de 2022, després de diverses avaries i dos huracans que van fer posposar el llançament diverses vegades. El coet SLS va portar la nau Orió fins més enllà de la Lluna i tornar i van

comprovar que l'escut de la càpsula aconseguia protegir-la (i els seus futurs ocupants) a la maniobra de reentrada a l'atmosfera. Però els plans de la NASA s'estan endarrerint. La missió Artemis II serà una missió tripulada per 4 astronautes que orbitaran la Lluna i està previst el seu llançament per com a molt aviat novembre del 2025. La missió Artemis III, que portarà humans altre cop a la Lluna, no es llançarà abans de novembre del 2026 i més tard, si tot va bé, Artemis IV establirà una base permanent a la Lluna.

El model d'exploració de la Lluna, ha canviat respecte de les missions Apollo, ara el programa compta amb la col·laboració de socis i companyies privades. La NASA ha externalitzat el desenvolupament de la tecnologia espacial i l'ha deixat en mans d'empreses privades com Origin, Virgin Galactic i SpaceX. En concret SpaceX és l'encarregada de provar un sistema d'aterratge reutilitzable que abaratiria molt els costos de les missions. A més la NASA necessita transportar materials per provar noves tecnologies per quan es pugui instal·lar la base a la Lluna. S'hauran d'obtenir el màxim de recursos del mateix satèl·lit, com ara l'oxigen, sense haver-los de transportar des de la Terra. Una d'aquestes missions va ser la d'Astrobotic Technology amb la sonda Peregrine, que es va enlairar el passat mes de gener, que transportava ciència i tecnologia de l'agència, un fragment de roca de l'Everest i les cendres i l'ADN d'entusiastes de l'espai com el creador de Star Trek, Gene Roddenberry i les de l'escriptor Arthur C. Clarke. Però per problemes amb els panells solars es va

quedar sense energia, no va poder allunar i per minimitzar el risc i garantir l'eliminació responsable de la nau, es va desintegrar en la seva reentrada a l'atmosfera. L'èxit va arribar de la mà d'Intuitive Machines que va posar l'Odisseu, el seu primer aterrador, prop del pol sud de la



Aterrador Odisseu.

Foto: Official Intuitive Machines

Lluna el mes de febrer d'aquest any i va representar la primera missió de la NASA que tornava a la Lluna després de 5 dècades. La segona missió està programada per llançar-se a finals d'any.

Cinc països.

El segon país en plantar la seva bandera en el nostre satèl·lit ha estat la Xina. El projecte espacial xinès que es va iniciar amb el llançament de la Chang'e 1 el 2007, ha portat a les sondes Chang'e 3 i 4 a allunar i explorar el nostre satèl·lit. I ara en la tercera fase, les missions tenen com a objectiu recollir mostres de la superfície i retornar-les a la Terra. Chang'e 5 va ser llançada el desembre del 2020, i el mes de maig passat va ser la Chang'e 6 l'encarregada d'allunar a la conca Aitken, situada al pol sud de la cara oculta de la Lluna, un dels cràters més grans del sistema solar i desplegar un trepant que li ha permès recollir dos quilos de mostres, que han estat retornades a la Terra. La Xina és l'únic país que ha pogut posar-se a la cara oculta, on les missions són molt més difícils ja que no s'hi pot establir comunicació directa amb la Terra.

Per una altra banda l'agència russa Roscosmos també ha volgut participar en la cursa de allunar al pol sud del satèl·lit per tal de ser els primers en trobar aigua. Ho van intentar amb la sonda Lluna-25, que després de 47 anys seguia a Lluna-24, que va aconseguir allunar amb èxit i retornar a la Terra amb 170 g de mostres. Però no han tingut tanta sort, la sonda es va enlairar el juliol de 2023, quasi a la vegada que també ho feia la sonda índia Chandrayaan-3, però un cop en òrbita va tenir problemes tècnics i es va acabar estavellant a la superfície de la Lluna.

Qui si que va aconseguir fer un aterratge segur al pol sud de la Lluna va ser la sonda Chandrayaan-3 de la ISRO (Indian Space Research Organization). El projecte espacial de l'Índia va començar el 2008, amb la col·laboració de la NASA i la ESA, quan va posar en òrbita lunar la sonda Chandrayaan-1, que va estar cartografiant i enviant dades sobre la seva composició durant 10 mesos. L'Índia va haver d'esperar fins al 2023 per a ser el quart país en posar suaument una sonda sobre la lluna.

Va desplegar aleshores el seu *rover* Pragyan, que va estar realitzant experiments sobre la composició de la regolita durant els quinze dies previstos, fins que va arribar la nit i el varen posar a dormir. Tot i que no el varen aconseguir despertar en arribar altre cop el període de llum, la missió es considera igualment un èxit.

Per últim, el gener passat l'Agència Espacial Japonesa (JAXA) ha aconseguit culminar la missió *Smart Lander for Investigating Moon* (SLIM). Gràcies a una tecnologia d'última generació, la JAXA ha pogut allunar la sonda dintre d'un espai de 100 metres quadrats de l'objectiu inicial. En comparació, missions lunars anteriors només havien acotat l'aterratge a zones de molts quilòmetres de distància, però ho va fer de costat, quedant per tant compromeses les seves funcions. El que si que va poder fer va ser desplegar dos petits robots que varen realitzar proves de mobilitat i de comunicació entre ells i amb la Terra. És aquesta una demostració tecnològica valuosa per a futures exploracions lunars. La JAXA ha animat a tots els radioaficionats a intentar la comunicació amb LEV-1, un dels petits robots, que estava emetent ones de ràdio, permetent així a la població participar en l'exploració espacial. El Japó és doncs el 5è país en posar-se suaument sobre la superfície de la lluna.

Fonts d'informació utilitzades:

Per què tornem a la Lluna NASA.

<https://ciencia.nasa.gov/sistema-solar/la-ciencia-solar-tiene-un-futuro-brillante-en-la-luna/>

Heli 3. Xataka. <https://www.xataka.com/investigacion/hay-al-razon-que-merece-pena-volver-a-luna-recoger-su-abundante-helio-3-usarlo-fusion-nuclear>

Espaciotech. Prospector. <https://www.espaciotech.net/2024/03/05/prospector-la-primera-sonda-en-descubrir-agua-en-la-luna/>

Missió Artemis. Xataka. <https://www.xataka.com/nuevo/artemis-mision-espacial-informacion>
Peregrine. NASA. <https://www.nasa.gov/news-release/nasa-science-astrobotic-peregrine-mission-one-concludes/>

Odysseus. Intuitivemachines.

<https://www.intuitivemachines.com/im-1>

Chandrayaan. Isro. <https://www.isro.gov.in>

Chang'e . Ccma. <https://www.ccma.cat/324/la-xina-torna-a-la-cara-oculta-de-la-lluna-amb-el-repte-de-recollir-hi-les-primeres-mostres/noticia/3296008/>

Viquipèdia. <https://ca.wikipedia.org/wiki/>

Viquip%C3%A8dia

ANNA LARROY



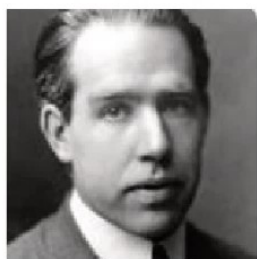
Celebació d'un centenari científic

1924, deBroglie i la dualitat ona partícula.

L'esdeveniment, pot ser no gaire popular, ni tant sols sé si a nivell acadèmic a alguna part del món es farà menció, però el que vull commemorar en aquest article és el centenari de l'any 1924, com a cruïlla de assoliments científics que consoliden l'enèsim esgraó en el coneixement de l'univers de les partícules elementals.

Alemanya es trobava en un moment polític i econòmicament delicat. La República de Weimar estava greument tocada. Hi ha canvi de govern a Alemanya. Es ve d'un intent de cop d'estat pel qual Adolf Hitler i altres són empresonats. El cop ha deixat la societat alemanya greument dividida.

Com a conseqüència, els estrets vincles treballats pels científics alemanys entre ells i amb la resta del món comencen a esquerdar-se. Alguns com Philip Lenard que obertament el 1924 publica els seus elogis a l'empresonat Hitler estan a favor del Nacional Socialisme en creixement, altres com Max Planck intentaran una neutralitat i finalment hi ha els que com Einstein es declaren totalment contraris al moviment i partidaris de la pau. Einstein, jueu, ja ha rebut les primeres amenaces i està preocupat.



Niels Bohr

En el camp de la física, Einstein i Bohr continuen les seves disputes respecte al model atòmic i l'encara incomprès mecanisme dels salts dels electrons entre orbites atòmiques del model de Bohr. El joves, con Heisenberg encara no han entrat en acció. Tot just fa un any que s'ha doctorat a Munic amb una tesi sobre hidrodinàmica de les turbulències en fluids, res a veure amb el que vindria els propers anys.

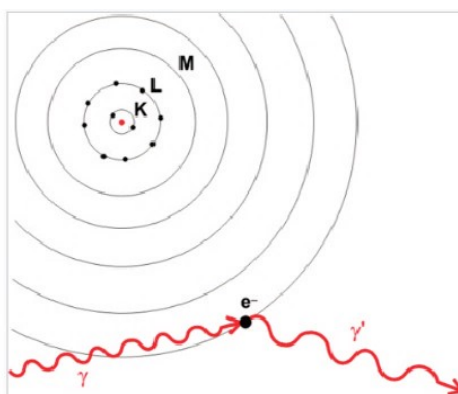
De sobte corre la notícia de que als Estats Units un jove físic experimental Arthur Holly Compton ha mesurat, irradiant raigs X sobre àtoms, com la radiació secundària es desvia al xoc amb els electrons com si fossin diminutes boles amb massa i aquests raigs

desviats modifiquen la seva longitud d'ona. Per tant ha demostrat com el raigs X es desplacen com si fossin quants. Efecte Compton.



Compton i Heisenberg

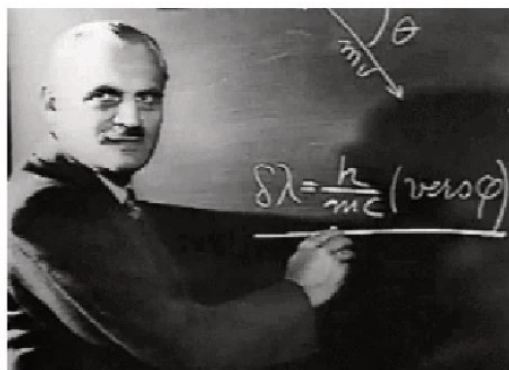
Per Bohr és un correctiu desagradable, però per Einstein és una confirmació de que tant a la transferència d'energia com en l'impacte en sí, la radiació es comporta com "projectils". Arnold Sommerfeld catedràtic de física teòrica a Munic i mentor de Heisenberg està entusiasmat. La cimentació de la teoria ona-partícula comença a créixer. I tots ells encara no ho saben.



Efecte Compton

Einstein, es pot dir que, aquest any s'estrena com a Premi Nobel. Donat que per el filonazisme creixent el 1921 any del seu Premi, no pot assistir-hi. El 1922 tampoc per disputes entre alemanys i suïssos per la seva nacionalitat. I finalment el 1923 assisteix a Estocolm per fer el discurs d'acceptació. Anys turbulent per a Einstein.

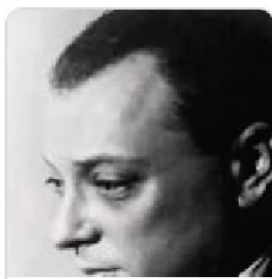
Bohr defensa la seva teoria ondulatoria de la llum malgrat Compton i Einstein, i malgrat que en un principi els seus joves col·laboradors Kramers i Slater veien amb simpatia la incipient connexió entre ona i



*Compton i la demostració de
l'efecte que porta el seu nom*

partícula, finalment s'alineen disciplinadament amb el seu mentor per defensar la ondulatoria. Junts formulen una proposta relativa a un misteriós camp de radiació "virtual" a l'entorn de l'electró. Aquesta proposta es va anomenar BKS per les sigles Bohr Kramer i Slater que ningú va entendre però que hom va donar com una incipient acceptació de Bohr a la nova teoria on una partícula que s'estava gestant.

Wolfgang Pauli entra en acció setembre de 1924 i accepta la proposta de Bohr de preguntar (Bohr no s'atrevia), a Einstein la seva opinió sobre la proposta BKS. Einstein replica "... de mal gust". Aquest vegada Pauli ha fet de "becari" però aviat serà protagonista.



Wolfgang Pauli

Nous assajos entre Compton a les hores a Chicago, Hans Geiger i Walter Bothe de la universitat de Berlín, confirmen que el moment i l'energia es conserven entre col·lisions de llum i electrons. Cal remarcar que els "paquets de llum" no es diuen

fotons fins el 1926. Bohr finalment accepta i intenta, com pragmàtic que és, sortir airós del seu pou.

I mentrestant apareix el comte francès i príncep alemany Louis de Broglie que ha passat temps donant voltes a la teoria fotoelèctrica de Einstein de la llum com corrent de partícules, i... perquè no com ones? es questiona. De Broglie tracta de combinar l'equació de Planck $E = h \cdot f$ (Energia de la radiació igual a la seva constant per la freqüència d'aquesta radiació), i la de Einstein, $E = mc^2$ i calcula una longitud d'ona per a

cada partícula. A més treballant el model de Bohr, per cada electró de l'òrbita atòmica més interna troba que la freqüència és igual a la longitud de la circumferència, la immediata superior és dos vegades i així successivament.

El seu director de tesi Paul Langevin envia el treball a Einstein per assegurar-se de que va ben encaminat abans de la publicació. Einstein triga en contestar però davant la insistència de Langevin amic seu, finalment Einstein contesta: "Es realment impressionant" ... Einstein escriu a Langevin ... de Broglie podria estar darrera quelcom gran".



Louis de Broglie

Finalment el novembre de 1924 de Broglie presenta la seva tesi doctoral a París, i afirma al final de l'exposició

que ... tota la matèria pre-senta aquesta dualitat, no solament la llum sinó tots els àtoms amb els que es creà l'Univers... La partícula sigui electró sigui protó li correspon una ona que es desplaça amb ella.... la pedra a la mà d'un nen que apunta un pardal es podria colar entre els seus dits com si fos aigua". Cinc anys més tard 1929 rebria el Premi Nobel per la seva tesi. Munició per Heisenberg, Schrödinger, Pauli, Dirac...

Un any més tard 1925 el físic americà Clinton Davisson del laboratori de la Western Electric Co (més tard, Bell AT&T) descobreix després d'un experiment fallit que els electrons, com qüestionava de Broglie, també poden comportar-se com ones. Davisson rebria també el Nobel dotze anys més tard.

SANTI GUILLÉN



Recull de fotos de l'exposició

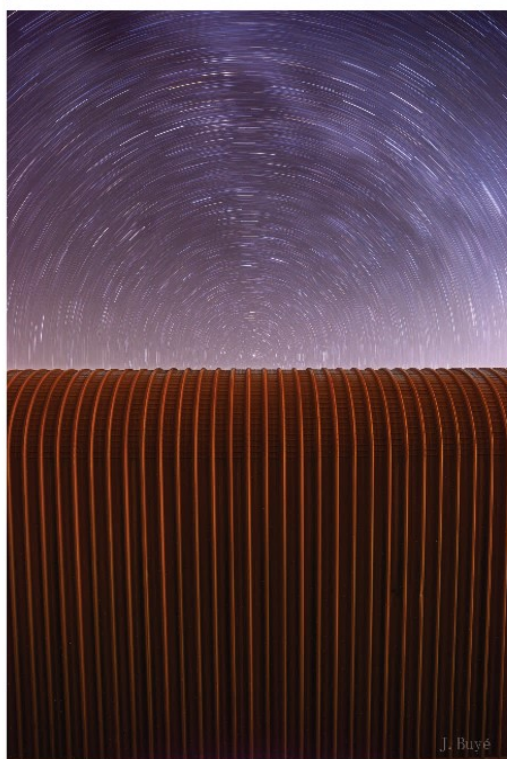
Autor: Joel Buyé



Dalt - Panoràmica a Àger

Abaix - Esquerra - Exposició al cel d'Albanyà

Dreta - Mart i cometa C/2022 E3 ZTF



*Esquerra:
Teulada
pavellò
Argelaguer
amb
circumpolars*

*Dreta:
Orfes amb i
sense els
fanals del
poble encesos,
amb i sense
contaminació
lumínica*



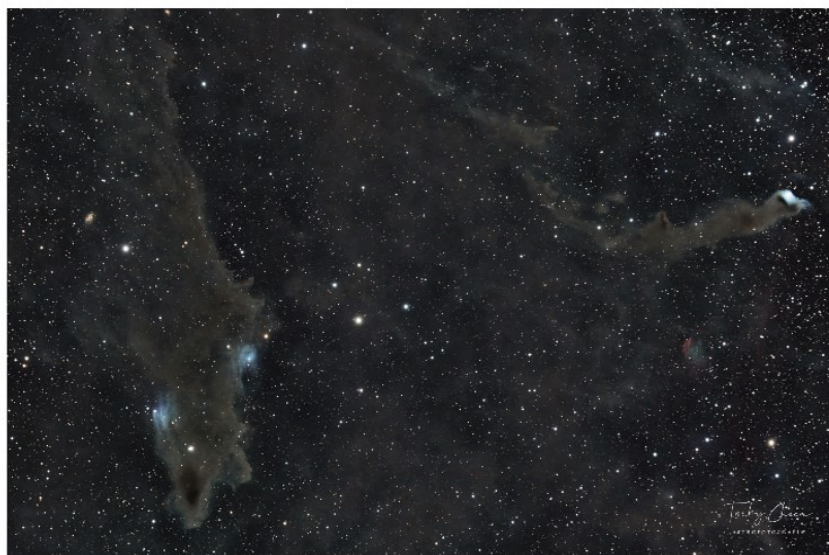
Autor: Torky Checa



*Nebulosa d'emissió de la Gavina (IC2177).
Cinc cops la lluna plena a 200 al de distància*

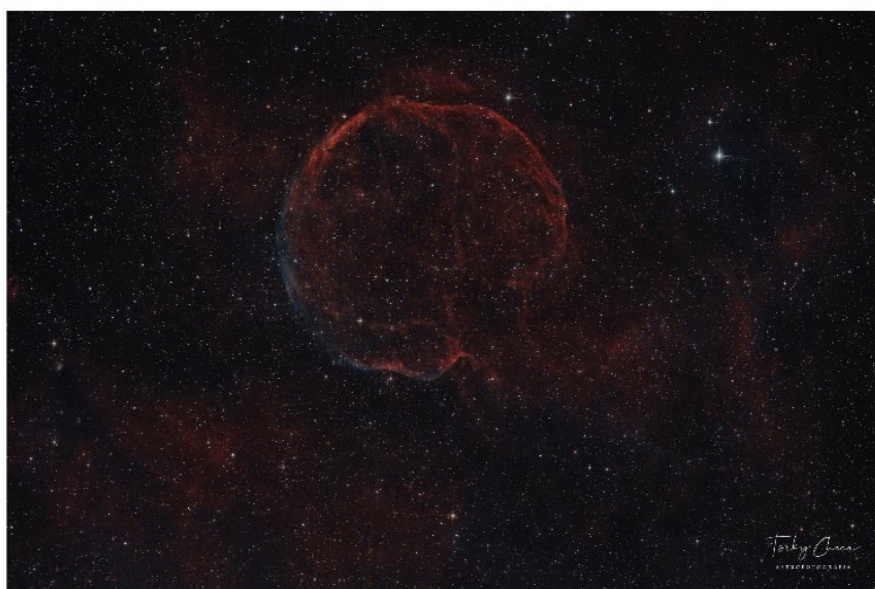


*Dalt - Mosaic de vels a la
constel·lació del Cigne. Resultat de
l'explosió d'una supernova fa uns
10.000 anys*



*Esquerra - Nebulosa del
Tauró a Cefeus, es troba a
650 al*

*Lbn 576 o Abel 85 un
remanent d'explosió de
supernova a Cassiopea*



Autor: Àngel Fajardo



Dalt - Nebuloses del Cavall i la Flama a la constel·lació d'Orió

Abaix - La cadena de Markarian a la Verge, Saturn i les galàxies del Remolí i NGC5195 als Llebrers



Autor: Daniel Bosch



Esquerra - Gran Núvol de Magallanes



Dreta - Via Làctia a la zona de Sagitari

**Autor:
Kilian Vindel**

*Dret - Sirius i Orió a Sant
Andreu de Lliurona*

*Abaix - Air Bus A321-231
Finnair. Helsinki a Màlaga.
Feta des de Tortellà.*

Plèiades des de Tortellà



Aurora boreal del 10 de maig de 2024 al Camp dels Noguers de Crespià. A la foto en Joel i l'Àngel.

