



ASTER

AGRUPACIÓ ASTRONÒMICA DE
BARCELONA

Aragó 141-143, 2-E
E-08015 BARCELONA
Telèfon / Fax: 93 451 44 88
e-mail: secretaria@aster.org
<http://www.aster.org>

Butlletí núm. 1 – març de 2005

Presentació

El butlletí que teniu a les vostres mans intenta ser una via de comunicació amb els socis d'Aster, especialment amb els que per una o altre circumstància no freqüenten el local social. Davant les importants dificultats d'assegurar la continuïtat i regularitat de la nostra revista, tant per manca d'algú que disposi del temps suficient per a organitzar-la i compaginar-la, com per manca d'articles per a publicar, la Junta a petició de diversos socis, ha decidit fer una publicació de format més modest, però que faciliti la seva continuïtat i regularitat.

Aquest butlletí no pretén ser un llistat d'efemèrides (fàcilment assequibles per internet), sinó un mitjà d'expressió de tot allò que "bull" a l'Agrupació, i per tant intentarem publicar les activitats programades: xerrades, sortides, excursions, observacions, resultats d'aquestes, etc, i tot el què contribueixi a la divulgació de l'actualitat astronòmica entre els socis. Pretenem publicar-lo tres o quatre cops l'any. No renunciem però a publicar quan sigui possible la nostra revista, el que permetrà la divulgació de treballs i observacions que requereixin un format més ric i seriós.

Tanmateix com que un butlletí no es fa sol, fem una crida a tots els socis a animar-vos a participar-hi, en especial els que fan una tasca d'observació o treball relacionat amb l'astronomia, a fi que ens trametin els seus resultats, inquietuds i experiències, i puguin compartir-les amb els demés companys socis a través d'aquest mitjà. Així garantirem que el resultat sigui cada vegada més interessant.

Cordialment

Joan F. Hernández Burriel

EL NOU LOCAL D' ASTER

Com ja sabeu, el prop-passat dia 21 de gener varem inaugurar oficialment el nou local del carrer Aragó (prop Urgell), amb una assistència molt important (més de 50 persones). La causa d'aquest trasllat és ben senzilla: en aplicació de la legislació vigent, el contracte de lloguer del nostre local de tota la vida del Passeig de Gràcia vencia l'1 de gener de 2005. Tal com ja ens temíem la propietat va manifestar que no ens volia renovar el contracte, a causa sens dubte d'interessos especulatiu. I en qualsevol cas, encara que l'hagués renovat el preu hagués estat amb tota seguretat prohibitiu. Davant d'aquesta situació només quedava una opció seriosa i vàlida: marxar! Qualsevol altre no tenia cap protecció legal, al contrari, i hagués estat de nul·la eficàcia fins i tot a curt termini. Alguns mitjans de comunicació publicaren la notícia (El Periodico, per exemple), i molts ja ens donaven per "morts"... Però ja feia temps que s'anaven fent previsions per a aquesta situació fàcilment endevinable.

La recerca d'un local adient havia començat més d'un any abans: es tractava bàsicament de trobar un local que fos econòmicament sostenible per la nostra agrupació, o sigui amb un lloguer semblant o no gaire superior al que pagàvem al Pg. de Gràcia, i per altre part prou cèntric i ben comunicat. Com es fàcil imaginar la missió era difícil, donades les circumstàncies actuals del mercat immobiliari. A més el local havia de ser ocupable sense despeses molt grans en forma d'obres o instal·lacions. Finalment varem trobar el local on ara som, que complia al menys una part important de les condicions que buscàvem: espai i economia, centricitat i comunicació. I el setembre passat va començar l'aventura del trasllat, tot renovant el mobiliari per adaptar-lo al nou local. Per sort molts socis van respondre exemplarment al moment i a la cita, i el petit miracle ha estat possible.



A dalt i costat: preparant el trasllat al vell local



La sala principal del nou local i el vell telescopi que ocupava la cúpula



Un racó de la biblioteca al nou local

L'acte d'inauguració fou prou interessant i es celebrà amb un aire marcadament festiu. El president Joan F. Hernández va parlar als socis presents expressant la satisfacció que tots els reunits sentíem i els ànims per a afrontar nous reptes i fronteres. Seguidament parlà el fundador d'Aster, Ernest Guille, que ens animà a seguir la tasca fa anys iniciada, i manifestà la seva convicció de que Aster tiraria endavant com fins ara, amb més o menys

vicissituds, havia anat fent. No van faltar el cava i les pastes per a la celebració, i les salutacions de vells amics retrobats. També ens acompanyaren amics de l'Agrupació de Castelldefels i de Sadeya. A les fotos adjuntes podeu veure algun aspecte de l'antic local, preparant ja la marxa, i del nou ja força instal·lat. Fou una vetllada ben rodona i agradable.

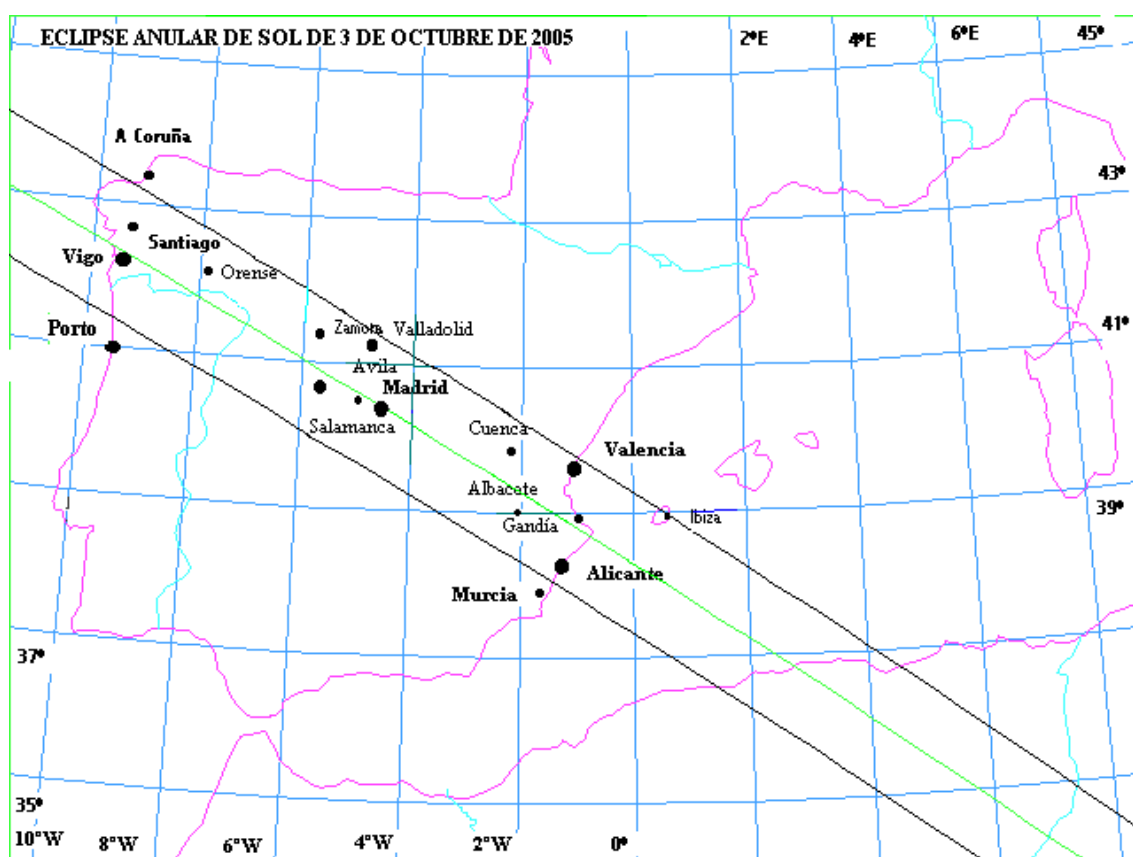
Enrera queden moltes coses. Molts records i anyorances del petit antic local: són 56 anys de la història d'Aster, dels 57 que ara complirem. Enrera queda la cúpula de l'observatori, tant arrelada al paisatge urbà del Passeig de Gràcia (fa 52 anys que s'hi veu!), però que a ningú, o quasi, sembla importar-li que desaparegui. Enrera també queden les profecies apocalíptiques que predeien la desaparició d'Aster quan s'hagués d'abandonar l'emblemàtic antic local. Però cal mirar al davant i seguir caminant, malgrat la manca absoluta d'ajudes, i la indiferència total de les institucions culturals del nostre país no per coneguda menys incompreensible. Mentre hi hagin estrelles i planetes i curiositat per mirar-los i estudiar els seus secrets, d'una manera o altre seguirem amb la nostra agrupació i amb la nostra afeció, i la trameterem tant com puguem a la resta de la nostra societat. Ara més que mai esperem l'ajuda i els ànims de tots els socis.

La Junta Directiva

L'ECLIPSI ANULAR DE SOL D'OCTUBRE 2005

El proper 3 d'octubre d'enguany, dilluns, es produirà un eclipsi anular de sol. Serà el primer eclipsi de sol no parcial visible des de la península Ibèrica en molt anys. El darrer va ser el 17 d'abril de 1912, i va ser híbrid: és a dir total al mig de la trajectòria de l'ombra de la lluna i anular en els extrems. Es va veure al nord-oest de la península i va ser molt curt. L'anterior s'havia vist el 30 d'agost de 1905: aquest fou total i va ser visible a les terres del sud-oest de Catalunya. Els propers seran: l'any 2026, total, visible a Catalunya, prop de Barcelona; l'any 2027, també total i visible a Cadiz i sud d'Andalusia, i repetirem el 2028 amb un anular visible en el seu final a Catalunya.

El d'enguany serà un eclipsi anular, no total. És a dir: la lluna no tancarà completament el sol, sinó que al ser el seu disc aparent més petit que el del sol, aquest es veurà com un anell perfectament centrat si ens trobem a la línia de centralitat, i menys centrat si ens apropem a les línies que limitaran la franja de l'anularitat. Fora d'aquesta franja l'eclipsi serà parcial: per exemple a Barcelona. A la figura es pot veure la franja d'anularitat travessant la península Ibèrica. Dins d'ella quedaran ciutats grans com Vigo, Madrid o València, magnífica ocasió per a que molta gent pugui presenciar l'espectacle, en especial els joves i escolars, i per a que les agrupacions astronòmiques puguin fer divulgació científica.



Fora de la zona que delimiten les tres ratlles l'eclipsi serà només parcial. La ratlla del mig és la de centralitat, o sigui la que segueix el centre geomètric de l'elipse que forma l'ombra. Si ens allunyem d'ella en una trajectòria perpendicular la durada de l'anularitat baixa: primer poc i després molt ràpidament fins a ser nul·la a l'arribar a la línia límit.

Per a escollir un lloc on anar a veure els eclipsis cal considerar moltes variants i interessos, però sens dubte el factor prioritari és normalment la meteorologia. En aquest cas, com sembla lògic, les perspectives són pobres a Galícia (probabilitat del 45 %) i van millorant fins a arribar a València, on la probabilitat de veure l'eclipsi arriba al 60 %. Tanmateix més enllà, al nord d'Àfrica, no és gaire millor (70% a la zona fronterera entre Líbia i Argèlia) si no anem fins al Sudan on la probabilitat és del 85%, però amb la pega de la pols que causa la sorra i que redueix de manera important la visibilitat. En conseqüència per nosaltres una opció força bona i fàcil és anar al sud de València, a Gandia o Dènia, a les comarques de La Safor i la Marina Alta. Aquestes són les previsions fetes per Jay Anderson, un professor canadenc, gran especialista en aquestes previsions meteorològiques i que col·labora habitualment amb el nord-americà Fred Espenak, conegut popularment com "Mr. Eclipse". Ambdós redacten els butlletins d'informació de eclipsis de la NASA.

Les dades bàsiques d'observació en aquests llocs, per exemple al poble de Gata de Gorgos, són (hores oficials) :

Hora 1er. contacte	Hora 2on. contacte	Hora 3er. contacte	Hora 4rt. contacte	Durada fase anular	Alçada del sol al max.
9:42:21	11:00:21	11:04:31	12:30:29	4:10	33°

L'hora i l'alçada del sol al màxim són còmodes. L'alçada sobretot facilita la utilització de tota mena de telescopis o aparells, fins i tot els més senzills, amb montures alt-acimutals, i també l'ús dels binocles, sempre adequadament protegits com seguidament veurem. La durada és important: més de quatre minuts, si bé els eclipsis anulars solen ser més llargs que els totals i poden arribar a durar més d'11 minuts. Tanmateix això és una bona notícia relativa, ja que quan els eclipsis anulars són molt curts són més espectaculars: es poden arribar a veure "perles" (petits fragments de sol visible entre les muntanyes de la lluna), fenomen normalment només visible (junt als "diamants", protuberàncies i corona solar) en els eclipsis totals.

A Barcelona el sol es tancarà en un 83,5 %, i al màxim el sol serà a 27° d'alçada sobre l'horitzó, fet que es produirà a les 11:03:38. L'inici haurà estat a les 9:43:51 i el final serà a les 12:30:42. Aquestes hores són també hores oficials, o sigui el T.U. (Temps Universal: hora solar mitja de Greenwich) més 2 hores. El sol doncs quedarà força tapat, però la seva llum pràcticament no disminuirà, o disminuirà tant poc que només els experts, o els aparells de medicació sensibles, ho notaran.

Punt molt important: com observar el fenomen amb seguretat. Principi general i bàsic : **el sol mai es pot observar directament ni a ull ni menys amb cap aparell òptic: càmeres fotogràfiques, de video, telescopis, binocles, llargavistes, etc... Sempre cal usar filtres especials, no qualsevols.** Aquesta regla d'or només té una excepció: quan el sol està totalment eclipsat, en un eclipsi total. En un eclipsi anular no hi ha excepció ja que sempre es veu un troç, per petit que sigui, de sol i ens pot destrossar la vista molt greument. Per tant , principi aplicat al nostre cas: **per a observar l'eclipsi anular de sol haurem de fer servir sempre i en tot moment filtres especials.** Quins filtres són vàlids? El paper aluminitzat especial tipus "mylar" o "baader" (no el normal de cuina, evidentment!), els filtres de soldador del núm. 14, no de número més baix, els filtres de vidre especialment tractat que es venen només a botigues especialitzades en astronomia i telescopis, el mateix que passa amb els mylar o baader. **No valen:** vidres fumats, clixés revelats al límit, cd., filtres "solars" que venen amb telescopis petits en grans magatzems, ulleres especials no garantides etc... El millor és que us aconselleu a una botiga sèria, encara que no sigui la més barata, o que demaneu consell als experts de les Agrupacions Astronòmiques. Cal pensar que un filtre solar vàlid ha de disminuir la llum que el sol fa en 100.000 vegades o més. Una altre manera de veure l'eclipsi anular és projectant el sol a través dels aparells sobre una cartulina o element rígid blanc, que és el que mirarem. Aleshores no calen filtres de cap mena.

Finalment cal anunciar que Aster vol organitzar un viatge a les comarques valencianes abans citades per observar l'eclipsi: Segurament sortirem el diumenge, dormirem a la zona i tornarem el dilluns a la tarda un cop observat el fenomen. Els interessats truqueu o envieu un correu electrònic l'abans millor, doncs la llista de pre-inscrits ja comença a ser llarga i cal organitzar-ho tot amb temps. Us invitem a venir ja que aquests fenòmens passen poc sovint a prop de casa...

Josep R. Noy Ametller

Nota: l'article següent és un resum de la xerrada que el professor Castelo ens va fer sobre el tema dins del cicle de xerrades d'Astronomia Recreativa.

PRESENTE Y FUTURO DE LA ENERGIA NUCLEAR EN LA TIERRA LA FUSION NUCLEAR : ¿TENDREMOS UN PEQUEÑO SOL EN LA TIERRA?

Desde hace 52 años se estudia la posibilidad de obtener energía mediante la fusión (unión) de dos núcleos de elementos ligeros como, por ejemplo, el hidrógeno.

La fusión es un proceso que desprende energía como puede hacerlo la combustión del carbón, por ejemplo. En la fusión, la unión de dos isótopos de hidrógeno da lugar a la formación de uno de helio y al desprendimiento de energía, que es el que se trata de aprovechar. Para unir los núcleos de H se debe, en primer lugar, convertirlo en plasma, es decir, arrancar los electrones que orbitan alrededor de los núcleos atómicos, y luego debe vencerse la intensa repulsión electrostática de los protones de ambos núcleos. Al final da lugar a una relación energía/combustible o rendimiento energético extraordinariamente superior al que se obtiene con los medios habituales (centrales térmicas, hidráulicas, nucleares de fisión,...). Esta es la fuente de la enorme energía de las estrellas y en concreto del sol.

La cantidad de combustible necesaria para generar una cantidad de energía determinada es muy diferente según el combustible empleado. Para generar una potencia de 1.000 MW (1 millón de kilovatios) y un consumo energético anual de 6.000 GWh (6.000 millones de Kilovatios-hora), se precisan 2.100.000 toneladas de carbón, 1.300.000 toneladas de fuel, 1.800.000.000 m³ de gas, 30 toneladas de uranio... pero tan sólo se precisaría menos de una tonelada de deuterio-tritio si se generara por fusión.

Dos de los combustibles más idóneos para la fusión son el deuterio y el tritio, ambos son isótopos del hidrógeno (variantes atómicas del hidrógeno), pero mientras que el tritio hay que fabricarlo (debe partirse del litio que puede encontrarse en la salmuera y que se encuentra de forma natural en las salinas y en pequeñas concentraciones en el agua de los océanos), el deuterio puede obtenerse del agua por simple electrólisis (30g/m³). Se calcula que el lago de Ginebra, por sí sólo, contiene suficiente deuterio como para suministrar toda la energía primaria que necesitará nuestro planeta durante miles de años.

Para alcanzar la fusión del deuterio y el tritio hay que someter el deuterio a una gran presión, lo cual puede realizarse mediante procedimientos magnéticos hasta producir un plasma con una temperatura de cien millones de grados que obligue a los protones a moverse a altísimas velocidades y a chocar entre ellos. Lo difícil no es la producción del plasma, sino conseguir tal temperatura y controlar el plasma confinándolo en un espacio determinado. En el núcleo del sol la fusión se produce a unos quince millones de grados, pero a una presión enormemente alta, imposible de conseguir en la Tierra, por lo que hay que compensarlo con temperaturas más altas

Los mecanismos básicos para el confinamiento del plasma los encontramos en el Sol y en las estrellas. También se consigue con láseres y, como se ha dicho, mediante campos magnéticos. Para este último caso se han experimentado dos procedimientos con configuraciones de imanes lineales y toroidales, éstos últimos mediante los reactores de tipo Tokamak y Stellarator. Tokamak es una contracción de "Toroidal Kamera Magnetik", desarrollada por Lex Andreievich Artsimovich, director del Instituto Kurchatov de Energía Atómica (Moscú) a inicios de los años cincuenta, mientras que el Stellarator fue propuesto por Lyman Spitzer (USA) en el año 1951.

Un reactor de fusión debe cumplir tres requisitos fundamentales: conseguir la temperatura del plasma, la densidad de partículas y el mayor tiempo posible de confinamiento del plasma. El producto de los tres requisitos es un indicador del nivel de avance en la investigación y es conocido como el "criterio de Lawson". Desde que se iniciaron los experimentos en los años setenta, se han mejorado los resultados en un factor 1.000, y con el reactor ITER que se está construyendo, se espera llegar a los valores correspondientes a la obtención neta de energía, puesto que hasta ahora debe proporcionarse al reactor más energía de la que produce.

En 1991 en el reactor JET (Joint European Torus, un consorcio europeo), situado en el Reino Unido se consiguió por primera vez la fusión con un pulso de 2 segundos de confinamiento del plasma, luego en 1997 se consiguió un pico de 16,1 MW y una potencia sostenida de 10 MW durante 0,2 segundos. Posteriormente se ha conseguido mantenerla durante 10 segundos, pero obteniendo menos energía que la que debe suministrarse. Con lo que quedó demostrada la viabilidad científica de la fusión controlada, pero no su viabilidad tecnológica. Por su parte en el reactor TFTR de la Universidad de Princeton (USA), se consiguió un pulso de fusión en 1993 y alcanzando la temperatura más alta producida en laboratorio: 510 millones de grados centígrados.

A nivel internacional se está trabajando actualmente en el proyecto ITER, previsto para entrar en servicio en 2009, con participación de Canadá, Europa, Japón, Rusia y USA*, con un reactor Tokamak y un coste aproximado de

4.570 millones de euros. El objetivo del Proyecto ITER es conseguir una producción energética sostenida durante 10 minutos y que sea superior a la que debe suministrarse, con lo que se demostrará la viabilidad tecnológica.

En la reacción termonuclear no se producen directamente sustancias radiactivas. Pero el tritio que es parte del combustible, sí es radiactivo. El tritio se genera en el propio reactor y se consume en el mismo. El tritio emite radiación beta de baja energía con un periodo de semidesintegración de unos 27 años.

La radiactividad asociada al reactor consiste en sustancias formadas por activación neutrónica en los materiales que rodean la cavidad del reactor. La futura instalación ITER generará durante su vida entre 50 y 75 miles de toneladas de material radiactivo, incluyendo el desmantelamiento de la instalación. Estos residuos radiactivos no serán en ningún caso ni de alta actividad ni de vida larga como los de las centrales de fisión actuales. Serán de media y baja actividad que serán desclasificables en 50 a 100 años, al final de los cuales la radiactividad residual será inferior a las que tienen las propias cenizas de la combustión del carbón que posee sustancias radiactivas naturales de la serie del torio y del uranio. Durante este tiempo, los residuos se gestionarán y almacenarán en las condiciones de seguridad tal como ya se practican internacionalmente.

El proyecto ITER (International Tokamak Experimental Reactor) representa un extraordinario ejemplo de cooperación internacional, es el proyecto de investigación sobre energía más importante existente en la actualidad en todo el mundo, y se tiene la esperanza de que sea el camino definitivo para conseguir una solución energética válida para el futuro. De ahí su enorme importancia, ya que permitiría superar definitivamente la cultura energética del carbón y el petróleo, técnicamente obsoleta y burda (muy contaminante y de escaso rendimiento), con servidumbres de residuos mucho menores que la fisión nuclear de las actuales centrales nucleares y mucho mayor rendimiento.

Si se consigue demostrar la viabilidad tecnológica mediante el proyecto ITER, se pasará a la fase siguiente con el proyecto DEMO. El objetivo de este nuevo proyecto será demostrar su viabilidad comercial mediante la fabricación de electricidad a través de la ebullición del agua, como cualquier máquina de vapor.

En todo caso pues estamos ante un reto trascendental: se trata ni más ni menos que de dominar i utilizar la energía más "natural" : la de las estrellas, la del universo, y solucionar nuestras necesidades energéticas a nivel planetario.

* USA se reincorporó al proyecto en el 2004, después de haberse retirado unos años del mismo.

Javier Castelo

Físico Nuclear. Profesor en el Grupo de Física de Radiaciones de la Universidad Autónoma de Barcelona. Trabajó 25 años en la central nuclear de Vandellós, desde su concepción, construcción, puesta en marcha y operación.

Javier.Castelo@uab.es

➤ **Bibliografía:**

Fusión, la búsqueda de la energía eterna. Robin Herman. Editorial: McGraw-Hill.

➤ **Adreces web:**

<http://www.iter.org>;

<http://www.ciemat.es>;

<http://fusion-europe.org>;

<http://www.blues.uab.es/dep-fisica/setmana/03-04/SetCiencia03-04.htm>;

<http://seninte.upc.es/personal/dies/fusio.htm>;

<http://cultura.gencat.net/bpt/actual/docs/ITER2.pdf>

