



El Butlletí

d'ASTROBANYOLES

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

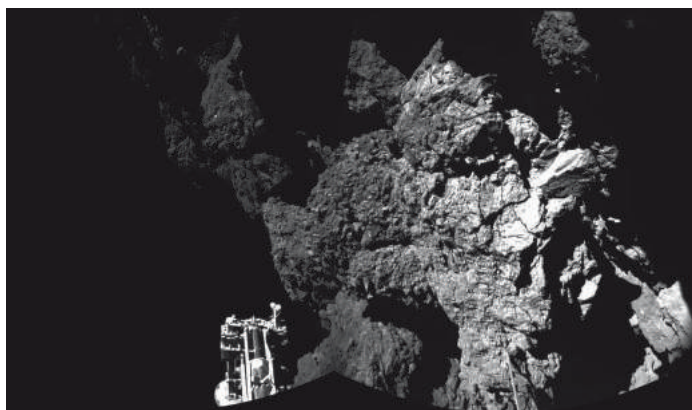
nº 6 - Octubre 2015

Banyoles (Pla de l'Estany)

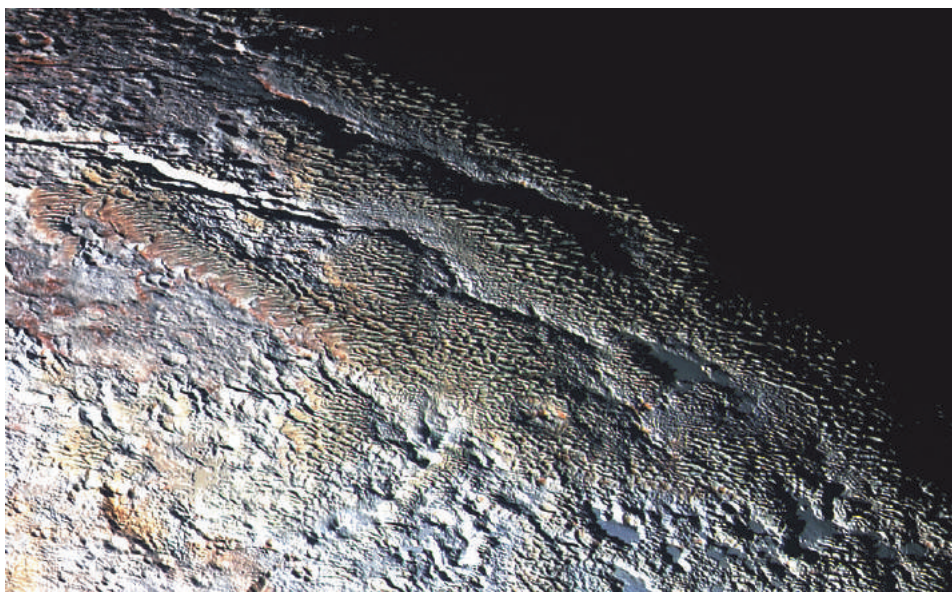
Quin any el 2015 !



Març - arriba a Ceres la sonda Dawn (NASA)



Novembre '14 - la sonda Rosetta (ESA) deixa caure Philae damunt d'un cometa i encara estan operatives



Juliol - la sonda New Horizons (NASA) sobrevola el planeta nan Plutó

ÍNDEX

Tema	Autor	Pàg.
Editorial	Junta	3
Resum de la temporada 2014-15	J.A. Abellan	4
IV Concurs d'enginy	J. Bayó	5
V edició del Premi Astrobanyoles	J.L. Díez	6
Convocada VI edició del Premi Astrobanyoles		6
XI Trobada d'Associacions	C. Puncernau	7
Tardes de Ciència 2014-15	J.L. Díez	8
Eclipsi parcial de Sol a la plaça Major	J.L. Díez	16
Festa de l'Astronomia	C. Puncernau	17
Sortida a les Gavarres	C. Puncernau	18
Conjunció vora l'estany	C. Puncernau	19
II Taller de robòtica	I. de Palau	19
Quin any el 2015 !	C. Puncernau	20
LiFi transmissió de dades en un raig de llum	J.L. Díez	21
Aurores i eclipsi de Sol a Islàndia	D. Bosch	24
El microsastre	X. Cassany	26
L'astronomia en el paleolític	À. Navarro	27
Reflexions sobre la teoria de la Relativitat General	A. Raïch	31
Fotografia urbana del cel	M. Cruz	33
Contes	E. Saus	36
Fotos dels nostres socis		37
Josep Auferil		
Jordi Noguerols		
Sergi Luque		
Mario Cruz		

Astrobanyoles

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

Revista anual d'Astrobanyoles – n. 6, octubre de 2015
Edició i maquetació – Carles Puncernau
www.astrobanyoles.org -c/e info@astrobanyoles.org



Editorial

Hem d'estar orgullosos cada cop que surt un nou número de la revista d'Astrobanyoles, ja que són apostes que no sabem mai com acabaran.

A les vostres mans el número 6, cosa que vol dir que fa sis anys que vàrem decidir tirar endavant una proposta i que aquesta ha tingut continuïtat. Una continuïtat que com podreu veure en aquesta publicació també han tingut moltes de les activitats que hem posat en marxa, com les Tardes de Ciència (que en portem realitzades una cinquantena), el programa radiofònic Sopa d'Estrelles (que ja ha entrat en la seva catorzena temporada), el Premi Astrobanyoles de recerca i divulgació científica (del que ja s'ha presentat la sisena edició), els Sopars (G)astronòmics, el Concurs d'Enginy, ... i com no, la Nit d'Estels, l'activitat que cada mes d'agost, des de fa vuit anys, fem conjuntament amb la biblioteca de Banyoles, i la Trobada d'Associacions Astronòmiques Gironines de la que enguany hem celebrat la dotzena edició, i de les que n'hem d'estar molt orgullosos ja que fórem nosaltres, juntament amb els companys d'Astrogirona, els que en un llunyà 2003 es vàrem trobar per primer cop al Pla de Martís, per fer una activitat conjunta.

D'altres, encara estan en les basseroles, com el Taller de Robòtica, del que només portem

dues edicions, però del que després de veure l'èxit assolit de bon segur que se l'hi augura un bon futur.

I si bé s'han de dir les virtuts, no està de més fer un examen de consciència i dir també els defectes, ja que si ens definim com «agrupació d'astronomia i ciència del Pla de l'Estany», la veritat és que d'astronomia poca, tret de la que fem en les escoles, i no tant sols de la comarca, sinó de tota la província. Poca, per que no tenim un observatori propi. Poca, per que el temps, malauradament, no ens acompanya gairebé mai. I poca, per que no hi ha quasi bé ningú de l'associació que estigui disposat a fer sortides de camp. La gran majoria de nosaltres, de tots els socis, soms teòrics. Ens agraden les conferències, els sopars, els concursos,.. i recolzem l'associació assistint a les activitats que fa, i bona mostra d'això es que



any rere any anem augmentant en número de socis, però a l'hora de sortir, a l'hora d'agafar el telescopi i sortir al camp, això ja és una altre cosa. Ben pocs ens animem a fer-ho. Per això, com si fos una carta als Reis, crec que a banda de lluitar per aconseguir un observatori propi, també tindríem que ser conscients de que un observatori requereix de gent que es sacrifiqui per les nits, faci fred o calor, i deixi la comoditat de la seva llar, per tal de compartir els seus coneixements amb els demès. I això, malauradament, són pocs els que estan disposats a fer-ho.

LA JUNTA DIRECTIVA



Foto de la Junta durant l'assemblea del 2015

Absent Antoni Raïch

Resum de la temporada 2014-15

A diferència de les anteriors temporades enguany la primera activitat no fou el programa radiofònic de Sopa d'Estrelles, si no que va ser la xerrada introductòria al Curs de Patrimoni Geològic, un curs proposat pel Centre d'Estudis Comarcals de Banyoles i al que Astrobanyoles va donar-hi suport, i que l'inici del mes de setembre es va allargar durant tot el curs amb un total de sis classes teòriques i sis sortides. I encara dins del mes de setembre també vàrem assistir a la Trobada d'Associacions Astronòmiques gironines que es va dur a terme a Llagostera, que a l'agost ja havien organitzat l'astrobarbacoa per tal de mantenir el caliu a l'estiu.

El mes d'octubre, ara sí, començava el programa de Sopa d'Estrelles, que en aquesta ocasió començava la seva tretzena temporada. Aquest programa, que s'emet entre els mesos d'octubre i juny, tots el dijous de vuit al nou del vespre a Ràdio Banyoles, pretén esser un magazín de notícies relacionades amb el món de l'astronomia i la ciència i compte habitualment amb un convidat que dedica una part del programa a parlar d'un tema en concret, en forma de monografia. Des de l'any 2003 l'equip del programa està format per en Joan Anton Abellan, Jaume Bayó, Xavier de Palau i Carles Puncernau, i al que es va afegir uns anys més tard en Josep Angelats al control de so. Enguany, a banda de les intervencions quinzenals del nostre soci Josep Lluís Diez, i de les mensuals d'en Kilian Vindel, també hem comptat amb la col·laboració dels socis: Rafael Balaguer, Daniel Bosch, Miquel Feixas, Gerard Gomez, Rafael Juanola, Miquel Molina, Àlex Navarro i Antoni Raïch. Així mateix també han col·laborat els diferents conferenciants de Tardes de Ciència, al que

se'ls demana que el dijous previ a la seva conferència, ens dediquin una estona per explicar-nos de que anirà aquesta.

Pel que fa a l'apartat de xerrades i conferències, en primer lloc cal esmentar la col·laboració d'Astrobanyoles en la Setmana de la Ciència amb la conferència El Genoma: desxifrant les instruccions per programar el futur? (Roderic Guigó). Pel que fa a les



Sortida Curs de Patrimoni Geològic a Fumanyà

ja habituals Tardes de Ciència, aquest any hem pogut comptar amb: Robòtica submarina (Xevi Cufí), Biotecnologia (Jesús Garcia-Gil), En torno a la inflació còsmica (Enrique Fernández), Els inuit (esquimals) i la seva astronomia, Un univers llegendari (Francesc Bailon), Investigació científica de la mort (Narcís Bardalet), Deformacions cranials intencionals i l'exemple de la col·lecció del Museu Darder (Ariadna Morente, antropòloga), El Sistema Solar: de l'antiguitat a l'exploració espacial (Eduard Masana Fresno), J.L. Lagrange: un matemàtic de la Revolució Francesa (Gerard Gómez) i El mètode científic aplicat a la vida diària (Xavier Luri). I encara dins del grup de xerrades i conferència caldria esmentar els Sopars (G)astronòmics, sopars en els que al voltant d'un pa amb tomata es debat sobre diferents temes, temes que enguany han estat: De què està fet l'Univers? (Enrique Fernández i Martine Bosman), La filosofia de la mort (Narcís Bardalet) i Big Bang Data (Miquel Feixas).

Pel que fa a observacions i tenint present que aquestes sempre estan supeditades a la meteorologia, cal a dir que ha estat un any força nefast, fins i tot pel que fa a les observacions a escoles, que en la majoria dels casos es va tenir que ajornar. En total, pel que fa a les xerrades i observacions a centres aquest any s'ha fet activitats a: Escola del Far d'Empordà, Escola de Medinyà, Escola de Sant Esteve de Guialbes, IES



*Sopa d'Estrelles emetent per Ràdio Banyoles
(Foto: Elisenda Galceran)*



Astrobarbacoa a Llagostera

Santa Eugènia de Girona, Escola Casa Nostra de Banyoles, IES Pla de l'Estany de Banyoles i Centre Cívic de Mieres.

Com cada any també hem fet activitats conjuntes amb la biblioteca de Banyoles. D'una banda, l'habitual observació del mes d'agost, i d'altra, la tertúlia bibliogràfica, amb el llibre *Flors per l'Aljernon* (Daniel Keyes).

També s'han lliurat els premis als guanyadors de la cinquena edició del Premi Astrobanyoles de Recerca i Divulgació Científica i s'ha organitzat la quarta edició del Concurs d'Enginy que enguany havien d'aixecar una torre mitjançant canyes de plàstic.

IV Concurs d'Enginy

Un any més, ara el març del 2015, hem celebrat un Concurs d'Enginy, i amb aquest ja en són quatre les edicions que hem dut a terme.

L'objectiu del primer concurs era aconseguir llençar un ou des de la major alçada possible, sense que es trenqués. El segon fer un avió de paper i llençar-lo el més lluny possible. El tercer, un coet i a veure quin s'enlairava més. I enguany, el tema escollit va estar relacionat amb l'enginyeria i l'arquitectura i consistia en construir una torre amb 50 canyetes de refresc i cinta adhesiva, però no tant sols era fer la torre més alta, sinó que aquesta tenia que suportar el pes d'una pilota de tennis estàndard durant un temps mínim de 10 segons.

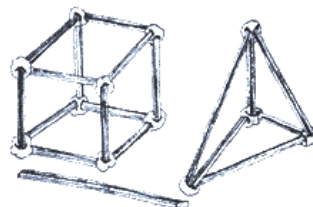
En total s'hi varen apuntar 18 persones, de diferents edats, pertanyents a cinc centres de la comarca, però malauradament la climatologia va fer de les seves i no s'hi varen presentar tots. Però a pesar del mal temps, el concurs es va celebrar i el va guanyar l'Elisabet

Pel que fa a activitats de caire popular, el 20 de març a la plaça Major de Banyoles vàrem muntar el telescopi per fer un seguiment de l'eclipsi parcial de Sol, i el 30 de juny a tocar de l'estany el mateix però aquest cop per observar la conjunció entre Venus i Júpiter. I dins d'aquest apartat podríem esmentar com a novetat, l'organització el 13 de juny de la I Festa de l'Astronomia. Una activitat que es va allargar tot el dia i que va consistir d'una banda, en observació solar i el muntatge d'un planetari inflable, i d'altra en una representació teatralitzada del judici a Galileu i d'un espectacle titulat *Monòlegs de Ciència*, a càrrec de The Big Van Theory, que consistia en uns monòlegs científics amb intenció divulgativa, on es denotava que barrejar ciència i humor es pot convertir en un bon aliatge.

Esmentar que després de la bona acollida, el curs anterior, del I Taller de Robòtica, enguany s'ha dut a terme el II Taller de Robòtica.

I per últim comentar que al llarg del mes d'octubre, al Museu Darder vàrem retransmetre en directe les xerrades que a la Casa de Cultura de Girona, sota el títol *Cicle Ciència i realitat: preguntes i respostes*, duia a terme la Universitat de Girona.

JOAN ANTON ABELLAN



Vallejo Pagés, de l'escola Casa Nostra, amb una construcció de 89 cm d'alçada.

Ja ho veieu. Quatre anys. Quatre edicions. I quatre reptes ben diferents. Quin serà el proper?

JAUME BAYÓ

Lliurament 5é Premi Astrobanyoles de Recerca i Divulgació Científica 2015

Aquest passat dissabte 9 d'abril a les 18:00 va tenir lloc, a la Sala d'Actes del Museu Darder, l'acte de lliurament del 5é Premi Astrobanyoles de Recerca i Divulgació Científica. Amb la presència de Jordi Congost, regidor d'Ensenyament de l'Ajuntament de Banyoles i Lluís Figueras, director del Museu Darder, es va procedir a la presentació dels nou treballs que concursaven, fent diferents membres del Jurat del Premi la glosa de cadascun d'ells. La relació de treballs presentats va ser:

- Proposa't salvar una vida, autora: Berta Boix Roca de l'INS Pla de l'Estany , tutora: Dolors Pujol Camps.
- L'estel d'argent, autora: Irene Costa García de l'INS Pere Alsus i Torrent, tutora: Hortènsia Belmonte Soler.
- Seguretat informàtica Web, autor: Pol Barrachina Hernández de l'INS Pere Alsus i Torrent , tutors: Joan Carol i Eduard Casadevall.
- Estudi de l'efecte antibiòtic en productes alimentaris, autora: Cristina Saubi Puignau de l'INS Pere Alsus i Torrent, tutora: Teresa Cels Felip.
- Flors de Bach, autora: Sílvia Cufí Aregay de l'INS Josep Brugulat, tutora: Sílvia Coll.
- Obtenció d'etanol com a combustible, autor: Aniol Roure i Bassols de l'INS Josep Brugulat, tutor: Isidre

Colomer Plana.

- L'obsolescència programada, autor: Pau Juscafresa Rodeja de l'INS Josep Brugulat , tutor: Josep Pagès.
- Creació d'un videojoc per a mòbil, autor: Aniol Mestre Camps de l'INS Pere Alsus i Torrent, tutors: Joan Carol i Eduard Casadevall.
- La biomedicina: una ciència essencial i alhora incompresa, autores: Mar Segundo Felip i Marta Costa de Aguirre de l'INS Pla de l'Estany , tutora: M^a Àngels Cunill Ferrer.

A continuació es va procedir a proclamar el treball guanyador que va ser Obtenció d'etanol com a combustible, d'Aniol Roure i Bassols i els finalistes, ex-aequo, L'estel d'argent d'Irene Costa García i Creació d'un videojoc per a mòbil, d'Aniol Mestre Camps. Properament es podran veure els treballs en una pàgina a la que es podrà accedir des del portal d'Astrobanyoles. Els membres del Jurat van deixar constància de la qualitat dels treballs presentats, per el que felicitem a tots els participants i especialment al guanyador i finalistes.

JOSEP LLUÍS DÍEZ



L'Aniol Roure guanyador del Premi Astrobanyoles 2015 rebent el diploma acreditatiu

Convocada la sisena edició del Premi Astrobanyoles 2016

Astrobanyoles, com a entitat impulsora de l'astronomia i la ciència, convoca la Sisena Edició del Premi de Recerca i Divulgació Científica, amb l'objectiu d'estimular l'interès pels temes de ciència i el pensament científic entre els estudiants dels Instituts de Batxillerat del Pla de l'Estany.

Podeu descarregar els pdfs del cartell i el díptic de les bases del concurs de l'edició d'enguany. Si voleu participar, us podeu inscriure omplint el formulari que trobareu a la nostra pàgina de la xarxa.



XI Trobada d'agrupacions astronòmiques gironines

El dissabte 27 es va fer l'XI Trobada d'Agrupacions Astronòmiques Gironines a Llagostera organitzada per Astrogirona en el seu 15è aniversari. Tot un èxit de participació, el matí dedicat a la mainada amb un planetari inflable, observació solar, foto d'astronauta, llançament de coets i altres com jugar a formar galàxies remenant sorra dins d'una palangana amb aigua o provocar cràters de meteorits tot deixant caure boles sobre munts de farina. S'ho van passar d'allò més bé.

A la tarda les xerrades, després de la benvinguda per part del president de l'entitat acollidora, Astrogirona, vam veure i escoltar des d'aurors fins meteorits, passant per la música de Júpiter i la cosmologia.

En Daniel Bosch, Astrobanyoles, ens va presentar *A la cacera de l'aurora*, explicant les seves aventures arreu del món cercant una experiència inoblidable i, sens dubte, una les més emocionants que podem viure a la Terra, observar i fotografiar les aurores boreals!

Tot seguit en Santiago Ontañón, AstrumLloret, amb *Origen i destí final de l'Univers*, ens va portar de passeig per la Cosmologia, la ciència que estudia l'Univers a gran escala per a descobrir els nostres orígens i com podria ser realment el final del cosmos que observem.

Després d'un petit descans, en Pere Horts de la Societat Astronòmica de Figueres, ens va explicar de primera mà tota la informació sobre aquesta missió de l'Agència Espacial Europea que ha marcat, i marcarà, fites molt importants en la història de l'Astronomia, en intentar aterrar i estudiar in situ, un cometa, el 67P Churyumov-Gerasimenko.

A continuació de nou en Pere Horts ens va presentar un vídeo amb els millors treballs del gran astrofotògraf de La Jonquera, en José Jiménez, de la Societat Astronòmica de Figueres.

En Rafel Balaguer, Astrogirona, va actuar a continuació i ens va presentar *Cançons del llunyà Júpiter*, preludi a una simfonia còsmica. On vam aprendre com captar les emissions de ràdio del

XI TROBADA D'AGRUPACIONS ASTRONÒMIQUES GIRONINES
XV ANIVERSARI D'ASTROGIRONA

DISSABTE 27 DE SETEMBRE
Plaça August Vidal, Centre Cultural Can Roig, Llagostera
Matí de tallers, d'11 a 14h

Observació solar
Planetari inflable
Photocall astronàutic
Taller de coets d'aigua
Taller de cràters amb farina
Taller de galàxies de sorra

Tarda de conferències, de 16.30 a 22h

16.30 Benvinguda
16.45 A la cacera de l'aurora
Daniel Bosch, Astrobanyoles
17.30 Origen i destí final de l'Univers
Santiago Ontañón, AstrumLloret
18.15 Descans
18.45 Rosetta, missió pionera a un cometa
Pere Horts, Societat Astronòmica de Figueres
19.25 Astrofotografia de luxe
José Jiménez, Societat Astronòmica de Figueres
19.30 Cançons del llunyà Júpiter, preludi a una simfonia còsmica
Rafael Balaguer, Astrogirona
19.45 La música de les esferes, l'Univers no està en silenci
Xavier de Palau, Astrobanyoles
20.15 El flux de meteorits amb la Terra, i la seva implicació en l'origen de la vida, Dr. Josep Maria Trigo-Rodríguez (ICE-CSIC)
21.30 Observació astronòmica
22.00 Sopar de germanor entre les agrupacions

Entitats participants:
AstroGirona, AstrumLloret, ICE, IEEC, Societat Astronòmica de Figueres, Telescopi Mirna, Observatori de l'Ebre, Observatori de l'Alt Empordà

Col·laboradors:
Telescopi Mirna, Observatori de l'Ebre, Observatori de l'Alt Empordà

planeta Júpiter amb mitjans senzills i de baix cost, i escoltar les gravacions obtingudes.

Seguint amb la música d'en Xavier de Palau, Astrobanyoles, amb *La música de les esferes, l'Univers no està en silenci*, que ha desenvolupat un software que permet traduir a música els sons captats amb les tècniques de la radioastronomia. Així, es va poder gaudir de la música generada a partir de les emissions de Júpiter aconseguides i comprovar, en un miniconcert sorprenent en directe, que l'Univers no està en silenci... Sorprenent.

Per cloure les conferències Josep Maria Trigo-Rodríguez, ICE-CSIC, ens va presentar *El flux de meteorits amb la Terra i la seva implicació en l'origen de la vida*. En aquesta ponència vam conèixer en detall l'estudi dels meteorits i perquè són cabdals per endinsar-nos en un dels misteris més profunds, l'origen de la vida sobre la Terra. El Doctor Josep Maria Trigo-Rodríguez és Investigador Principal del Grup sobre Meteorits, Cossos Menors i Ciències Planetàries de l'Institut de Ciències de l'Espai-CSIC. Ens va explicar la seva recerca que està orientada envers les condicions de formació de cossos menors



*El Dr. Trigo
explicant a uns
joves assistents
les
característiques
dels meteorits*

del Sistema Solar (cometes i asteroides), l'estudi dels seus fragments a l'espai (meteoroides) que penetrant l'atmosfera terrestre (bòlids i meteors) o en forma de les roques supervivents que arriben a la superfície terrestre com a meteorits. Aquests cossos

proporcionen claus fonamentals sobre l'origen dels planetes terrestres i sobre l'origen de la vida a la Terra. De fet, els meteorits primitius, particularment els coneguts com a condrites i datats isotòpicament en 4.565 milions d'anys, poden haver mantingut les condicions químiques i isotòpiques que van prevaldre al Sistema Solar primigeni, i són tota una finestra al passat més remot de la nostra història al Sistema Solar.

Com que ja s'havia fet tard i no feia bon cel, es avançar el sopar de germanor al Restaurant Ca l'Artau, de Llagostera, en espera de que millorés, cosa que no va succeir i es va tenir que suspendre l'observació de cel profund que ens havien preparat des de l'Observatori Can Roig.

Van passar més de 200 persones. Felicitats als organitzadors.

CARLES PUNCERNAU

Tardes de Ciència 2014-2015 al Museu Darder

Aquest any hem arribat a fer fins a 11 conferències de temàtica científica. Aquí teniu un petit resum de totes elles.

1. Robòtica submarina a la UdG

Dissabte 11 d'octubre 2014

Xavier Cufí. Dep. d'Arquitectura i Tecnologia de Computadors de la UdG. Grup VICOROB



Aquesta primera sessió de Tardes de Ciència respon a l'interès despertat per el curs d'iniciació a la robòtica fet per Astrobanyoles a finals del curs passat i al fet de poder sentir les explicacions d'un especialista en un camp tan especial com és la robòtica submarina. El Dr. Xavier Cufí va començar la seva exposició posant de manifest la gran dificultat que té la «conquesta» dels oceans, comparable i en molts aspectes més complicada que la «conquesta» de l'espai exterior.

El Centre d'Investigació en Robòtica Submarina (CIRS), va començar a la UPC, a Barcelona i després es va a quedar a Girona. En els darrers 15 anys el CIRS ha dissenyat i desenvolupat 7 robots submarins i ha esdevingut un centre d'investigació al nivell dels millors mundials. Els dos últims robots, Girona 500 i Sparus II, estan completament operatius. Un robot submarí navega i agafa dades i, si té un braç, pot fer intervencions. Els robots autònoms d'intervencions poden arribar a pesar 8 tones, com per exemple, els que s'utilitzen a la indústria petrolífera. El Girona 500 és d'aquest tipus, però amb un pes de només 200 kg i una profunditat màxima d'operació de 500 m.

En Xavier Cufí recollint un record de part d'Astrobanyoles

S'utilitza per fer mapes de nivell del fons per batimetria amb ecosonda i porta càmeres per fer imatge 3D del fons marí. L'Sparus II és de tipus torpede, s'han venut 2 unitats i es disposa de 3 més que es lloguen per a diferents missions.

El CIRS de la UdG participa actualment en diferents projectes: Trident, del que es va fer una prova de localitzar i agafar, amb un braç articulat la caixa negra d'un avió; Eurofleets Caldera 2012 en el que es va fer una exploració i un mapping a Santorini; Pandora EU FP7, en el que es tracta d'aconseguir robots amb més autonomia per que puguin obrir i tancar vàlvules, netejar cadenes; La Lune 2012, projecte d'arqueologia per a rescatar el vaixell del rei de França Louis XIV, que va ser descobert per el Nautilus (el que va descobrir el Titanic) el 2009.

2. La biotecnologia

Dissabte 8 de novembre 2014

Jesús Garcia-Gil. Catedràtic de microbiologia al departament de Biologia de la UdG

El Dr. Garcia-Gil és ben conegut a Astrobanyoles per la seva participació a la Setmana de la Ciència de 2010 i a un recordat sopar G-astronòmic sobre el canvi climàtic. Aquesta vegada ve a parlar de biotecnologia i comença per una definició breu i planera: «la biotecnologia és una caixa d'eines que soluciona problemes».

La ciència ens ha portat a tenir la clau de la nostra supervivència, ja que som capaços de donar de menjar a 7 mil milions de persones sobre el planeta, el que era dubtós que fos possible fa cinquanta anys. Des de fa deu mil anys, quan va començar l'agricultura i la ramaderia, al segle XVII quan es va descobrir la cèl·lula fins als segles XIX i XX quan es van descobrir les proteïnes i els gens, la ciència ens ha permès entendre com, a l'interior de les cèl·lules, unes nanomolècules creen ordre i estructures en contra de la llei general de la termodinàmica que diu que, a l'univers, tot tendeix al desordre.

A continuació Jesús Garcia-Gil passa revista als principals esdeveniments científics que han donat lloc al desenvolupament de la biotecnologia, des de el descobriment de la doble hèlix de l'ADN, per Watson i Crick, el 1953. La síntesi d'ADN, Kornberg, 1958 o la de la insulina, Boyer, 1978, el desenvolupament del



El professor Garcia-Gil recollint el seu recordatori

«GeneChip» a Stanford, 1996, que permet analitzar simultàniament milers de gens, han estat fites que han portat als actuals aparells seqüenciadors de genoma que ja permeten seqüenciar un genoma humà complet per menys de 2.000 \$.

Finalment Jesús Garcia-Gil parla dels reptes de la biotecnologia: producció d'aliments, nous fàrmacs, alternatives sostenibles al petroli, plàstics biodegradables, tractament de residus,... i ens deixa una última frase per a la reflexió: «La barrera del que pot fer la biotecnologia és la imaginació».

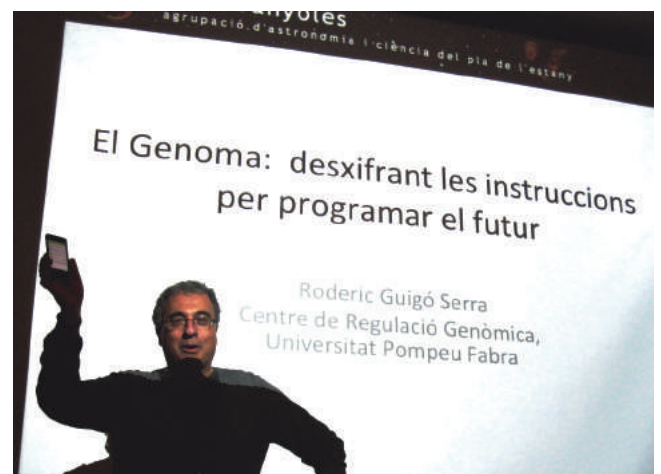
3. El Genoma: desxifrant les instruccions per programar el futur

Divendres 28 de novembre 2014.

Setmana de la Ciència

Roderic Guigó. Centre de Regulació Genòmica - UPF

Dins del programa de la Setmana de la Ciència



En Roderic Guigó mostrant-nos el seu telèfon mòbil

d'enguany una xerrada en el context de l'any internacional de la biotecnologia feta per en Roderic Guigó que portava per títol «El Genoma: desxifrant les instruccions per programar el futur».

Ens va començar fent una petita presentació de la pel·lícula Gattaca, dins de l'àmbit de la ciència ficció feta el 1997, per a introduir-nos en el tema de la manipulació genètica per a triar els fills.

De seguida ens va explicar que ell en el seu telèfon mòbil, tenia una part del seu genoma descrit i que li permet saber quina seria la seva predisposició a patir certes malalties.

Aleshores va començar amb el tema del genoma i el cos humà, explicant com són de diferents les cèl·lules encara que totes tenen els mateixos cromosomes en el seu nucli, 46 en el nostre cas i amb més de 3,000 milions de parells de bases com adenina, timina, citosina i guanina. La seqüència d'aquestes bases és la que determina les nostres característiques biològiques i ens diferencia. Entre humans tenim una lletra diferent cada mil bases, en total uns 3 milions de variacions.

Tal com diu a la pel·lícula es pregunta si podrem triar les característiques dels nostres fills i ens comença a descriure els primers treballs, el 1953, fets per Watson i Crik sobre la seva estructura espacial. Es pregunta, tal com va fer Schroedinger el 1943, what is life? (què és la vida?) i tal com respondre el mateix científic la matèria cromosòmica és un cristall aperiòdic. Posteriorment el 1975 en Sanger, Maxam i Gilbert van poder llegir la seqüència d'un virus.

El 1990 va començar el Projecte Genoma Humà amb diners públics i, posteriorment amb privats a través de Celera Genomics i Craig Venter. El 2003 es publiquen els primers resultats de totes dues línies.

L'objectiu era poder preveure les malalties coneixent el codi genètic, però avui en dia encara no s'han complert aquestes expectatives, doncs resulta més complexe de lo esperat. És que estàvem equivocats?, es pregunta el professor Guigó. No podem saber per a què serveix cada lletra del codi, només podem fer servir mètodes inductius comparant molt genomes de gent que té una determinada característica i treure conclusions.

Abans amb aquell projecte es va trigar entre 12-15 anys, tenint 5 centres amb centenars de científics i màquines i un cost de 3 mil milions de dòlars. Avui en dia un sol aparell fa 2-3 genomes en un dia a un cost de 3.000\$ per genoma.

En 5-6 anys s'espera que la major part de la gent pugui tenir el seu propi genoma. Tot això gràcies a l'increment en la potència de càlcul dels ordinadors, que en 60 anys han pujat cent mil milions de cops.

Ens mostra una adreça d'internet www.23andme.com on t'ofereixen analitzar-te una part del teu codi tal com va fer el ponent. Aquest és només una de les múltiples companyies que ofereixen el servei.

Finalitza dient que estem a punt de tenir la informació que pot tenir impacte en les nostres vides però que encara no la sabem utilitzar.

4. En torno a la inflación cósmica

Dissabte 13 de desembre 2014

Enrique Fernández Sánchez. Catedràtic de la UAB i ex-director de l'Institut de Física d'Altes Energies de Barcelona

En una xerrada molt tècnica, alhora que molt didàctica, el Dr. Fernández va explicar el fenomen de la inflació en els primers instants de l'univers, just després del Big Bang. «La inflació és el Bang del Big Bang» va dir, per començar a fixar idees. Després va parlar de l'expansió de l'univers, de la teoria del Big Bang, de la inflació com part integrant d'aquesta teoria, dels multiversos, de la possible confirmació de la teoria de la inflació en març d'aquest any,... No cal dir que, amb aquest guió, va tenir l'audiència



*El Dr. Fernández al final de la xerrada
recollint l'obsequi*

entusiasmada des del principi fins al final, intentant no perdre cap detall de l'explicació.

La teoria del Big Bang ha tingut grans èxits en predir, per exemple, l'existència del fons còsmic de microones, trobat per Penzias i Wilson en 1964, o la proporció en la que es van formar els elements químics lleugers en la nucleosíntesi primordial. Però té també alguns problemes com el de la planitud, el de l'horitzó i el dels monopols magnètics. El problema dels monopols era el que estava estudiant Alan Guth en 1979 i, per solucionar-lo, va predir una expansió sobtada, la inflació. En un temps molt breu, l'univers s'expansiona de forma exponencial en un factor de 10 elevat a 25. La hipòtesi de la inflació, presentada per Alan Guth el 21 de gener de 1980 en Stanford, Califòrnia, resol els tres problemes esmentats abans. La teoria de la inflació feia dues prediccions que s'han confirmat recentment: l'existència de fluctuacions primordials pre-inflacionàries, responsables de la formació posterior de galàxies i estrelles i l'existència d'ones gravitacionals durant la inflació, que produirien una determinada polarització en la radiació de fons de microones.

Però la inflació no tenia perquè donar-se en tots els punts de l'espai al mateix temps, es podien haver format diferents «bombolles» que s'expansionarien molt ràpidament, donant lloc cadascuna d'elles a un univers diferent, que podria tenir lleis i constants diferents de les dels altres. D'aquí neix la idea dels multiversos, universos paral·lels que evolucionarien independentment, un dels quals seria el nostre. El professor Enrique Fernández va acabar la seva dissertació amb la frase d'Albert Einstein: «El més incomprensible de l'univers és que sigui comprensible».

5. Els inuit i la seva astronomia. Un univers llegendari

Dissabte 10 de gener 2015

Francesc Bailón Trueba. Professor de cursos sobre els inuit i la seva cultura. Assessor en la darrera pel·lícula d'Isabel Coixet «Nobody wants the night»

Francesc Bailón va començar parlant del mot inuit, que és com s'anomenen ells mateixos. El singular de inuit és inuk i significa home. La denominació esquimals no els agrada, ja que era el nom que els donaven els indígenes americans. Són un poble



En Francesc Bailón parlant-nos dels inuit

essencialment pacífic, que no tenen la paraula «guerra» en el seu llenguatge.

Els inuit són uns 150.000 individus repartits en 21 grups. Com grup ètnic es pot parlar que existeixen des de fa uns 1.000 anys i el seu origen és la cultura Thule (Groenlàndia) que es va estendre per l'àrtic. Els inuit viuen en una zona que s'estén al llarg de 8.000 km de longitud per la zona àrtica de Sibèria, Alaska, Nord de Canadà i Groenlàndia. Els seus recursos naturals són la pesca i el caribú o ren salvatge.

Els inuit no tenen deus, tenen esperits, com Sila, l'esperit de la meteorologia o Tulugak, el corb que els va portar la llum en forma d'una pilota lluminosa al bec. La tradició inuit interpreta els fenòmens naturals a través de llegendes o sagues. Per els antics, la Lluna (Taqiq) era un disc pla de gel i el Sol (Siqiniq) una bola de foc. Les aurores boreals són llums dels morts que estan al cel i que han tingut una mort tràgica. Malina, esperit femení, representa el Sol i Anningan, esperit masculí, representa la Lluna. Anningan persegueix Malina donant lloc a la consecució dels dies i les nits. Quan hi ha un eclipse de Sol, és que Anningan ha atrapat Malina. Sedna, l'esperit del mar, Kiviuk, heroi llegendari, o Ijiraq, el nostre «home del sac», són altres personatges de la mitologia inuit.

Els antics inuit veien els planetes com grans estrelles i les estrelles llunyanes com forats en la cúpula celeste. Per ells, l'estrella Polar no tenia significat especial, ja que no els servia com a guia. La majoria de constel·lacions representen petjades de diferents animals. Altres representen animals, com la nostra Osa Major, que la veuen com un Caribú (ren salvatge). La nostra Cassiopea la veuen com la llum d'esteatita, una mena de làmpada.



El Dr. Bardalet al principi de la seva xerrada

6. La medicina forense

Dissabte 14 de febrer 2015

Narcís Bardalet, metge forense, director de l'Institut de Medicina Legal a Girona.

El Dr. Bardalet comença parlant de la mort, «l'hora de la temença» i de que els suïcides són afortunats, perquè escullen el moment. Al mateix temps, adverteix que és un provocador i entenem que no ens deixarà que estiguem tranquil·lament asseguts mentre ens explica les seves experiències.

Es fan 500 autòpsies/any a Girona província, de les que 75 corresponen a suïcidis, 12 a homicidis i la resta a accidents. La paraula autòpsia significa «examen amb els propis ulls» i expressa el conjunt d'investigacions a realitzar sobre el cadàver, encaminades a l'estudi de les causes directes o indirectes de la mort. L'autòpsia medico-legal l'ordena el jutge, que és qui pren les decisions, el forense només assessora al jutge. L'examen del cadàver ha de complir tres objectius: comprovar la realitat de la mort, determinar la data i precisar el mecanisme. Per a determinar el moment de la mort cal tenir en compte que, un cadàver es refreda en unes 12 hores, que a les 12 h apareix la màxima rigidesa, a les 24 h la rigidesa és completa i a les 48 h deixa de ser rígid. Passat aquest temps, el cadàver comença a inflar-se per els gasos de la putrefacció. Quan el cadàver està carbonitzat, putrefacte o submergit és més difícil determinar el moment de la mort.

Hi ha només tres formes d'identificació segures: la declaració jurada d'un familiar, la identificació de les empremtes o les dents, o l'anàlisi de l'ADN. Casos famosos en els que ha participat han estat:

l'embalsamament de Salvador Dalí, el reconeixement de M^a Àngels Feliu, farmacèutica d'Olot segrestada el 1992 o la mort de Lluís M^a Xirinachs el 2007, mort que qualifica de natural, però molt enigmàtica.

En el tram final de la seva intervenció, el Dr. Bardalet parla del desconeixement que, en general, es té de la mort, diu que el 35% de les persones no han vist mai cap mort, i de que la millor forma de morir és a casa, sense dolor i acompanyat.

7. Deformacions cranials intencionals i exemples de la col·lecció del Museu Darder

Dissabte 14 de març 2015

Ariadna Morente, Antropòloga

Lluís Figueras, director dels museus de Banyoles, presentà Ariadna Morente Pagès, historiadora i antropòloga biològica. Morente explica que l'antropologia biològica fa diversos tipus d'estudis, genètics, paleoantropològics, d'ecologia humana, demografia, . . . que intenten comprendre la diversitat i la pluralitat humana. Cal entendre però, que la sensibilitat ha canviat al llarg del temps. En els segles XIX i XX, el colonialisme i el nacionalisme van tenir un punt de vista diferenciador: nosaltres i els altres, fins al punt que es presentava la diversitat humana com quelcom exòtic, per ser exhibit en un «zoo humà».

Explica que la col·lecció de cranis del Museu Darder va



L'Ariadna Morente parlant dels cranis del Museu

ser feta el segle XIX per Francesc Darder i és una bona mostra de la diversitat humana. N'hi ha 89 cranis de diferents procedències: Amèrica del Sud, Xina, Àfrica, el mediterrani, Lapònia i altres i, fins i tot, un de Banyoles. N'hi ha també 26 cranis que

tenen un aspecte com si fossin d'un altre planeta, els anomenats «alienígenes». L'estudi dels cranis permet obtenir dades sobre els grups humans. Les diverses patologies que presenten, permeten fer hipòtesis sobre l'estat mòrbid de la població o els estaments socials. Les momificacions donen informació sobre la seva cultura, els ritus religiosos o, fins i tot, l'ecologia i la flora i la fauna de la zona. Les automutilacions donen informació cultural, religiosa o de pràctiques rituals.

Les deformacions cranials intencionals (DCI) són les més interessants. Tenien com objectiu deformar el crani de forma permanent. Les feien les mares, des del naixement fins als 6 anys, tot i que alguns casos arribaven fins a l'edat adulta. S'utilitzaven aparells mecànics o constrictius. Les DCI tenien una finalitat de diferenciació d'un grup ètnic (Àfrica Central), d'estatus social (Mangbetú, Chinook), diferenciació sexual (Illes de la Melanèsia), de proximitat a la divinitat (Amèrica Central i del Sud) o estètica (Antic Egipte, Puerto Sandwich). A la part final de l'exposició, Ariadna Morente va mostrar imatges dels diferents cranis deformats que es poden veure al Museu Darder.



El professor Masana en el curs de la seva xerrada

8. El Sistema Solar. De l'antiguitat a l'exploració espacial

Dissabte 11 d'abril 2015

Eduard Masana Fresno, Dept. D'Astronomia i Meteorologia. IEEC – ICC - Universitat de Barcelona.

El Dr. Eduard Masana ens va parlar del Sistema Solar tal com es coneixia a l'antiguitat i va explicar com, avançant els segles, diferents descobriments han donat lloc al que coneixem actualment. El concepte

antic de Sistema Solar incloïa, a més de la Terra, el Sol, la Lluna, els planetes Mercuri, Venus, Mart, Júpiter i Saturn i les estrelles fixes. Tots aquests cossos eren integrats en el model de Claudi Ptolemeu, publicat en l'Almagest el segle II DC. La Terra ocupava el centre del sistema i tots els cossos es movien al voltant amb moviments circulars. Aquest model és substituït el segle XVI per el de Nicolau Copèrnic en el que el Sol ocupa el centre i al seu voltant giren la Terra i els altres planetes. En aquest model la Lluna gira al voltant de la Terra. Més enllà dels planetes continuen sent-hi les estrelles fixes.

A partir del descobriment dels satèl·lits de Júpiter per Galileu l'any 1610, el model canvia substancialment i es posa de manifest que, a part de la Terra o el Sol, al cel hi ha més centres al voltant dels quals poden girar



L'Aniol Roure explicant el seu treball de Batxillerat

els cossos. Huygens i Cassini, al segle XVII, descobreixen els satèl·lits de Saturn. Herschel descobreix Urà el 1781 i poc després dos satèl·lits del mateix i Neptú és descobert l'any 1846 per Galle. Ja entrat el segle XX, l'any 1930, Tombaugh descobreix Plutó, amb el que, juntament amb els satèl·lits i asteroides que s'havien anat descobrint, es tenia complet el model de Sistema Solar que es podria dir anterior a l'era espacial.

A L'era espacial, les sondes Voyager descobreixen 27 nous satèl·lits de Júpiter, Saturn, Urà i Neptú. Es defineixen tres zones més enllà de Neptú: el cinturó de Kuiper, del que es coneixen ara uns 1.500 objectes, el disc dispers, amb uns 90 objectes detectats i, en els límits exteriors del Sistema Solar, el núvol d'Oort, que alberga tots els cometes de període llarg.

9. Obtenció d'etanol com a combustible

Dissabte 9 de maig de 2015

Presentació del treball guanyador del Premi Astrobanyoles 2015

Aniol Roure i Bassols, INS Josep Brugulat.

L'Aniol va plantejar el treball com una exploració de les energies alternatives i va escollir, d'aquestes, una energia que prové de la matèria viva. Així, prova d'obtenir un combustible, etanol (l'alcohol comú) a partir de les algues (obtingudes en el seu medi natural: l'estany, estanyols, rierols), la patata o la farina i es demana si serà possible utilitzar-lo com a combustible per a motors.

Estudia què és l'etanol i la manera com es pot obtenir, per fermentació de les algues, patata i farina, amb l'assessorament del Dr. Jesús Garcia, catedràtic de microbiologia de la UdG. Després prova la manera d'extreure l'etanol de la massa fermentada, per destil·lació amb un alambí de 20 litres de capacitat i un altre destil·lador petit, de laboratori i, fins i tot, fa una destil·lació del destil·lat, una segona destil·lació, per obtenir un producte final més pur. D'aquestes proves resulten èxits i fracassos, així és l'experimentació científica: les algues no li resulten viables per obtenir alcohol, però de la patata i la farina, arriba a obtenir uns bons rendiments, 14% i 40% respectivament. L'alcohol obtingut l'utilitza en el motor d'un avió de ràdio control, per provar la seva qualitat com a combustible. En un petit vídeo mostra com funciona el motor amb l'etanol obtingut, sense diferència apreciable respecte el combustible estàndard.

10. J. L. Lagrange: Un matemàtic de la Il·lustració.

Dissabte 9 de maig de 2015

Gerard Gómez Muntané, catedràtic de Matemàtica Aplicada, Universitat de Barcelona.

En aquesta ocasió, Gerard Gómez, el nostre company d'Astrobanyoles, ens ve a parlar d'una de les grans figures de la matemàtica, Joseph Louis Lagrange i de la seva relació amb el Sistema Solar, aspecte que en Gerard ha treballat dins de la seva dedicació professional.

Lagrange va néixer a Torí el 1636 i va viure-hi fins el 1766, sent professor de matemàtiques i geometria i



El Dr. Gómez en el curs de la seva conferència

cofundador de l'actual Accademia delle Scienze de Torí. Es traslladà després a Berlín, cridat per Frederic II el Gran de Prússia, qui deia que «El rei més gran d'Europa ha de tenir el matemàtic més gran d'Europa a la seva Cort». El 1787, va acceptar l'oferta de Lluís XVI i va marxar a París. El 1790 va formar part de la comissió encarregada de l'estandardització de les peses i mesures. El 1793, quan científics com Lavoisier, Laplace o Coulomb van ser expulsats, Lagrange va continuar i va ser nomenat president de l'Acadèmia de Ciències de París. L'any 1795 va esdevenir membre fundador del «Bureau des Longitudes» i el mateix any va ser nomenat professor de l'École Polytechnique, la gran escola superior francesa que encara avui és una referència en la formació dels enginyers. Va morir el 10 d'abril de 1813, un any abans de l'abdicació de Napoleó i està enterrat al Panteó, juntament amb molts altres personatges lligats a la història de França.

A la seva obra destaca, La Mecànica Analítica, que pot ser considerada una refundació de la Mecànica de Newton, la creació, juntament amb Euler, del càlcul de variacions, l'equació general per la propagació d'ones en aigües someres i diferents aportacions a les equacions diferencials i la geometria diferencial. De les seves aportacions a l'astronomia, Gerard Gómez destaca els treballs referits al moviment de la Lluna (moviment de libració i equació secular), algunes solucions particulars de l'anomenat problema dels tres cossos i el descobriment dels que s'anomenen avui dia «punts de Lagrange» que tenen gran importància en el llançament i en la situació de molts satèl·lits artificials. L'exposició de Gerard Gómez acaba amb la descripció d'una curiosa corba, la braquistòcrons,



El professor Luri rebent l'obsequi fet pel nostre company Josep Angelats d'Astrobanyoles

l'estudi de la qual va ser el punt de partida del càlcul de variacions.

11. El mètode científic a la vida quotidiana

Dissabte 13 de juny 2015

Xavier Luri. Professor titular al departament d'Astronomia i Meteorologia, Universitat de Barcelona.

El mètode científic és el procediment a través del qual avança i es desenvolupa la ciència. Però tot i el seu èxit i múltiples resultats pràctics, no l'utilitzem habitualment, fora de l'àmbit científic. Aquest és el punt de partida de la xerrada, en la que, a través d'exemples, Xavier Luri analitza perquè el mètode científic queda sovint fora de la vida quotidiana.

Quantes persones van participar en una manifestació com, per exemple, la de l'11 de setembre de 2014 a Barcelona, o a Tarragona? Habitualment les xifres de manifestants que es donen són interessades i segurament algunes molt allunyades de la realitat. Per què ens conformem amb opinions en comptes de

buscar respostes? Per altres preguntes tenim moltes vegades la mateixa actitud: Funciona la homeopatia? El wifi provoca càncer? La ciència es troba sovint en situacions similars: Quin valor té la constant de Hubble? Funciona l'aspirina? Les dioxines provoquen càncer? La manera com la ciència afronta aquestes preguntes és el mètode científic. Una teoria científica ha de ser reproducible (un determinat experiment s'ha de poder repetir en qualsevol lloc i per qualsevol persona amb els mateixos resultats) i falsable (s'han de poder dissenyar experiments a través dels quals, si els resultats són contraris, es pugui negar).

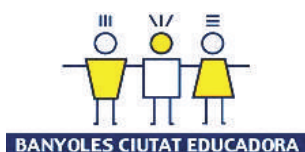
Xavier Luri posa, entre d'altres, l'exemple de la homeopatia: «Em vaig prendre un remei homeopàtic i em va curar el refredat» és una frase segurament molt pronunciada. El Consell Nacional de Salut d'Austràlia, després de revisar a fons 225 treballs d'investigació, ha arribat a la conclusió que «no hi ha problemes mèdics per els quals existeix evidència fiable que l'homeopatia és eficaç». No s'ha trobat al món cap evidència com la que cercava el Consell de Salut Australià. Però és molt difícil convèncer de la conclusió anterior a un usuari de l'homeopatia, que tindrà raons socials o emocionals entre d'altres, per no deixar-se convèncer. Intentar aplicar el coneixement científic a tots els aspectes de la vida és extremadament difícil i no ajuda a fer amics, diu Xavier Luri, que dóna finalment un consell: podeu formar-vos la vostra pròpia opinió a partir de dades objectives, utilitzant el mètode científic.

JOSEP LLUÍS DÍEZ

Organitzen:



Col·laboren:

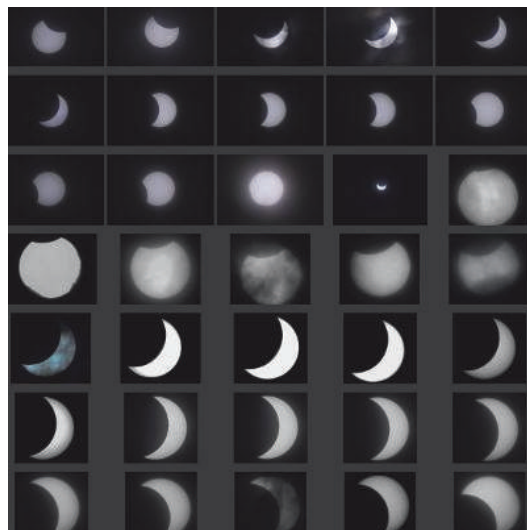


amb el suport de:



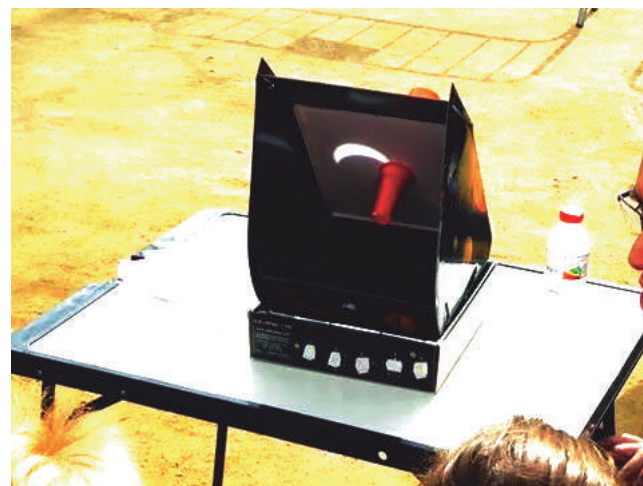
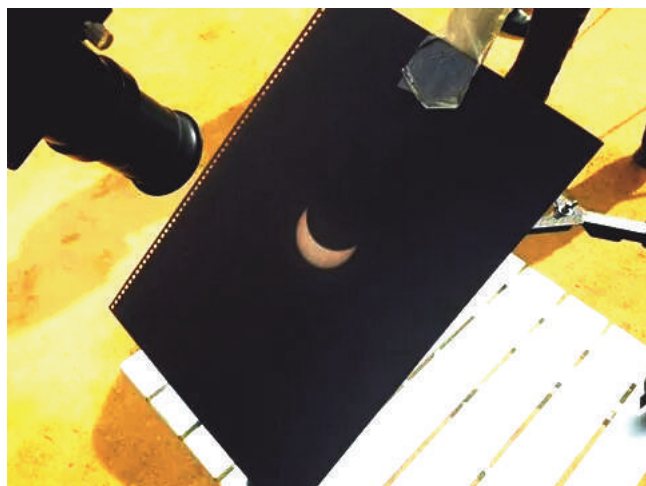
Eclipsi parcial de Sol de divendres 20 de març de 2015

Com en altres esdeveniments astronòmics rellevants, Astropanyoles ha posat els seus mitjans a disposició dels ciutadans de Banyoles. Entre les 9:00 i les 11:00 del matí, qualsevol que ha volgut ha pogut observar l'eclipsi des de la Plaça Major de Banyoles, a través de telescopi solar, binocles, per projecció de la imatge o amb ulleres especials. Alumnes del col·legi Mn. Baldri Reixach i l'escola La Draga, persones que havien vingut expressament o vianants han pogut gaudir de l'observació. Cal dir que el temps ha acompanyat bastant i almenys durant vint minuts abans de les 10 i una mitja hora després del moment de màxima ocultació, s'ha pogut veure bastant bé. Ara, a esperar uns anys fins el següent!



*Seqüències de l'eclipsi fetes per diversos socis
Veure més fotos a p. 37*

JOSEP LLUÍS DíEZ



Festa de l'astronomia a Banyoles

El dissabte dia 13 de juny de 2015 es va celebrar la Festa de l'Astronomia. Com membre de l'organització puc assegurar que va ser un èxit total. Va consistir en diverses activitats, començant al matí per un activitat amb un planetari per a nens i no tan nens. Era el Planetari Blau, que va venir directament des de Seva (Osona) per a estar amb nosaltres quatre dies, dos dintre dels actes de la festa de l'Astronomia i els altres dos sota el patrocini de l'Ajuntament de Banyoles dins de la cloenda de l'activitat de robòtica que s'ha dut a terme als instituts de Banyoles i en la que hem col·laborat com associació. El planetari es va instal·lar a la sala del fons del museu Darder.

Va delectar a un munt de nens i pares, de l'ordre de 250 en total, que van gaudir de les explicacions de les estrelles mentre, assentats dintre del planetari, la Inés Dibarbouré els hi anava impartint en sessions de 30' al llarg del dissabte i diumenge al matí.



Observant l'eclipsi a la plaça dels Estudis

Al mateix temps dissabte al matí vàrem posar dos dels nostres telescopis per a observar el Sol. El Coronado PST de 40 mm d'apertura amb filtre d'hidrogen alfa que va permetre als observadors veure les protuberàncies solar i les flamarades ataronjades que emet el Sol i un telescopi binocular Vixen BT-80M-A que equipat amb un filtre Baader, per amortir la radiació solar en un factor de 10.000, ens va permetre visualitzar les taques que ens oferia el Sol. Aquest dia, dissortadament no eren gaire abundoses, però sí que es distingia un grupet cap a les 7 i un altre cap a les 2, imaginant el Sol com un rellotge, que van prou satisfer la curiositat dels nous observadors.

En aquesta activitat es van fer unes 300 observacions entre els dos telescopis, destacant la varietat d'edats de la gent que ho va fer, des de nens de pocs anys fins a avis de 80 o més anys.

Cal dir que a la part final es va afegir un aficionat que també portava el seu telescopi amb filtre alfa, més gran i modern que el nostre, que ens va ajudar a completar la diada.

Així vàrem passar el matí, a ple Sol, però fent gaudir a la gent de poder observar el Sol i nosaltres gaudint de que ells ho fessin.

A la tarda, a partir de les 17 hores la festa ja va ser més tranquil·la i a l'ombra dins del museu Darder. A



El Planetari Blau



Una escena del Judici a Galileu

aquesta hora vam començar la representació de la lectura teatralitzada del Judici a Galileu, portada a terme pel grup Teatre de Contacte, els quals, amb sis actors, van anar llegint les actes existents de les diverses vegades en que Galileu, de 69 anys d'edat, es va tenir que presentar davant del Tribunal de la Inquisició a Roma al llarg de l'any 1633, fins que el van condemnar a ser tancat a un palau de Florència prèvia abjuració de les seves tesis heliocèntriques i, sempre, sota l'amenaça de ser torturat.

A continuació va intervenir la gent de The Big Van Theory (La Teoria de la Gran Furgoneta) els que en quatre fantàstics i divertidíssims monòlegs ens van introduir en el món de la biologia, astronomia, epigenètica i nanotecnologia, en aquest darrer parlant-nos del grafè. Tots quatre actors són científics de diversos centres d'investigació i amb aquests monòlegs pretenen fer una mica de divulgació de la ciència dins del seu camp d'investigació.

Per cloure la seva actuació es van sotmetre a un torn



Els quatre monologuistes saludant al final de la seva exitosa actuació

de preguntes per part dels assistents, que es preguntaven si el fil de Spiderman podria estar fet de grafè o si amb una goma d'esborrar podríem destruir, només fregant-li la goma, un avió fet de grafè. Per tancar la diada va tenir lloc l'habitual Tarde de Ciència, en aquesta ocasió per en Xavier Luri, professor de la UB sobre El mètode científic aplicat a la vida diària.

CARLES PUNCERNAU



Sortida d'observació a les Gavarres

El divendres 20 de febrer uns quants valents, socis i amics, vàrem anar al cim de la muntanya dels Àngels al Gironès, on es troba l'observatori astronòmic de les Gavarres, que condueix el nostre company Sergi Luque. Certament el temps no acompanyava, el cel

era tapat a estones i bufava vent.

Però ho vàrem aconseguir. Després d'unes explicacions sobre les activitats que es duen a terme a l'observatori vam sortir a l'explanada de sota a observar amb el Dobson les possibilitats que el cel ens oferiria. Per cert, el cafè amb llet calent va anar de primera.

CARLES PUNCERNAU



Conjunció vora l'estany

El passat dia 30 de juny quan va haver la conjunció entre Venus i Júpiter, a només 0,33° de separació, ens vàrem trobar un grup de socis per a gaudir de l'espectacle. Una estona perfecte prop de l'estany a la zona dels Banys Vells. A més se'ns van ajuntar clients del lloc que també va voler aprofitar de tenir un telescopi per observar. En total unes 30 persones van poder fer l'observació. Tot un espectacle.

CARLES PUNCERNAU



Una foto del grup d'observadors i una bella vista de l'estany a la posta de sol amb els planetes al davant i un detall dels mateixos

II Taller de Robòtica

"Any 2047. L'agència espacial de la Federació de la Terra està començant la colonització de Mart. Les naus de transport sobre la superfície del planeta no reposen ni un instant portant material de les mines d'extracció fins a la base. Però heus ací que un vehicle de transport automatitzat s'ha avariat en un lloc remot. Les sondes que orbiten el planeta l'han detectat després de fotografiar la superfície de la zona. Malauradament l'avaria és greu i no pot tornar sol. És vital recuperar la càrrega de minerals sigui com sigui! Els enginyers de l'agència necessiten construir un robot i programar-lo per tal que es dirigeixi fins a les coordenades que la sonda espacial els ha enviat. El

robot, sense control directe humà, ha d'arribar al lloc de la nau avariada sense incidents. Per acabar-ho de complicar, els models meteorològics preveuen una gran tempesta de pols a la zona per d'aquí 5 dies. Ens hem d'afanyar!

Se'n sortiran els nostres enginyers?"

Aquestes eren les paraules amb les que començava el II Curset de Robòtica organitzat per Astrobanyoles que va tenir lloc el passat mes de juliol, del dia 6 al 17, al Museu Darder de Banyoles. I sembla que sí, se'n van sortir!

Encara que potser els nostres intrèpids enginyers no van enviar cap robot a Mart (vam decidir no treure la feina als pobres treballadors de la NASA), sí van poder aprendre les bases de la construcció d'un robot explorador capaç d'orientar-se i moure's de forma autònoma per un taulell, evitant obstacles i arribant a la seva meta.

El taulell constava d'una fusta blanca amb tot de línies negres horitzontals i verticals, que formaven una graella. El robot feia servir un sensor de reflectància per detectar les línies negres del terra. Cada intersecció del taulell era una casella, de manera que el robot podia construir-se un mapa de tota la zona i trobar el camí més curt entre el punt inicial i el destí de dues formes diferents:

La primera programant cada moviment que havia de fer el robot amb antelació, com una llista. Ara avança, ara gira... simple, però suficient per aconseguir la missió!

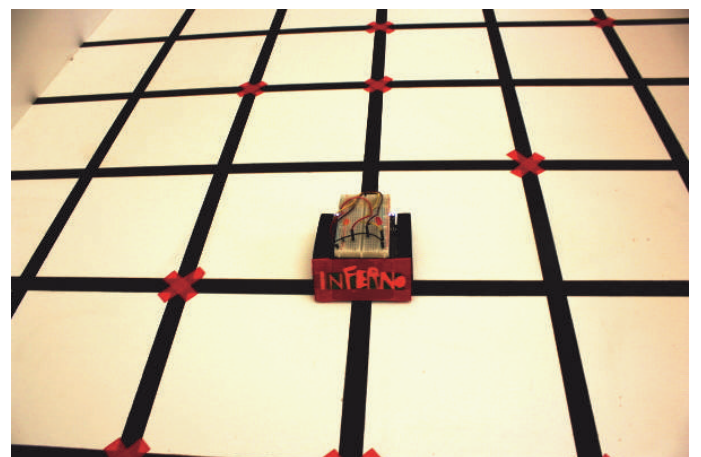
La segona forma consistia en donar un mapa de la zona al robot (una matriu bidimensional on apareixien els obstacles, la posició inicial i la posició final) i utilitzar una variant de l'algorisme A* (es llegeix A-star) per tal de que el robot, tot solet, trobés el camí més curt. Tot un repte pels més experimentats!

I com no podia ser d'altra manera, ens vam basar en la plataforma Arduino per construir el cervell del nostre petit robot explorador. Es tracta d'una petita placa de Hardware Lliure molt senzilla però potent que permet fer qualsevol tipus de robot. A diferència de l'any passat aquesta vegada no s'ha hagut de muntar cap peça: durant tot el taller la tasca dels nostres enginyers ha estat desenvolupar els algorismes per tal de que el robot fos capaç de complir la seva tasca!

El divendres 10 i el 21 a la Plaça Major es va dur a terme la demostració de cada torn del curset, on els participants van poder demostrar davant de familiars i amics tot el que havien dissenyat i après durant el Taller.

Esperem poder tornar-hi l'any que ve!

ISAAC DE PALAU



Els sis robots participants en un dels torns i la pista amb obstacles on van tenir que demostrar les seves aptituds



Quin any el 2015 !

Encara que d'entrada us penseu que parlaré de l'extrema calor que ha fet aquest estiu, res més lluny de la meua intenció. Us vull parlar de tres esdeveniments excepcionals que han ocorregut aquest any dins del món de l'astronomia, tal com es descriu a la portada de la revista.

1- La sonda Dawn llançada per la NASA el 2007, que primer va anar a estudiar l'asteroide Vesta durant 14 mesos a partir del 2011 en que hi va arribar i que a finals del 2012 va emprendre nou viatge fins al planeta nan Ceres on aquest març del 2015 va arribar i a on es quedarà orbitant de forma definitiva. Entre les primeres imatges fetes a 46.000 km de distància s'aprecien un parell de punts blancs brillants dins les parets del volcà Occator com a més destacats, de 90 km de diàmetre i 4 km de fondària. Actualment continua prenent fotos de la seva superfície per a fer un mapa complet, on ha trobat diferències de nivell de fins a 15 km per un planeta nan 40% de la mida de Plutó i cràters de fins a 160 km d'ample i 6 de fons, com l'Urvara.

2- La sonda New Horizons (NASA) llançada el 2006, va passar prop de Júpiter per agafar empenta gravitacional i va hibernar fins el gener del 2015 quan ja enfilava a Plutó. Al juliol va passar a la distància més curta, 12.500 km. Ara viatja cap el cinturó de Kuiper per a trobar-se amb l'objecte 2014MU69 de 45 km de diàmetre a on arribarà el 2019. Les fotos d'alta resolució que ens ha enviat del seu acostament al planeta nan han estat espectaculars i han entusiasmat

a tota la comunitat científica.

3- El tercer esdeveniment de l'estiu i, en la meua opinió el més sensacional han estat l'aproximació de la sonda Rosetta (ESA) al cometa Txuriomov-Geramisenko on ha deixat caure, després de col·locar-se en òrbita, la sonda Philae damunt de la seva superfície.

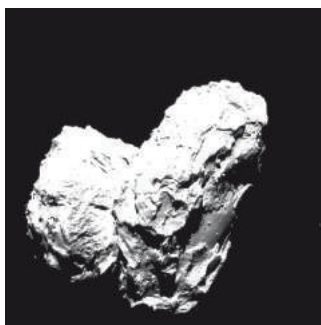
La sonda Rosetta va ser llançada des de la Guyana francès el 2004 i després de rebre assistència gravitatòria de la Terra, per tres cops, i de Mart va enfilat viatge cap el seu objectiu. En el seu trajecte també va fotografiar dos asteroides, l'Steins el 2008 i el Lutetia el 2010. Entre juny del 2010 i gener del 2014 va entrar en estat d'hibernació per estalviar energia. Després de despertar-se de nou i amb èxit va continuar la seva aproximació al cometa fins a entrar en òrbita.

El novembre va deixar caure la sonda Philae al damunt del cometa, on després de tres rebots, va quedar dipositat en una zona no gaire bona per a fer observacions. Les quals va fer durant 75 minuts abans de quedar-se sense energia. Estava a l'ombra. Posteriorment, a l'apropar-se el cometa cap el Sol i variar la seva orientació s'ha pogut recuperar i ha tornat a enviar informació. La sonda seguirà orbitant el cometa mentre s'acosta al Sol per a estudiar-lo més a fons.

Si voleu més informació us recomano la pàgina <http://www.sondasespaciales.com/portada/>



El planeta nan Plutó. Imatge: NASA/Johns Hopkins University



El cometa 67/P. Imatge: ESA/Rosetta/Navcam



La sonda Dawn va captar una alta muntanya cònica de Ceres a una distància de 1.470 quilòmetres. Imatge: NASA

CARLES PUNCERNAU

LiFi, transmissió de dades en un raig de llum

En el passat congrés de mòbils de Barcelona (World Mobile Congress) de 2 a 5 de març, va ser presentat un sistema de transmissió de dades a través de la llum d'una bombeta LED. Aquesta tecnologia va ser presentada ja el 2011 per Harald Haas, qui l'anomenà LiFi, perquè permet la transmissió de dades a distància, de manera similar a la tecnologia WiFi, però utilitzant ones de llum visible en lloc d'ones de ràdio.

(1) (2)

Fonaments de LiFi

La utilització de llum per transmetre informació no és cap nova notícia. Els sistemes de telegrafia òptica ja es van utilitzar a Europa des del segle XVIII i molt abans es transmetia informació mitjançant fogueres que es podien veure de molt lluny. Fins i tot els fars i els semàfors també transmeten informació mitjançant la llum. Actualment, la fibra òptica que forma el cablejat de la major part de Internet, també utilitza la llum per transmetre informació. LiFi, però, és quelcom més.



Far de Donostia - San Sebastián. Foto J.L. Diez.

Harald Haas, professor de la universitat d'Edimburg, Regne Unit, va presentar la tecnologia LiFi a la conferència TED Global 2011, Edimburg, juliol 2011 (3). Va explicar que LiFi utilitza llum visible, l'espectre del

qual és 10.000 vegades més ample que l'espectre d'ones de ràdio, propi del WiFi. La intensitat de la llum de les làmpades LED pot ser modulada a velocitats molt altes i també pot ser apagada a velocitats molt altes. Actualment s'utilitzen els LED's, per exemple per encendre i apagar un aparell electrònic, amb un simple flux de dades a velocitat de 10.000 a 20.000 bits/s. LiFi permet transmetre milers de fluxos de dades en paral·lel, multiplicant aquestes velocitats.

A la seva conferència de 2011, Haas va fer una demostració: una làmpada d'escriptori normal amb



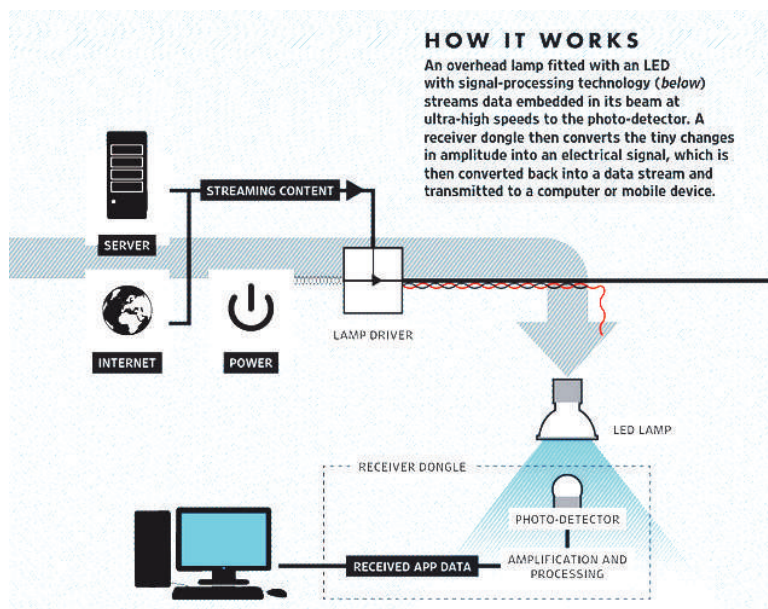
El primer LiFi. Imatge Wikipedia

una bombeta LED de 3 \$, connectada a un servidor amb la seva tecnologia, permetia la transmissió d'un vídeo d'alta definició. La bombeta il·luminava un petit forat en el que havia un receptor que transformava els senyals lluminosos en senyals elèctrics; la llum de la bombeta servia al mateix temps per il·luminar i podia ser atenuada fins al punt de semblar apagada, però continuava transmetent dades igualment; només quan s'apagava la llum o es bloquejava la llum de la bombeta, el vídeo s'aturava.

Haas va comparar després la seva tecnologia LiFi amb la WIFI en quatre aspectes:

- capacitat, LiFi té 10.000 vegades més d'espectre que WiFi;
- eficiència energètica, la transmissió pràcticament surt gratis, ja que la bombeta continua servant per la seva utilitat principal de donar llum;
- disponibilitat, els LED's estan ja per tot arreu i, on hi hagi un LED, es pot utilitzar LiFi;
- seguretat, donat que la llum no travessa les parets, les dades no poden sortir de la sala i, per tant, ningú a l'altre costat de la paret les podria llegir.

Haas va acabar la xerrada mostrant les possibles aplicacions: a més de substituir el Wifi per les aplicacions més usuals conegudes, es poden donar alguns exemples d'altres com, transmissió de dades entre robots submarins o en entorns en els que no es puguin utilitzar ones electromagnètiques per raons de seguretat (com plantes petroquímiques), entre aparells mèdics en hospitals, per control del tràfic als carrers, en cotxes intel·ligents, amb transmissió de dades a través dels fars de davant i de darrera cap a altres cotxes o cap a les senyals de trànsit, subministrar accés a Internet als carrers, a través de



la llum del sistema d'enllumenat públic, o igualment a les cabines dels avions. (2)

Com funciona LiFi?

Imatge de http://purelifi.com/what_is_li-fi/how-does-vlc-work/

LiFi permet la transmissió de dades entre una font (servidor, internet) i un dispositiu client (ordinador, tauleta, telèfon mòbil, . . .), mitjançant una unitat de sostre connectada a una bombeta LED i una unitat receptora connectada al dispositiu client. Els LED's són semiconductors en els que tant el corrent d'entrada com la llum de sortida, poden ser modulats a molt alta velocitat. La unitat de sostre envia un corrent al LED, modulats segons la informació rebuda de la font, que fa que la llum de sortida de la bombeta sigui modulada de la mateixa manera. Quan la llum arriba a la unitat receptora és demodulada, recuperant la informació de la font i enviada al dispositiu client. (4)

Li-Flame al Congrés de mòbils de Barcelona

En el darrer congrés de mòbils de Barcelona, del 2 al 5 de març passat, es va presentar Li-Flame, la darrera novetat comercial de LiFi. Una unitat de sostre acoblada a un focus de llum (LED) es comunica amb un receptor de sobretaula connectat via USB amb l'ordinador client. La transmissió de baixada és a 10 Mbps (Megabits per segon) a través de la llum i la de pujada, igualment a 10 Mbps, per un feix de raigs infraroigs.

Li-Flame permet la comunicació simultània amb múltiples usuaris. El receptor de sobretaula, alimentat per bateria, permet la mobilitat de l'usuari entre

diferents focus de llum sense perdre la connexió. Donar a conèixer aquestes característiques, millorades respecte versions anteriors, ha produït un increment de demanda de Li-Fi. (1) (5)

Lifi a 224 Gbps

Investigadors de la universitat d'Oxford, Regne Unit, han desenvolupat i publicat el novembre de 2014, una nova versió de la tecnologia LiFi, que permet la transmissió de dades a velocitat de fins a 224 Gbps (Gigabits per segon) utilitzant la llum d'una bombeta LED.

Actualment, els cables de fibra òptica poden arribar a donar 1 Gbps de connexió a Internet. El feix de llum és conduït per reflexió interna a través del cable, assegurant que no hi ha pèrdua de dades en la transmissió. Però transmetre dades a través de l'aire no és el mateix. Utilitzant la tècnica «d'orientació de feix hologràfic», els investigadors d'Oxford han creat una reixeta de cristalls líquids que pot enviar el feix de llum en una direcció determinada. La velocitat de transmissió depèn del camp de visió del receptor. Així, per una amplada de camp de visió de 60°, arriben a una velocitat de 224 Gbps i per una amplada de 36°, la velocitat és de 112 Gbps. Els investigadors treballen ara per incorporar tècniques de seguiment (tracking technology), de forma que el feix de llum pugui localitzar l'ordinador, sigui on sigui dins de l'habitació. (6) (7)



imatge de <http://purelifi.com/li-fi-products/li-flame/>

Futur

Quan Harald Haas va presentar la tecnologia LiFi a TED Global 2011, va mostrar el primer dispositiu transmetent a 10 Mbps i va dir que es podria incrementar la velocitat fins a 500 Mbps.

Posteriorment, el Fraunhofer Institute de Berlín va assenyalar que es podria arribar als 800 Mbps. Un projecte de la universitat d'Edimburg intenta arribar a 15 Gbps i fa uns mesos, investigadors de la universitat d'Oxford han arribat a 224 Gbps, com s'ha referit anteriorment. A part d'aquestes experiències de laboratori, PureLiFi, l'empresa fundada entre d'altres per Harald Haas, acaba de presentar al darrer congrés de mòbils de Barcelona Li-Flame, un desenvolupament comercial d'aquesta tecnologia que sembla tenir una bona acollida.

LiFi sembla la opció ideal per llocs amb gran afluència de públic, com biblioteques, museus o centres comercials, però també estadis esportius o els carrers de les ciutats. Caldrà però que ordinadors, tablettes i sobretot mòbils tinguin el sistema de recepció adequat. Potser no tardarem gaire en veure el LiFi per tot arreu. (8)

JOSEP LLUÍS DIEZ

Fonts d'informació utilitzades

(1) <http://purelifi.com/lifi-products/li-flame/>

(2)

https://www.ted.com/talks/harald_haas_wireless_data_from_every_light_bulb

(3) <https://conferences.ted.com/TEDGlobal2011/>

(4) <http://purelifi.com/>

(5)

<http://www.businesswire.com/news/home/20150331005390/en/pureLiFi-Increased-Demand-Li-Flame-MWC15#.Ve7y0rOliIM>

(6) Nicole Arce. Tech Times. 18.02.2015

<http://www.techtimes.com/articles/33295/20150218/oxford-researchers-achieve-224-gbps-connection-using-light-lifi-will-let-you-download-1-5gb-movie-in-a-blink.htm>

(7) Gomez, A, Dept. of Eng. Sci., Univ. of Oxford, Oxford, lifi optical fiberUK i altres. «Beyond 100-Gb/s Indoor Wide Field-of-View Optical Wireless Communications». Photonics Technology Letters, IEEE Volume:27 , Issue: 4, 26th November 2014.

<http://ieeexplore.ieee.org/xpl/articleDetails.jsp?arnumber=6967750>

(8) <http://www.xatakamovil.com/futuro/tecnologia-lifi-que-es-y-como-puede-revolucionar-las-comunicaciones-moviles>

Aurores i Eclipsi de Sol a Islàndia

Fidels a la cita amb les aurores boreals, aquest any ens vàrem desplaçar fins a Islàndia. Les dates escollides a més ens permetien poder coincidir amb un altre dels fenòmens astronòmics per antonomàsia. Un eclipsi de sol total que es podria veure a les regions més septentrionals del continent europeu el dia 20 de març. A Islàndia no es preveia pas la totalitat, però

per algú que no n'ha pogut divisar cap el poder-ne veure un de més del 99% representava tot un al·lucinant.

El viatge en va portar pels llocs més coneguts de la vora sud de la illa. Reykjavik, Selfos, Vik, Hofn, etc... Uns paratges que ja valen per sí mateixos una escapada.

Pel que fa al temps, de tothom és conegut els canvis radicals de temps que es poden viure en aquesta illa que fa que el mateix dia et pugui nevar, com fer un vent huracanat i als pocs minuts poder lluir una camisa de màniga curta sense problemes. El temps és pel general força més agradable que el sofert al nord de Finlàndia o a Alaska en anys anteriors.

La poca fortuna va fer que moltes nits no poguéssim gaudir d'un cel lliure de núvols, pel que es pot dir que només hi va haver dues nits aprofitables pel que fa a la possibilitat de fotografiar les aurores. Una d'aquestes nits però va ser realment excepcional. Vàrem podent gaudir d'un espectacle realment meravellós. Poques vegades hem pogut estar presents durant una fulguració solar que ha provocat una



activitat auroral de 9 en una escala on precisament el 9 és el seu màxim.

Aquí us deixo l'enllaç per poder veure el timelapse on hi ha seqüències d'aquella nit:

https://www.youtube.com/watch?v=g1fQ_8UU6mM

Aquestes males condicions del temps ens feien témer que no podríem gaudir de l'eclipsi del dia 20. De fet les previsions per aquell matí eren realment dolentes i teníem ja la seguretat de que ens seria impossible el poder veure'l. Les previsions pels companys d'altres expedicions que havien anar a les Illes Feroe, on sí que s'hi esperava la totalitat de l'eclipsi, no eren pas més bones.

Malgrat tot i fent honor a la variabilitat climàtica de l'illa, ens vàrem despertar el dia 20 de març amb un cel quasi completament blau. Una mica enteranyinat certament, però prou clar com per poder intentar veure quelcom d'aprofitable.

Finalment a l'hora prevista, una mitja lluna començava a tapar de forma progressiva el disc solar fins a quasi tapar-lo del tot.

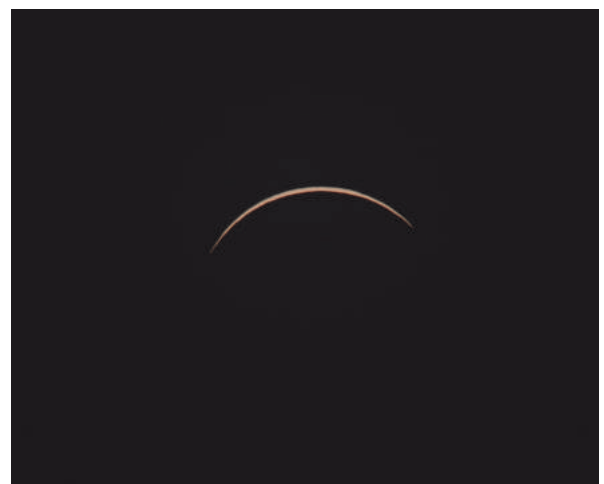
Aquí us passo l'enllaç d'una filmació amb les fases de l'eclipsi:

https://www.youtube.com/watch?v=FIM_bUNigJ8

Per aquest proper 2016 la nostra intenció és la de donar el salt cap al Sud. Concretament el nostre particular esperit de cercar noves sensacions ens durà als cels de Namíbia. Esperem poder-hi trobar totes les meravelles del cel del l'altre hemisferi. Safaris, l'Àfrica negra i geologia, seran uns altres al·licients que completaran la que esperem sigui una nova experiència vital.



DANIEL BOSCH



El microsastre

Actualment tinc la dèria de pensar en la partícula de la vida i en algun moment del dia em dóna per filosofar. Com ens agrada als humans, pensar d'una forma complicada, perquè ja sé que el resultat no serà una resposta única i veritable, però la ment gaudeix amb la morbositat de les preguntes sense resposta i vull fer contenta la meva consciència.

El meu raonament es basa en els descobriments científics publicats i que intento anar incorporant en els meus coneixements, perquè no tinc possibilitat de fer experiències de laboratori, ni tinc coneixements matemàtics complexos, per tant m'he de fiar de les hipòtesis del moment per entendre la realitat que m'envolta, perquè creure sense base és fe buida.

Aquestes bases incorporen les fórmules de la mecànica quàntica o la teoria de les supercordes que d'inici ens demostren matemàticament l'existència de partícules, algunes corroborades amb experiments posteriors.

Però em manca aquesta partícula concreta, la més important, que dóna vida als minerals i que em fa diferent de la resta de les pedres. Per mi existeix sense trobar-la, ho afirmo per la lògica quotidiana de la meva experiència vital. És com quan busques les mongetes a la seva mata i veus les més llunyanes, mentre en tens alguna que et toca el nas i no la detectes.

Tal vegada, ella estigui amagada dins la matèria fosca o en una de les múltiples dimensions desconegudes que determinen els físics, però sento a dins meu que existeix aquest microsastre que teixeix la vida i que constantment i tossudament va fent muntatges i proves fins a aconseguir l'èxit en forma de cèl·lula o microorganisme guanyador.

Crec que va ser el motiu principal pel qual es va crear l'univers, no d'una manera casual, sinó premeditada. Per aquest motiu em fa l'efecte d'estar vivint una tragicomèdia en el teatre negre, a on el protagonista és la llum, com a engany, que ens fa veure el que vol, mentre el protagonista escriu l'obra a mesura que surten personatges entre bambolines i interaccionen, roba negra, decorats, etc.

I el perquè de la vida? Vivim dins un núvol de fum? És la partícula la gran desconeguda amb una codificació tan menuda que difícilment la podrem desxifrar en no poder entrar-hi i del que riurem de debò el dia que descobrim el truc màgic, ja que ens n'assabentarem el dia de la nostra fusió final.

Mentrestant anem posant a prova la naturalesa i posant traves al sastre, el qual sense immutar-se va cosint la vida. Pot ser que el deixem treballar tranquil i no li fem tan difícil amb les nostres deixadeses, aspiracions individuals, incivisme, guerres... i li conservem el seu llegat.

La causa del meu maldecap és que avui estic escrivint al costat del llit de la meva germana, que veurà aviat aquest obscur univers i constantment es pregunta a on anirà. Jo li explico, amb el meu escàs coneixement, que sols som energia i que es despendrà del mineral que també és energia i tindrà continuïtat en l'Energia. Però en aquest raonament hi falta quelcom?

Perquè en ella, el sastre treballa equivocadament, però crec que hem sigut nosaltres que l'hem distret i tanca.

I com sap ell l'horari laboral? Perquè a cent anys pocs hi arribarem, però l'energia que forma la matèria és perpètua.

XAVIER CASSANY



L'ASTRONOMIA EN EL PALEOLÍTIC

Fa uns mesos, concretament el mes de març del 2015, en el nostre programa radiofònic de cada dijous SOPA D'ESTRELLES, vàrem tenir una conversa on es presentava la meua recerca particular d'estudis sobre Astronomia en el Paleolític. Aquest article vol ampliar i documentar les teories exposades i les fonts utilitzades. Desitgem siguin útils a qui estigui interessat en seguir aquestes pistes tan engrescadores.

Presentació

Que l'home ha mirat al cel des del primer moment de tenir consciència, no és pas un secret. Els moviments dels astres, els canvis de dia i nit, de les estacions, les temperatures, el comportament de la fauna i flora i dels mateixos humans en diferents períodes, van ser motiu de observació per esbrinar-ne els orígens de tot plegat i d'idealització també. Raó de creació de mites en l'intent d'explicar el que aleshores eren misteris i, perquè no, per fer-ho servir com a eina de poder.

Tot el que ara coneixem sobre els nostres avantpassats ho devem a la ciència. L'arqueologia i totes les disciplines que la voregen, estan continuament confirmant teories i plantejant noves propostes amb eines tecnològiques cada vegada més útils i fiables. A principis del segle XX, entra en escena l'arqueoastronomia, on astrònoms i arqueòlegs unifiquen esforços per a estudiar el jaciments susceptibles de estar relacionats en el registre, culte i estudi dels astres per part dels homes prehistòrics. És en 1930 quan aquesta branca de la ciència es consolida com a tal amb l'establiment de las bases metodològiques de la mà de Alexander Thom (Escòcia, 1894-1985), el gran especialista en monuments megalítics i en particular en el de Stonehenge. Amb aquest mètode, basat en passos tan simples com la recopilació de dades, treball de camp i anàlisi, va ser possible començar a distingir entre les teories solvents i els mites i creences sense cap base sòlida que s'havien anat formant.

Aquest mètode es va aplicar, en principi, a les troballes megalítics, la majoria de les quals provenen del Neolític, època prehistòrica que podríem

datar entre 10.000 i 4.000 anys aNE*. -La classificació dels períodes prehistòrics però, no depèn només del temps, si no principalment de les troballes d'instruments emprats, construccions i arts en segons quins hàbitats i regions; per tant no és el mateix parlar del Neolític a Mesopotàmia que de l'Ibèric- És així doncs com es van començar a estudiar les grans obres de diverses civilitzacions com les construccions megalítics a Europa i l'apropament a l'Astronomia de la cultura egípcia o la maia, per citar les més conegudes. Són aquestes de les que n'existeix prou mostres i de les que n'han sortit teories molt creïbles.

Per situar-nos en el temps podríem emmarcar, a grans trets, els diferents períodes de la prehistòria a Europa en:

Paleolític: Entre els 2,5 milions i 12/10.000 anys aNE (S'utilitzen eines de pedra tallada -nòmades, caçadors, recol·lectors-)

La cultura paleolítica transcorre en tres períodes: Inferior, Mig i Superior, que recorren diverses edats i èpoques.

Neolític: Entre 10.000 i 4.000 anys aNE (Comença l'agricultura i ramaderia -sedentarisme- Fins que apareix l'escriptura)

Edat del metall: Des de 4.000 anys aNE.

Aquesta cronologia és aproximada i canvia considerablement d'unes zones a altres.

(*) aNE = abans de la Nostra Era

Planetaris Paleolítics

Però poc se n'ha parlat de la relació de l'home amb el astres en èpoques anteriors. El paleolític és un llarg període de difícil estudi pel fet de que fins ara hi ha poques troballes arqueològiques, i quasi totes fragmentades, cosa que no ha ajudat gaire a plantejar hipòtesis pel seu estudi.



Fig. 1a - Cap de Toro a les coves de Lascaux



Fig. 1b - Taure,
Plèiades i Orió al
cap de Toro de
Lascaux



Fig. 2 - Una
escena poc
comuna en l'art
parietal, clara-
ment narrativa,
on M. Rappen-
glueck hi veu el
Triangle d'Estiu

Però últimament han sortit veus molt sòlides analitzant pintures rupestre, objectes domèstics i petroglifs des del punt de vista de l'arqueoastronomia que ens parlen de fascinants representacions d'estrelles i constel·lacions; de especials punts de captació de la llum solar; de càlcul d'estacions i per tant del control dels seus efectes.

És remarcable les interpretacions, en aquest sentit, que ha fet la científica francesa **Chantal Jègues-Wolkiewiez** sobre el significat de les pintures de les **coves de Lascaux**, de la regió de la Dordonya, França. L'antiguitat de Lascaux s'estima entre 18 i 17000 aNE* i les pintures al sostre, les quals són d'una gran exquisidesa, representen animals diversos com cavalls, óssos, bisons, cérvols i lleons.

Escenes de caça? Divinització dels animals representats per xamanisme? Producte de al·lucinacions per l'atmosfera interna o intoxicació?... Hi han suggeriments de tota mena per esbrinar l'origen i objectius de l'art parietal en general. La doctora Jègues-Wolkiewiez, sense descartar cap de les teories sobre el tema, des de principis de segle, suggereix que aquestes pintures estan representant un gran mapa de l'esfera celeste. Després d'estudiar la destresa de l'home paleolític escollint la localització d'aquestes coves en virtut de la seva posició en vers la llum del sol, ara ens planteja que també les figures d'animals estan expressament situades seguint l'ordre

de les estrelles que més s'apreciaven al cel al seu temps. El tancament de les coves per protecció de les pintures ha alentit el seu estudi, però no ha deixat de treballar en el tema. La inquieta investigadora ha escollit l'etnoastronomia com a camí per facilitar l'estudi dels seus plantejaments, com a complement al seu doctorat anterior en psicologia. L'etnografia és una ciència englobada en l'antropologia, que es val també de la sociologia per l'estudi de les cultures no documentades. Com l'arqueoastronomia i altres noves branques científiques es va desenvolupar a principis del segle XX. - No deixin de veure el vídeo que es detalla a la bibliografia-

El mèrit del primer en publicar, però, sempre s'ha de valorar. **Michael Rappenglueck**, professor de la Universitat de Munic, va publicar la seva tesi doctoral en 1998 sota el nom «Eine Himmelskarte aus der Eiszeit?» = Una carta astral en l'era glacial? on intenta demostrar el mateix que ara fa la científica francesa. Aquest doctor en Història de l'Astronomia, considera que els punts dibuixats entorn de les pintures i molts dels animals dibuixats a les coves no són merament decoració, si no que intenten representar estels concrets. Així, ell hi veu part de Taure, Orió i les Plèiades en un Cap de Toro i el Triangle d'Estiu en l'Escena del Pou en la mateixa cova de la Dordonya. (Fig 1a, 1b i 2)

Així mateix, i des del punt de vista estricte de l'art, la doctora **Luz Antequera**, va basar la seva tesi doctoral del 1991 en el dibuix de les constel·lacions des del paleolític. El professor Manuel López Arroyo, director del Observatori Astronòmic Nacional de Madrid en aquella època, va ser un gran col·laborador en la tesi, tal com indica la mateixa doctorant. Antequera fa especial èmfasi en la similitud de punts molts concrets de les pintures en les **coves de Altamira** a Cantàbria,

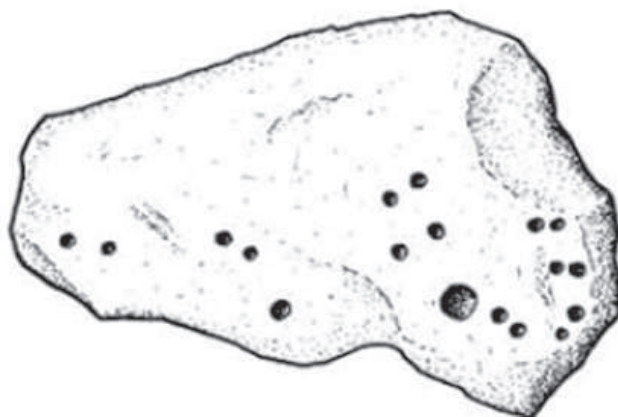


Fig. 3 - Llosa funerària de la Ferrassie. La cara decorada de la pedra és la part interior de la cambra.

amb la posició dels astres de certes constel·lacions. Afirmar també que la Gran Sala, la «Capella Sixtina» del paleolític com se l'ha anomenat, és un gran mapa estel·lar i compara 24 animals (senglars i eugues prenyades) amb grups d'estrelles que han anat esdevenint, amb el pas de milers d'anys, les actuals constel·lacions. Les coves d'Altamira, Patrimoni de la Humanitat de l'Unesco en 1985, han obert les portes recentment, en especial per estudis científics.

La senyora Antequera també recull diversos exemples d'art moble i estris del paleolític relacionats amb l'astronomia com la **llosa d'enterrament** trobada al jaciment de **La Ferrassie**, Dordonya, França. Una llosa funerària decorada amb 18 cassolletes que pràcticament coincideixen amb les principals estrelles de l'Ossa Major. Pot datar-se ca 70.000 aNE i evidentment és obra de neandertals. Està considerat el petròglif més antic del continent. (fig 3)

També trobem suport a aquestes teories a la **cova d'El Castillo**, a Puente Viesgo, Cantàbria. Aquest jaciment forma part del conjunt d'art rupestre del nord d'Espanya que la Unesco considera Patrimoni de la Humanitat des del 2008, junt amb les coves d'Altamira. Aquí, entre d'altres exemples, si pot apreciar clarament el que podria representar una Corona Boreal a l'anomenat Fris de les Mans. Una teoria, un cop més, del alemany Rappenglueck. Aquesta cova s'ha datat últimament com ca 40.000 anys d'existència. (Fig 4)



Fig. 4 - Dibuix dels punts representant la Corona Boreal al Fris de las Manos a la cova d'El Castillo

Els primers calendaris

S'han identificats un munt d'exemples que poden avalar aquestes teories. Una línia d'aquestes mostres són els calendaris o registres de moviments de la lluna, alguns d'ells diferenciant inclús els solsticis. Aquest objectes no demostren estrictament un gran coneixement astronòmic, però reflecteixen, si més no, un interès per reconèixer l'activitat dels astres ja en unes èpoques tan remotes com 30.000 anys aNE.

Representen també un hàbit de fer anotacions numèriques com a inici del pensament matemàtic. Es mostren dos dels més coneguts, escollits expressament per la seva bellesa i significació:

. . Placa Calendari Lunar trobada a l'Abric Blanchard, la Dordonya. França

Omòplat d'animal treballat amb 69 marques circulars. Segons l'antropòleg nord-americà **A. Marschack**, s'hi aprecien les diferents fases lunars durant dos mesos i mig. Semblen talment miniatures de la lluna en les seves fases; una petita meravella. Pot tenir una antiguitat d'uns 32.000 anys. (figs 5 i 6)



Fig. 5 - Calendari Blanchard

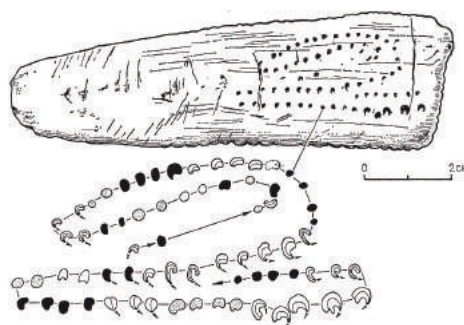


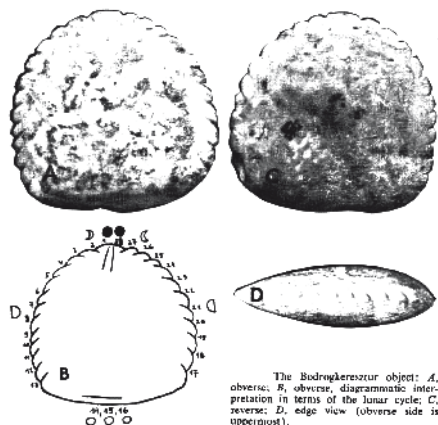
Fig. 6 - Detalls de les osques representant les diverses fases de la lluna i el seu recorregut

. . Pedra Calendari Lunar de Bodrogkeresztúr, Hongria

Delicada pedra calcària, rodona i ben tallada, de més de 23.000 anys d'antiguitat. Enregistre tot un mes lunar amb tres formes de representació. S'ha dit també que es pot tractar del control de la menstruació i per tant seria feta per una dona. (fig 7)

Els artistes astrònoms del Paleolític

Encara es fa difícil trobar veus que contestin científicament a la pregunta que a tots ens bé al cap sobre si va ser l'espècie homo sapiens o els neandertals els que van deixar-nos aquest gran llegat



Calendari Bodrogkeresztúr. Les 11 petites marques de l'esquerra més la vertical representen els primers dies de la lluna creixent. Tres dies marcats en la línia horitzontal inferior. I els 12 dies de la dreta, més l'altra línia vertical serien la fase de la lluna minvant

durant el seu llarg camí. Els hi sembla increïble que els haguessin desenvolupat amb tan poc temps. (Es dona el cas de que la nova datació amb urani-tori situen les principals coves a la península -Altamira i El Castillo- a uns 45-35.000 anys d'existència) Altres, convenen que homo sapiens i neandertals podien haver con-viscut i ensenyat mútuament.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

«L'ethnoastronomie, nouvelle appréhension de l'art préhistorique – Comment l'art paléolithique révèle l'ordre caché de l'Univers». Escrit i editat per Chantal Jèques-Wolkiewiez, 2012. 114 pàgines. ISBN: 978-2-919139-70-5 Segona edició en 2015

«Arte y Astronomía. Evolución de los dibujos de las constelaciones» Tesi doctoral de Luz Antequera Congregado. Universidad Complutense de Bellas Artes. Pintura, 1991. Text complert a la xarxa.

«Astronomy in the Upper Palaeolithic?» Article de Recerca de Brian Hayden i Suzanne Villeneuve, editat en el «Cambridge Archaeological Journal», volum 21/Edició 03/Octubre 2011, pp 31-355

<http://paleoantropologiahoy.blogspot.com.es/2013/02/llegada-europa-del-homo-sapiens.html>

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0305440313001726> Nova datació coves Altamira

PÀGINES I LLIBRES RECOMANATS

«ASTRONOMOS DE LA PREHISTORIA» Vídeo de 56 minuts sobre la hipòtesi de Chantal Jèques-Wolkiewiez del 2011 <https://www.youtube.com/watch?v=pCeyjPuMnuw>

Per una visita virtual de les coves de LASCAUX: <http://www.lascaux.culture.fr/#/fr/00.xml>

Llibre: Eine Himmelskarte aus der Eiszeit?, 1999. De Michael Rappenglueck.

ISBN-13: 978-3631348475

Portal sobre el patrimoni astronòmic-cultural de la UNESCO: <http://www2.astronomicalheritage.net/>

artístic-cultural que cada dia ens meravella més. Hi ha qui afirma que és obra dels neandertals sota el raonament de que l'espècie del que en som hereus directes va arribar a Europa, farà uns 45.000 anys, procedent de Africa i no va deixar rastre d'aquests coneixements

Conclusions

El científics tendeixen, cada vegada més, a aproximar-se a aquestes teories i en pocs anys podríem tenir una més àmplia informació referent als coneixements del home prehistòric, si més no el del paleolític superior. I és evident que a falta de volum de mostres per analitzar, la forma de arribar a interpretacions creïbles, serà mitjançant treballs multidisciplinaris. L'etnologia i etnografia pot aportar-hi molt a aquestes investigacions.

Aquí s'han presentat només algunes mostres de l'art rupestre que ha d'avaluar la capacitat cognitiva de l'home del paleolític que fins fa pocs anys no se li atorgava. Encoratjo al lector a profunditzar en les idees aquí exposades, fent un viatge per la vida dels nostres ancestres amb una mirada renovada .

«L'evolució biològica és la que ens ha constituït com a éssers humans, però la cultura és la que ens ha fet persones»

John Carew Eccles, Neurofisiòleg. Premi Nobel en Medicina el 1963

ÀLEX NAVARRO

Reflexions sobre la Teoria de la Relativitat General quan s'apropa el seu centenari

1. Generalitats.

Quan Albert Einstein va presentar la seva Teoria de la Relativitat General en novembre de 1915 en una sèrie de conferències a l'Acadèmia de Ciències de Prússia, culminava un titànic esforç intel·lectual que s'havia iniciat ja pels volts del 1907. Poc s'imaginava les repercussions que comportaria la seva teoria. Estem davant d'una de les seves propostes més individuals en què es difícil de trobar d'altres científics precursors i contemporanis que estiguessin darrera d'alguna de les idees d'aquesta teoria. Sens dubte, és la seva aportació més original i personal de totes, només impulsada pel seu desig d'estendre la seva inicial Teoria de la Relativitat Restringida a sistemes amb acceleració (sistemes no inercials).

Quan va tenir la seva genial intuïció en un dels seus famosos experiments hipotètics ("Gedanken experiment") que quan un ascensor cau tots els objectes que s'hi troben situats també, inclosos els aparells de mesura: un dinamòmetre penjat del sostre, una balança al terra d'aquest,... tots marquen zero, com si no hi actués cap força com si res pesés. Per què no fem cas del que marquen els aparells i considerem la ingravidesa com un moviment lliure de tota restricció?

A primera vista la idea és absurda, un satèl·lit no es mou lliurement, la seva trajectòria és corba i el seu moviment està subjecte a acceleracions, com no estarà subjecte a forces! La resposta està en la curvatura de l'espai-temps: la típica imatge en què aquest es comporta com una membrana elàstica en què les masses deformen i els objectes més petits van resseguint. Però la cosa és una mica més complicada de veure perquè inclou també el temps: els cossos no segueixen trajectòries sinó línies d'univers.

Els moviments lliures no tenen perquè ser rectilinis. L'efecte de la gravetat consisteix en la curvatura de l'espai-temps, la matèria i l'energia li diuen a l'espai-temps com s'ha de corbar i aquesta geometria determina les línies d'univers dels cossos i que s'hi troben. En aquestes geometries curvilínies la línia recta equival a una geodèsica. I nosaltres el que

observem a l'espai és la trajectòria del moviment del cos, en el nostre exemple l'el·lipse que recorre el satèl·lit.

Idea sobre el que és una línia d'univers en l'espai-temps (aplicat al moviment de translació de la Terra). Així que tranquils, si alguna vegada teniu la sort (o potser la desgràcia, millor dit) d'estar a dins d'un ascensor en caiguda lliure sobre vosaltres no intervindrà cap força, estareu en ingravidesa seguint una geodèsica de l'espai-temps que... casualment es trobarà amb la dura superfície de la Terra.

Però per arribar aquí fan falta moltes, moltíssimes matemàtiques: cal tota la geometria no euclídea desenvolupada durant el segle XIX, el càlcul diferencial de varietats espaciotemporals no euclídees i el càlcul tensorial, i l'ajuda del matemàtic i amic d'Einstein, Marcel Grossmann.

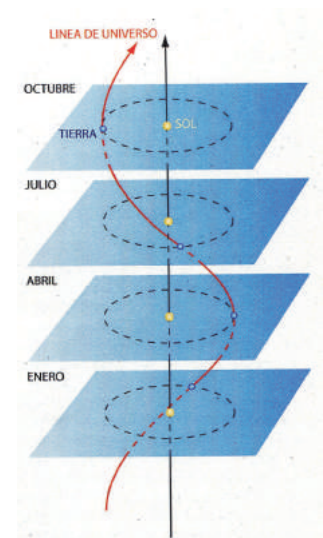
Però com es fa per calcular la línia d'univers d'un cos aplicant la Teoria de la Relativitat General?

Comproveu abans que esteu ben asseguts i entendreu perquè encara utilitzem la llei de la gravitació de Newton, sempre que puguem: primer es resolen les equacions de

camp, determinades per la distribució de les fonts de gravitació (masses i energia) per a cada component del tensor mètric de l'espai-temps, a partir d'aquestes components s'obtenen els coeficients de connexió, després aquests determinen les geodèsiques de la geometria calculada amb les equacions de camp, i finalment s'incorporen a les equacions de moviment que convenientment integrades donen la línia d'univers del cos ("uf!").

2. Comprovacions i aplicacions : "però funciona...!"

Una de les primeres conseqüències de la Teoria General de la Relativitat és que porta a l'estranya conclusió que les òrbites no són tancades, és a dir, hi



Idea sobre el que és una línia d'univers en l'espai-temps (aplicat al moviment de translació de la Terra)

$$R_{\mu\nu} - \frac{1}{2}R g_{\mu\nu} + \Lambda g_{\mu\nu} = \frac{8\pi G}{c^4} T_{\mu\nu}$$

ha una precessió del periheli (punt més pròxim al Sol) dels planetes i aquest angle depèn de la constant de gravitació G i de la massa del Sol. Per tant Mercuri era el candidat ideal per comprovar-ho (com més a prop del Sol més ràpid giren els planetes), segons els càlculs d'Einstein aquest angle havia de ser de $43''/\text{segle}$ que és exactament el valor mesura per l'anomenada anomalia de Mercuri.

Però la primera comprovació mediàtica de la teoria va arribar durant l'observació de l'eclipsi de Sol del maig de 1919 en què Sir Arthur Eddington va mesurar les variacions de les posicions aparents de les estrelles properes al Sol i va comprovar quantitativament que la llum es desvia en presència de grans masses com havia predit la teoria d'Einstein.

Paral·lelament les equacions de la Relativitat General van portar a diversos científics com Georges Lemaître, Willem De Sitter i Aleksander Friedman a inaugurar una nova branca de la Física anomenada Cosmologia. En un principi, el primer model d'univers d'Einstein era tancat i estàtic, per això va haver d'introduir la famosa constant cosmològica. Però quan en 1925 Edwin Hubble va descobrir l'expansió de l'Univers es va imposar la idea d'un univers dinàmic i canviant.

I no cal afegir que sense les correccions relativistes en el temps mesurat pels satèl·lits GPS tots aniríem una mica més perduts (l'anomenada dilatació gravitacional del temps) i no podríem enviar la geolocalització a través del mòbil del restaurant on volem quedar amb els nostres amics...

EGO tubeProjecte Advanced Virgo (EGO), a prop de Pisa, en funcionament a finals del 2015.

Una altra de les prediccions de la teoria són les ones gravitatòries o alteracions de la geometria de l'espai-temps que es propaguen a la velocitat de la llum. Ja en 1973 l'estudi dels períodes de sistemes binaris de pulsars (estrelles de neutrons) va demostrar indirectament la seva existència: el període orbital disminueix lentament emetent suposadament ones gravitatòries. A finals d'aquest any es posarà en funcionament un nou observatori d'aquestes ones:

l'EGO (European Gravitational Observatory) que utilitzant interferometria amb raig làser podrà detectar i mesurar ones gravitacionals directament.

3. Estranyeses de la Teoria General de la Relativitat.

Si de veritat us pensàveu que els forats negres i les ones gravitatòries són allò més estrany que ens duu la Teoria General de la Relativitat anàveu molt errats.

Jack Wisdom i Eduardo Guéron han demostrat que en un espai-temps corbat un cos pot "nedar o moure's" sense necessitat d'empènyer contra res ni de ser empès per res (adéu lleis de Newton!). En aquest espai-temps, amb curvatura, fins i tot permet una forma de planejament en què un cos pot frenar la seva caiguda, fins i tot en el buit! I tot això gràcies a què el centre de gravetat d'un cos no està ben definit en un espai-temps corbat, així com un gat quan cau pot girar sense violar les lleis de Newton i caure de quatre grapes, un cos que es deforma en l'espai-temps corbat pot avançar o frenar el seu moviment sense saltar-se la Teoria de la Gravitació d'Einstein.

Un altre fenomen esotèric és l'efecte Lense-Thirring (1918) en què un satèl·lit que gira al voltant d'un cos massiu sent una força que l'estira en la mateixa direcció de rotació del cos. La causa és que la massa al girar arrossega el mateix teixit de l'espai-temps del voltant (mesurat per una sonda l'any 2009).

Els forats de cucs, encara que molt especulatius, però si existís alguns tipus d'energies que generessin geometries d'espais-temps amb curvatura negativa, podrien ser possibles: dos punts distants de l'univers podrien estar units per aquests forats (matemàticament possibles des de 1988!).

4. La Teoria de la Gravitació Universal i la Física Quàntica.

Quan es forma un forat negre el teixit de l'espai-temps es doblega sobre ell mateix i res no se'n pot sortir, fins i tot, la llum. Estem davant una singularitat



on la Teoria de la Gravitació deixa de ser vàlida. Si aconseguíssim una teoria que conciliés la teoria d'Einstein amb la física quàntica potser podríem entendre alguna cosa més sobre aquest curiosos llocs de l'espai, o potser ni així...

Doncs precisament en els forats negres és on entre les dues teories surten espurnes... Quan en la dècada del setanta del segle passat Stephen Hawking suggereix que emeten radiació tèrmica, això implica que tenen entropia i per tant haurien de tenir algun tipus d'estructura fina, però segons la Teoria General de la Relativitat, com podia tenir detalls si un forat negre era la trituradora còsmica per excel·lència ! O com el físic John Wheeler li agradava dir: "els forats negres no tenen pèls"

Però la paradoxa de la informació també fa patir a la Física Quàntica. Segons la teoria quàntica les funcions d'ones han de ser totalment reversibles, o altrament dit, no es pot esborrar la informació: encara que cremem una carta tota la informació que contenia restarà codificada en els àtoms de la cendra, en el

fum i en la llum (la qual cosa no vol dir que tinguem els mitjans tècnics de recuperar-la). Però què passa si la carta cau en un forat negre, eh? El caràcter tèrmic de la radiació dels forats negres o de Hawking suggereix que la informació s'ha perdut.

Per sortir d'aquestes contradiccions alguns físics postulen que la teoria de cordes podria explicar l'entropia dels forats negres i preserva la informació, i uns altres, afirmen que en l'horitzó de successos del forat negre hi hauria d'haver un mur d'energia que aïllaria l'interior de l'exterior.

Sigui com sigui, un forat negre serà un bon lloc per assajar qualsevol nova teoria quàntica de la gravetat que tingui una certa entitat.

Bibliografia: Autors diversos. "Especial Relativitat General". Investigación y Ciencia (2015). Material gràfic: de IyC i d'Internet.

ANTONI RAÏCH

FOTOGRAFIA URBANA DEL CEL UN REPTE DIFÍCIL, PERÒ NO IMPOSSIBLE

A la majoria de la gent, entre els quals m'hi compto, li agrada la fotografia. Quan arribem a un lloc de bones vistes, ja sigui muntanyes, la neu, el mar, postes de sol o bé ciutats, monuments, etc., neix el desig d'emportar-nos cap a casa un record en forma de fotografia o vídeo.

Les actuals màquines de fotografiar, amb una gran varietat de models i preus, pràcticament estan a l'abast de tothom, i per tant aquest desig es pot complir. De dia es poden fer unes fotografies fantàstiques sense tenir ni idea de com funciona la màquina, només cal saber on està el botó d'engegar, el d'auto i el disparador, la resta ja ho fa la màquina.

Si com és el meu cas, a part de la fotografia diürna, també t'agrada l'astrofotografia, doncs passa el mateix però..... la cosa ja no és tan fàcil. La nit és l'altra cara de la moneda, alguna cosa de fotografia

del cel has de saber, o has d'aprendre, per obtenir algun resultat. Ara parlaré de la meua petita experiència. Val a dir que les meves fotografies del cel, jo no les dono ni tan sols per bones, ni tinc pretensió de donar cap tipus de caire científic, en alguna ocasió es poden qualificar de passables.

Les bones fotografies del cel les fan els que tenen la sort de tenir uns equips de molta qualitat i es mouen per zones on el cel no està contaminat amb cap tipus



Galàxia M31 - Andròmeda Foto de l'autor

de llum. La meua fotografia del cel, l'hem de qualificar de "fotografia urbana del cel", plena de tots els defectes que això comporta.

Tinc la sort de tenir un terrat orientat a l'est, amb el nord i sud-est disponibles, ja m'agradaria disposar de tot el cel, però això, ara per ara no és possible. El meu mal de cap, és l'excessiva llum dels carrers adjacents i d'un parc que dispersa la seva llum per l'entorn, proporcionant una bona quota al meu terrat.

Aquesta llum en part la puc contrarestar d'alguna manera penjant unes teles negres al voltant del terrat, però no puc evitar la llum reflectida cap al cel. Al meu entendre és aconsellable de tenir el telescopi en un lloc fix, això comporta que ha d'estar refugiat en alguna caseta de sostre mòbil.

D'aquesta manera t'evites de tragar, muntar i posar en estació. El tub que més faig servir, és un petit 80 m/m apocromàtic, muntat sobre una torre-peu i refugiat en una caseta, depenent de l'objecte, també dispo de d'un catadiòptric de 200 m/m. Hi tinc acoblada una màquina fotogràfica no modificada, de 18 megapixels amb un filtre UHC per esmorteir l'entrada de llum i enfosquir una mica el cel, però tot i així, encara n'entra massa.

La muntura és la primera que vaig comprar, la qual he reformat amb motors nous i entrada ST4 per poder-la moure amb un programa de guiatge. Sempre que miro la muntura, en ve a la memòria el company Daniel Bosch, quant ens va donar el curset d'astrofotografia que ens va dir, "Si voleu fer astrofotografia, no compreu qualsevol material, penseu abans quin és, el que ús farà servei, el barat sempre resulta car, us ho dic per experiència".

Jo també vaig tenir aquest error, la primera compra, una muntura amb telescopi molt maco però, per observació molt bé, però per fotografia res de res. Gràcies al fet que sóc una mica manetes, la muntura l'he pogut

aprofitar, però el tub, un refractor de 150 m/m acromàtic, el tinc arraconat. És convenient que tant el tub principal com el de guiatge, tinguin una assistència de escalfament per evitar la condensació de la humitat en nits fredes. Per suposat que un bon ajust a la polar és fonamental, el sistema Polaris-Kochab, és ràpid i efectiu. Aprofitant la pantalla LCD de la màquina, faig l'enfocament sobre alguna de les estrelles més rellevants del cel disponible.

La mateixa màquina, incorpora un programa que permet el control total d'exposicions des de l'ordinador portàtil. Per regla general, sempre faig una exposició curta 1-3 minuts a iso 400-800, i segons el comportament de la informació obtinguda, la puc elevar a 5-10-20 minuts, i a iso entre 800-3200, però no gaire més perquè la llum ambient és implacable. Un cop realitzades 1 o 2 còpies acceptables en JPG, puc dir que ja tinc mitja feina feta.

Avui dia, la majoria de les muntures porten el sistema Goto, per tant facilita la localització dels objectes amb gran rapidesa, però per saber si aquests estan disponibles, prèviament m'informo en un dels dos programes d'astronomia que tinc al portàtil, que són: Stel·larium i Woldwide Telescope, aquest darrer és molt complet, ja que a part de la informació de tot tipus de dades, et dóna una visió quasi realista del cel profund.



Caseta observatori

Un cop escollit l'objectiu i comprovat que està disponible, solament falta moure la muntura per posicionar-la. Vull aclarir que en aquest medi lluminós, la majoria dels objectes sobretot nebuloses i galàxies, no són perceptibles a l'ull, a través del telescopi, solament la galàxia d'Andròmeda i algun cúmul es deixa veure i els estels més significatius és clar.

Com que la senyal sempre és pobre a causa del medi, és necessari apilar les fotos, i depenent de la nitidesa acompanyades de darks que contraresten en certa mesura l'excés de llum. Jo faig un paquet de 10-12 fotos clonades(copies) i una vintena de darks, també clonats, no es poden fer gaire més filigranes perquè tot suma, l'objecte suma, però els efectes indesitjables també.

Tinc comprovat que una quinzena de fotografies realitzades amb el telescopi per apilar, donen el mateix resultat que dos-tres bones còpies clonades amb l'ordinador fins a 12 o 15 còpies. El programa DeepSkyStacker,(DSS) és l'encarregat de portar a terme la feina d'apilant. Quan el programa arriba al final del seu procés, et mostra una còpia que no saps per on agafar-la. Per sort està preparat, per aclarir-la una mica, amb un sistema d'ajustament.

Un cop "neta" la foto es passa a un arxiu i s'acaba d'ajustar amb un altre programa per corregir el color, contrast, llum, etc. Per aquesta feina qualsevol programa, tipus photoshop, funciona, jo utilitzo l'ACDsee Pro, que no és res de l'altre món però és el que tinc per mà.

Crec que amb la astrofotografia, igual que en altres treballs, es pot aplicar la dita castellana que diu: "Cada maestrillo tiene su librillo."

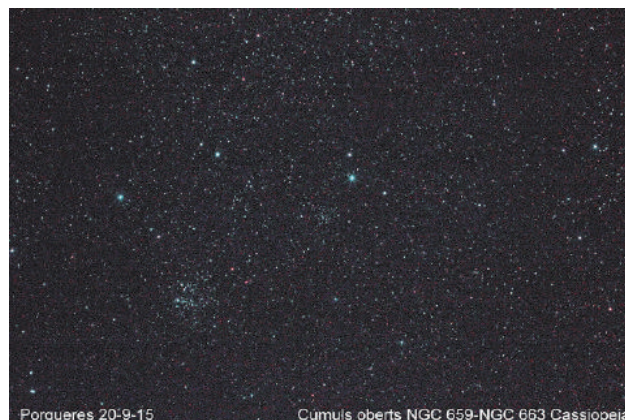
El que deu ser una passada, és poder fotografiar des d'un lloc completament fosc allunyat de poblacions, on l'única preocupació sigui quanta bateria em queda, cosa que a casa no passa, però que les dos o tres fotos que t'emportes, no et donaran feina per netejar-les i seran realment de qualitat.

He pensat en sortir algunes nits de finals d'estiu, a llocs foscos però propers, amb la idea de fer diferents tipus de fotografia nocturna, pot ser cap al setembre.

He visitat algunes pàgines de gent, que com jo fan astrofotografia urbana i veig que els resultats són molt similars. Realment és formidable la feina que fan gent de Barcelona, Madrid i d'altres ciutats de l'estat, que lluny de donar la cosa per perduda, s'esforcen i ens mostren fotografies que estan francament bé, tinguen en compte el lloc on han estat fetes.

Ells sí que superen el repte, jo en tinc massa de llum, però és que ells malauradament, encara en tenen més.

MARIO CRUZ



EL REI I ELS ASTRÒLEGS

El rei Pere havia tingut molta fe en els astròlegs i no feia pas res sense consultar-los abans. Però li van errar algunes prediccions i acabà per ternir-los desconfiança i tractar-los amb molta duresa. Una vegada, al palau una somera va tenir un mul. El rei va enviar una requisitòria als astròlegs de més fama donant-los l'hora exacta i les circumstàncies del naixement; els digué que es tractava d'un fill bastard i els demanà que li fessin l'oracle. Tots els consultats van creure que es tractava d'un fill il·legítim del rei i li van fer uns pronòstics molt falaguers i satisfactoris per acontentar-lo. Li van dir que fóra un gran príncep, un gran general, bisbe, cardenal i Papa i tot. Per tal de ridiculitzar-los, el rei va fer saber a tothom l'horòscop que els astròlegs havien fet del mul.

Una vegada preguntà a un astròleg:

-Saps on passaràs les festes de Nadal?

El bruixot li contestà que no, i el rei li replicà que ell sí que ho sabia, i li digué que les passaria a la presó, on el va fer tancar.

Una vegada que va consultar un astròleg, li va dir que regnaria poc perquè la seva vida no fóra gaire llarga. Ell li preguntà si la seva ho era gaire, de llarga, i el bruixot contestà que sí, que ell viuria molts anys. El rei li replicà que anava molt equivocat, perquè aleshores mateix el faria penjar pel botxí i veuria com la seva saviesa l'enganyava, i que fóra el rei el qui viuria molts anys. I el va fer penjar.

Les millors llegendes populars Joan Amades



LA CARA DE LA LLUNA

Quan va néixer Nostre Senyor, la Lluna en va tenir esment i va sortir ben sencera i lluminosa, per tal que la mare de Déu a dins de la coveta, i els pastorets, i tota l'altre gentada de persones i de bèsties que van acudir a veure el Jesuset, s'hi veiessin força. I no deixà de fer un bon ple fins que el rei Herodes féu matar tots els innocents.

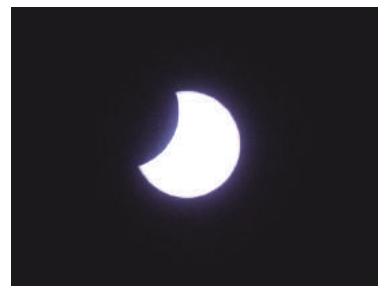
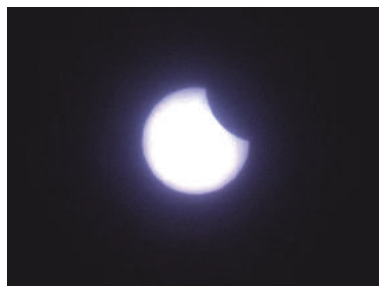
A fi que la Sagrada Família anés ben guiada i no errés el camí quan fugia cap a Egipte, va fer-se encara més plena i més lluent. Però, heus ací que, en adonar-se que els saions d'Herodes gairebé atrapaven el Sant Matrimoni i el seu Fillet, la Lluna agafà i s'emportà els escàpols i tot seguit es va apagar perquè els soldats no els poguessin descobrir dalt del cel.

Encara ara, si es mira bé la cara de la Lluna, s'hi veu la de la Mare de Déu, cavalcada en la somereta, i el patriarca sant Josep com la mena pel ronsal. I diuen que, abans, quan la gent era més devot i tenia més fe que no pas ara, en veure de nit la Lluna plena, resava un parenostre.

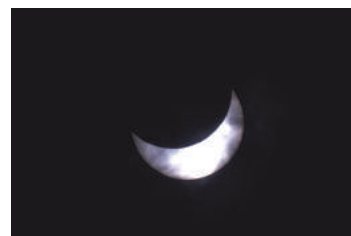
Noves rondalles populars Joan Amades

Enviades per ELISABET SAUS

Les fotos dels nostres socis
Eclipsi parcial de Sol del 20 de març 2015



Josep Auferil



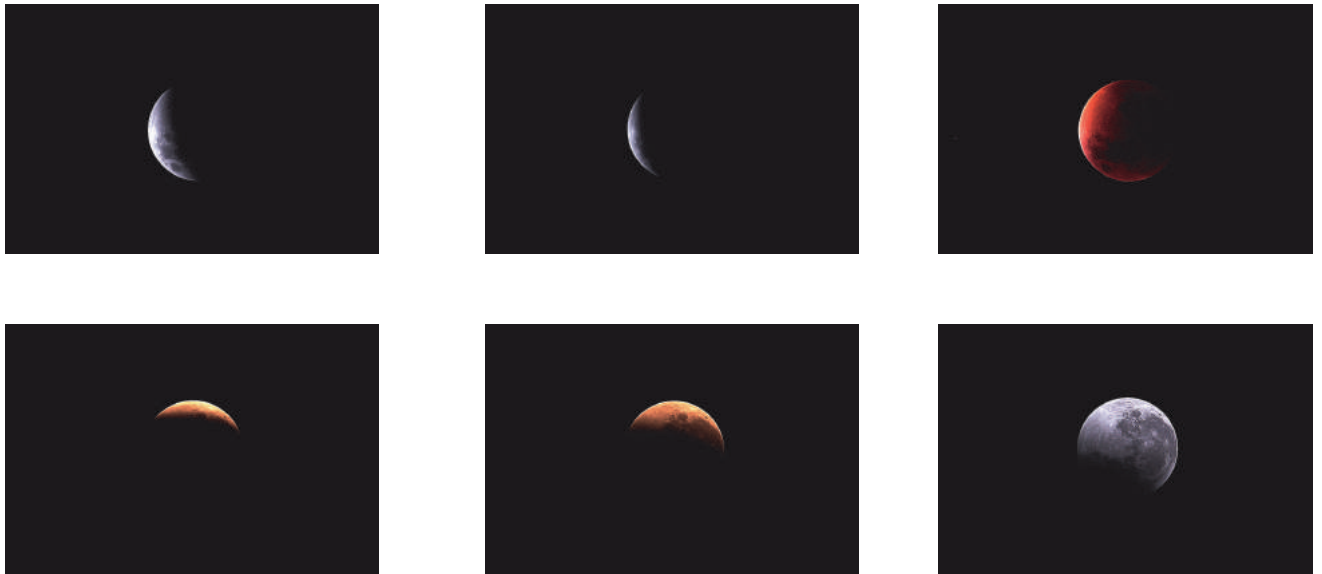
Jordi Noguerols



Mario Cruz

*El diferent punt de contacte és
funció de la posició de la càmera*

Eclipsi total de Lluna del 28 de setembre 2015

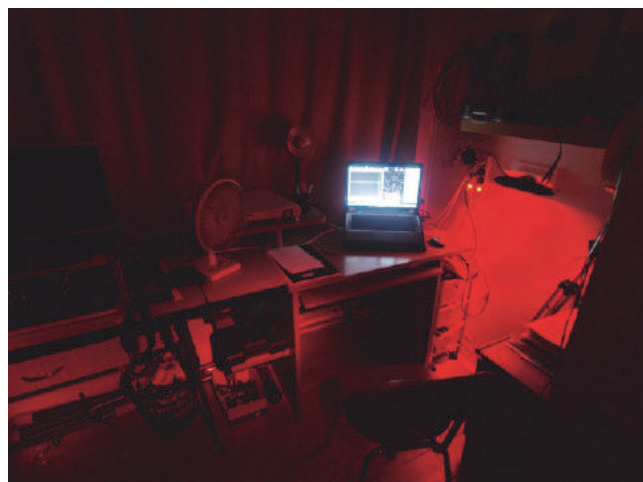


Jordi Nogueroles, fotos fetes des del seu observatori a Serinyà



Mario Cruz fotocomposició de fotos fetes des del seu observatori a Porqueres

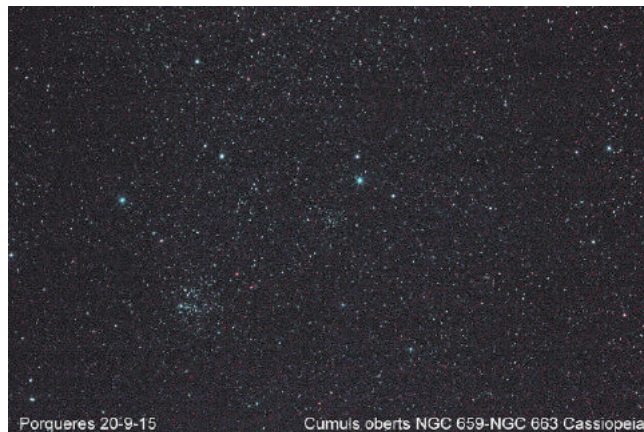
**Recull de fotografies obtingudes de la pàgina
d'astrofotografia "Del passat al present" d'en Mario Cruz**



L'observatori per fora i per dintre

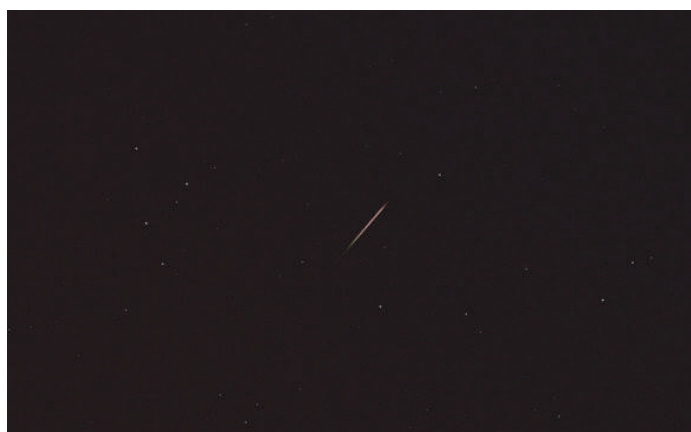


La Lluna en quart creixent i detall del Monts Apenins a la dreta del cràter Copèrnic

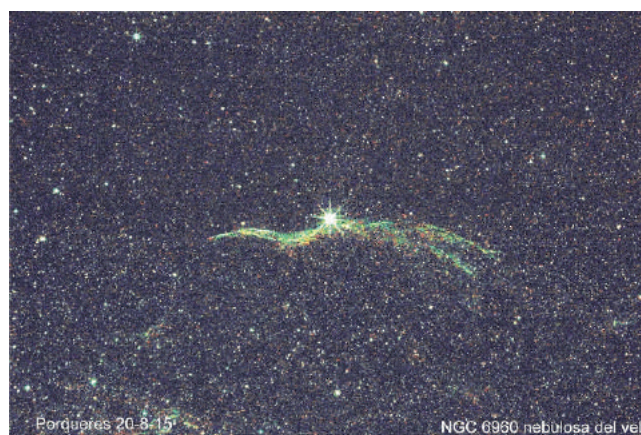




*En la
conjunció
es pot
apreciar
la fase de
Venus
(abaix)*



Una persèida la matinada del 13 d'agost



El cometa Lovejoy passant per les Plèiades el gener passat.
Autor: **Sergi Luque** des de l'Observatori de les Gavarres

