



LAEFF Reporter



Laboratorio de Astrofísica Espacial y Física Fundamental
Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial
Villafranca del Castillo

<http://www.laeff.esa.es>

Año XII, núm. 44. Abril 2006

**Mapas detallados del cielo
en el infrarrojo con Akari (ASTRO-F)**

ASTRID-CM

**Viaja por primera vez al espacio un experimento
español con líquenes**

¿Qué hay entre las estrellas?

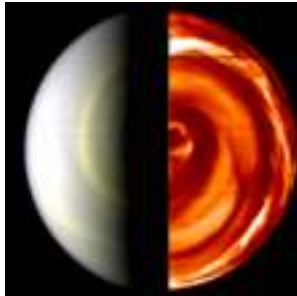
Enana marrón binaria

Indicios de nacimiento de planetas alrededor de una estrella moribunda

Agua líquida en Encélado

Madrid por la Ciencia

Primeras imágenes de la nave Venus Expres



SUMARIO

Primera Plana

Mapas detallados del cielo en el infrarrojo con Akari (ASTRO-F)
Alberto Salama

La Tarima

ASTRID-CM
Benjamín Montesinos y
Jesús Gallego

Madrid por la Ciencia

Miguel Mas

Dossier

Viaja por primera vez al espacio un experimento español con líquenes
Rosa de la Torre

Apuntes

¿Qué hay entre las estrellas?
Julia Alfonso

Astronoticias

Enana marrón binaria
Agua líquida en Encéclalo
Primeras imágenes de la nave Venus Express
Indicios de nacimiento de planetas alrededor de una estrella moribunda

3

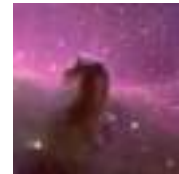
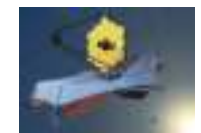
7

10

11

15

17



Director: Benjamín Montesinos
Redactora Jefe y Editora: Concha Prieto
Diseño: Concha Prieto
Distribución: Laboratorio
Consejo de Redacción

David Barrado, Carmen Blasco, Itziar de Gregorio, Albert Domingo,
Miguel Mas, Benjamín Montesinos, Concha Prieto, Olga Suárez.

El LAEFF es un laboratorio del Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial en el que investigan científicos del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, en virtud de un convenio de colaboración firmado entre ambas entidades.

Depósito Legal: M-11899/95.
ISSN: 11355-1802



MAPAS DETALLADOS DEL CIELO EN EL INFRARROJO CON AKARI (ASTRO-F)

Alberto Salama
Responsable científico de la ESA para Akari



Cortesía de JAXA

El satélite Akari

Akari lleva a bordo un telescopio refrigerado de 68.5 centímetros de apertura. Está equipado con dos instrumentos, el *Far-Infrared Surveyor* (FIS) y la cámara infrarroja (IRC), cubriendo el rango espectral infrarrojo de 1.7 a 180 micras. El barrido del cielo se obtendrá en seis bandas de 9 a 180 micras. Las observaciones puntuales se obtendrán en varias bandas (hasta 13) por medio de filtros y espectrómetros. Una característica importante del aparato instrumental de Akari comparado con ISO y con el observatorio espacial infrarrojo operacional al momento (Spitzer, de la NASA) es la gran cobertura espacial (hasta cuatro veces más de Spitzer) y la amplia cobertura del espectro por medio de varios filtros.

Un nuevo y potente satélite infrarrojo, ASTRO-F, fue lanzado con éxito la noche del 21 de febrero 2006 por la Agencia Japonesa de Exploración Aeroespacial (JAXA). En una colaboración que implica a la ESA (Agencia Espacial Europea) y a numerosos científicos de toda Europa, ASTRO-F, rebautizado "Akari" -"luz" en japonés-, ya ha empezado su exploración del cosmos.

El objetivo principal de esta misión es el de proporcionar un mapa del cielo en el infrarrojo,

con más sensibilidad, resolución y colores de su predecesor, IRAS. IRAS detectó 250.000 fuentes y sus catálogos han sido utilizados por los astrónomos para la observación más detallada con otros telescopios, como el Observatorio Espacial Infrarrojo ISO de la ESA. Se espera que Akari revele fenómenos primigenios, relacionados con la formación y evolución de galaxias y estrellas. Sus catálogos serán utilizados en la explotación científica de las próximas misiones de la ESA, Herschel y Planck, previstas para el 2008. Con el fin de acelerar la

El objetivo de esta misión es proporcionar un mapa del cielo en el infrarrojo con más sensibilidad, resolución y colores

producción de estos catálogos, la ESA está involucrada activamente en esta misión japonesa.

La energía luminosa del Universo está principalmente constituida por rayos infrarrojos, y por eso la Astronomía infrarroja es una parte fundamental de los planes de futuro de la ESA, de acuerdo con el programa "Visión Cósmica 2015-2025". Áreas de investigación como la formación de estrellas y planetas extrasolares, o la evolución del Universo primordial, son prioritarias en este programa.

La misión

El lanzamiento se produjo el 21 de febrero de 2006, a las 22:28 hora central europea (22 de febrero a las 06:28 en Japón), con un cohete japonés M-V que despegó del Centro Espacial Uchinoura, en el distrito Kagoshima en la parte meridional de Japón.

La misión de Akari se desarrolla en órbita polar en torno a la Tierra a una altitud de unos 700 kilómetros. Desde ahí, y una vez concluidos la fase de comprobaciones y chequeos en órbita, Akari realizará un barrido de todo el cielo durante su primer medio año de operaciones, con mucha más sensibilidad y resolución espacial y mayor cobertura del espectro electromagnético que su predecesor para observaciones de barrido en infrarrojo, el satélite IRAS (lanzado en 1983 por Reino Unido, Holanda y Estados Unidos).

Se espera que sólo en esta observación de barrido Akari detecte un millón de galaxias.

Finalizada esa primera tarea, Akari observará en detalle miles de objetos astronómicos seleccionados específicamente. Esto permitirá a los científicos estudiar estos objetos durante más tiempo, y por tanto con más sensibilidad. Esta segunda fase terminará cuando se agote el helio líquido a bordo del satélite, necesario para mantener el telescopio y los instrumentos a apenas unos grados por encima del cero absoluto de temperatura (-273 grados centígrados). Entonces comenzará la última etapa operacional, dedicada a la observación de objetos astronómicos únicamente con la cámara infrarroja, y sólo a determinadas longitudes de onda infrarrojas.

Desde el nacimiento de la astronomía espacial infrarroja, hace una veintena de años, cada dé-

- El lanzamiento se produjo el 21 de febrero a las 22:28.
- Con un cohete japonés M-V
- Despegó del centro Espacial Uchinoura (Kagoshima).
- Órbita polar en torno a la Tierra
- Altitud: 700 kilómetros.
- Hará un observación de barrido de todo el cielo y se espera que Akari detecte un millón de galaxias.

La radiación infrarroja es absorbida en su mayoría por la atmósfera terrestre, por lo que tenemos que recurrir a telescopios espaciales para su estudio



El lanzamiento de Akari. Credit: JAXA.

La Astrofísica

cada ha estado marcada por el lanzamiento de telescopios infrarrojos que han revolucionado nuestra percepción del Cosmos. Estos telescopios detectan objetos fríos, como los sistemas planetarios o el polvo y el gas interestelar. La radiación infrarroja es absorbida en su mayoría por la atmósfera terrestre, por lo cual tenemos que recurrir a telescopios espaciales para su estudio. Esta radiación también consigue pasar entre las nubes de polvo interestelar desvelando procesos imposibles de detectar por medio de la luz visible, como las nubes de formación estelar. Con el infrarrojo se puede también detectar la luz del universo joven, que por el efecto "Doppler" nos aparece movido en esta parte del espectro electromagnético. Es justamente el proceso de formación de las galaxias y estrellas poco después de la explosión primordial, uno de los temas principales abordado por la misión Akari.

La nube molecular Rho Ophiuchi observada por ISO

Lanzado en 1995, durante sus 30 meses de vida operacional ISO realizó más de 30000 observaciones científicas. La mayor parte de estas observaciones permanecerán irrepitibles durante décadas, haciendo de la base de datos ISO un verdadero tesoro para la investigación astrofísica.

Los datos de ISO han producido más de 1330 publicaciones en revistas científicas internacionales desde 1996. Estos resultados han causado impacto en la mayor parte de los campos de investigación astrofísica, desde los tan cercanos cometas hasta la cosmología que estudia los confines de nuestro Universo.

Esta región, localizada a una distancia de 540 años luz en la constelación de Ophiucus, es un criadero de centenas de estrellas, también se han detectado con ISO decenas de enanas marrones, objetos que no consiguieron agrupar a suficiente masa para quedar estrellas. Estos procesos son unos de los abordados por Akari.

Cortesía de ESA/ISO)



La implicación de la ESA

La ESA y Europa tienen una larga tradición en Astronomía infrarroja, que se mantiene ahora con la participación en Akari. Un consorcio de universidades en Reino Unido y Holanda participa en el análisis de los datos de Akari. La ESA está proporcionando soporte a Akari a través de su estación de tierra en Kiruna (Suecia), en una colaboración parecida a la otorgada por los japoneses en ISO. Además, un equipo en el Centro de Astronomía Espacial de la ESA (ESAC) en Villafranca, Madrid, colabora en el barrido del cielo infrarrojo, en concreto en la mejora de la resolución del apuntado, que implica medir con precisión la posición de los objetos observados. Esto es esencial para acelerar la producción de catálogos celestes y, en última instancia, proporcionar un censo del Universo infrarrojo. Los científicos e ingenieros de ESAC han desarrollado el software que ya ha sido utilizado con éxito en la primera fase operacional de la misión. A cambio de su colaboración, la ESA ha obtenido el diez por ciento del tiempo de observación en la segunda y tercera fases operacionales de Akari.

ESAC también funciona como centro de soporte a usuarios europeos de Akari. Desde ESAC el mismo equipo (que también sigue trabajando como el Centro de Datos de ISO) ha gestionado la convocatoria de peticiones de tiempo de observación realizada por la ESA

para adjudicar el tiempo de Akari a los astrónomos europeos. La respuesta de la comunidad astronómica europea a la convocatoria ha sido muy elevada. Cuarenta y dos Investigadores Principales de nueve países europeos han enviado cincuenta peticiones, una cantidad ligeramente superior a la obtenida en la convocatoria paralela para las comunidades japonesas y coreanas, que tienen a disposición el doble del tiempo de observación. El grado de tiempo de observación solicitado frente a tiempo disponible ("sobresuscripción") de la convocatoria europea, es comparable a la de otras misiones de la ESA, como el *XMM-Newton*. El

programa de observaciones de Akari se selecciona también a través de un proceso de revisión por parte de comités paralelos, de las propuestas que son enviadas por los astrónomos en la convocatoria abierta.

La cooperación ofrecida a la ESA por parte de Japón contribuirá a mantener en la vanguardia de la investigación a los astrónomos europeos, mientras trabajan con los datos de ISO y esperan el lanzamiento de la próxima misión infrarroja de la ESA, Herschel, a principios de 2008. Herschel será el mayor y más sensible telescopio espacial, con un diámetro de 3,5 metros. Sus datos se sumarán a los del censo del Universo infrarrojo de Akari, y a los de otras misiones como ISO, de la ESA, y Spitzer, de la NASA. Herschel desvelará cómo se formaron y evolucionaron las primeras estrellas y galaxias, y estudiará la química del cosmos más frío y oculto.

La cooperación ofrecida a la ESA por parte de Japón contribuirá a mantener en la vanguardia de la investigación a los astrónomos europeos, mientras trabajan con los datos de ISO y esperan el lanzamiento de la próxima misión infrarroja de la ESA, Herschel, a principios de 2008. Herschel será el mayor y más sensible telescopio espacial, con un diámetro de 3,5 metros. Sus datos se sumarán a los del censo del Universo infrarrojo de Akari, y a los de otras misiones como ISO, de la ESA, y Spitzer, de la NASA. Herschel desvelará cómo se formaron y evolucionaron las primeras estrellas y galaxias, y estudiará la química del cosmos más frío y oculto.

Para más información:
<http://astro-f.esac.esa.int>

La próxima misión infrarroja de la ESA será Herschel. Su lanzamiento se espera a principios de 2008.

LA TARIMA

Benjamín Montesinos-LAEFF
Jesús Gallego– Universidad Complutense de Madrid

ASTRID-CM

ASTRID-CM es el acrónimo bajo el cual se presenta el proyecto “Desarrollo y explotación de instrumentación astronómica”.

El objetivo fundamental de este proyecto es coordinar las actividades de un grupo científico-



Grupo Científico Tecnológico formado por:

- CSIC
- INTA
- UAM
- UCM
- UNED
- ESAC
- Empresas de Ingeniería del sector Aeroespacial

tecnológico intercentros (Consejo Superior de Investigaciones Científicas-CSIC, Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial-INTA, Universidad Autónoma de Madrid-UAM, Universidad Complutense de Madrid-UCM, Universidad Nacional de Educación a Distancia-UNED y *European Space Astronomy Centre*-ESAC), con la participación de empresas de ingeniería del sector aeroespacial ubicadas en la CAM. El proyecto está coordinado por Jesús Gallego Maestro, Profesor Titular de la Universidad Complutense de Madrid.

La propuesta se enmarca en el desarrollo y explotación de instrumentación astronómica en grandes instalaciones internacionales de las que España es miembro (Agencia Espacial Europea-ESA, Gran Telescopio Canarias-GTC y en un futuro inmediato, *European Southern Observatory-*

ESO) o en las que puede colaborar a nivel internacional (NASA). La constitución de grupos más potentes a partir de equipos de científicos y tecnólogos con experiencia complementaria, actualmente ubicados en distintas instituciones, es imprescindible para poder abordar proyectos de mayor envergadura en el futuro próximo.

Vertebrada por tres líneas astrofísicas de gran interés que se beneficiarán de los desarrollos tecnológicos propuestos (estudio de objetos en el límite subestelar, formación estelar y de sistemas planetarios, formación y evolución de galaxias), los objetivos científico tecnológicos que se proponen abordar en los próximos cuatro años son:

Observatorio Virtual Español: Desarrollo del archivo científico del Gran Telescopio de Canarias (GTC). Actividades preparatorias para la *misión Darwin*. Implementación de técnicas de minería de datos (*Data Mining*).

Operación del instrumento OMC (*Optical Monitoring Camera*) a bordo de la *misión INTEGRAL* (*International Gamma Ray Astrophysical Laboratory*); explotación científica de los instrumentos a bordo de *INTEGRAL* y *XMM-Newton*.

Desarrollo del software de reducción de datos del instrumento **EMIR** (Espectrógrafo Multiobjeto InfraRojo) para GTC.

Desarrollo y explotación del instrumento **IMAX** dentro de la *misión Sunrise*.

Desarrollo de MIRI (*Mid-Infrared Instrument*) en el *James Webb Space Telescope (JWST)*, el sucesor del *Hubble Space Telescope*. Actividades de integración, verificación y calibración.

Definición de instrumentos de segunda generación para GTC (*Near-infrared High-resolution spectrograph for planet hunting-NAHUAL*, y



El James Webb Space Telescope (JWST) y el Gran Telescopio de Canarias (GTC), dos de los proyectos en los que el consorcio ASTRID participa en el desarrollo de instrumentación.

FRIDA, una cámara en el IR cercano y un espectrógrafo de baja resolución).

Financiada con 632.500 €, ASTRID-CM ha hecho pública muy recientemente una convocatoria para la contratación de cinco investigadores postdoctorales que distribuirán su trabajo en las diversas áreas, y un gestor del proyecto. Se puede encontrar más información en la página web: <http://www.astrid-cm.org>

Miguel Mas



Del 20 al 23 del pasado mes de abril se celebró en Madrid la séptima edición de la feria "Madrid por la Ciencia". Esta feria, organizada por la Comunidad de Madrid, acoge gran cantidad de centros educativos y de investigación de nuestra región, y ofrece a la sociedad un contacto directo con el mundo científico. Es de destacar la labor de muchos institutos de enseñanza media, que presentan en sus stands prácticas y experimentos sencillos desarrollados por sus alumnos y que permiten acercar el mundo de la física, de la química, de la geología, ... el mundo de la Ciencia en general, al público en general. Asimismo, consor-

cios públicos o privados presentan actividades de distintos tipos, como conducir una cosechadora o pilotar un Airbus por medio de un simulador real, que atraen el interés de todos.

El INTA participó con un stand muy atractivo en el que se presentaban distintas actividades y experimentos. Los participantes pudieron ver cómo funciona un túnel de viento, y pudieron contemplar un sistema cerrado que mostraba las soluciones energéticas del futuro: una lámpara iluminaba unos pequeños paneles solares, que generaban la electricidad precisa para separar el oxígeno y el hidrógeno del agua mediante electrólisis. Ambos elementos se recombinaban posteriormente en una pequeña pila de hidrógeno que generaba la corriente necesaria para mover un pequeño motor. Dentro de pocos años veremos coches circulando por medio de este tipo de pilas de hidrógeno, no contaminantes y que no precisan combustibles fósiles. El LAEFF presentó una serie de paneles educativos con preguntas y respuestas que atrajeron el interés de muchos estudiantes, así como unas actividades interactivas relacionadas con la radioastronomía, por medio de una pantalla táctil. También se mostraron modelos del satélite INTEGRAL y del instrumento OMC, así como varios paneles informativos. Otras actividades del stand de INTA mostraban cómo se detectan los aerosoles en la atmósfera, o cómo se calibran celdas solares para la ESA. Nuestros compañeros del Centro de Astrobiología simulaban en una cubeta cómo se producen los volcanes de hielo que se han detectado en algunas lunas heladas de Júpiter y Saturno.

La participación en este tipo de eventos es agotadora, ya que centenares de personas se acercaron al stand a ver de cerca el trabajo que realizamos, y a preguntarnos detalles del mismo. Pero es una actividad muy gratificante, que nos permite devolverle a la sociedad una pequeña fracción del esfuerzo que hace para que nosotros podamos realizar nuestro trabajo de investigación.

Rosa de la Torre
Departamento de Observación de la Tierra. INTA

Viaja por primera vez al espacio un experimento español con líquenes



Figura 1: Campaña de campo.



Figura 2: Modelo de vuelo y modelo de reserva

El 31 de Mayo de 2005, a las 14:00h CET, fue lanzado al espacio, desde la base de Baikonur en Kazajstán, LICHENS, el primer experimento español exobiológico que ha participado en la reciente misión del satélite Fotón (misión M-2). Después de 9 minutos, el satélite alcanzó la órbita terrestre pre-establecida (262 km de altura), comenzando la exposición de nuestro experimento al espacio exterior.

El experimento Lichens, fruto de la colaboración entre el INTA, la Universidad Complutense de Madrid, el CSIC, el DLR alemán y la Universidad de Lérida, fue integrado en Biopan-5, "facility" multiuso diseñada por la ESA, que es adosada a la superficie externa de la cápsula del satélite. Cuando Biopan alcanza su órbita, se abre hasta un ángulo de 180°, permitiendo

LICHENS quedó expuesto durante 16 días a condiciones espaciales con el objeto de demostrar la capacidad de supervivencia de varias especies de líquenes en el espacio

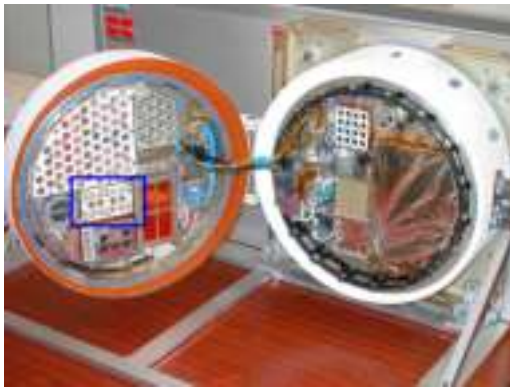


Figura 3: Experimento LICHENS integrado en Biopan 5



Figura 4: Logotipo Misión FOTON M-2.

la máxima exposición en el espacio de los experimentos alojados a radiación solar extraterrestre, temperaturas extremas, radiación cósmica, vacío y microgravedad. Después de 16 días de exposición, Biopan se cierra e inicia su regreso a la Tierra. Inmediatamente después del aterrizaje en Kanzaistán, Biopan se desintegra de la cápsula y se transporta a la ESA (Estec, Noordwijk, Holanda), desde donde los experimentos son recogidos por los científicos responsables y evaluados posteriormente en los correspondientes laboratorios.

Nuestro experimento Lichens, quedó expuesto durante 16 días a condiciones espaciales con el objetivo de demostrar la capacidad de supervivencia de varias especies

de líquenes en el espacio: *Rhizocarpon geographicum* y a *Xanthoria elegans*, procedentes de zonas de alta montaña, concretamente del Sistema Central español, y una especie endolítica (dentro de la roca) de la Antártida Continental (Antarctic Dry Valleys).

Para diseñar el experimento, nos basamos en estudios previos que realizamos con estos organismos, tanto en campo, es decir, en su medio natural, como en laboratorio, en éste caso en los tests de simulación espacial realizados en las instalaciones planetarias y de simulación espacial del DLR (Centro Aeroespacial Alemán, Colonia). Los tests mostraron una elevada resistencia a la radiación solar extraterrestre y al vacío, así como a la combinación de am-

bos parámetros, mezcla que resulta especialmente letal para los seres vivos. El factor prioritario que favorece este estado de resistencia es la formación de un microecosistema formado por dos organismos, el hongo, y el alga, que cooperan en simbiosis: el hongo protege al alga formando una especie de “escudo” o córtex, y el alga lo alimenta por medio de la fotosíntesis. Cuando las condiciones ambientales son extremas, estos organismos entran en un estado de latencia, en el que dejan de ser activos y fotosintetizan, hasta que vuelven tiempos mejores.

Para incluir las muestras de líquenes, diseñamos y fabricamos en el INTA (Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial), un hardware con un



tamaño de 8 cm x 5 cm, formado por dos niveles, el superior, que permite la exposición de las muestras de líquenes a la radiación extraterrestre y el nivel inferior, que alberga las muestras control, sin recibir radiación, pero se encuentran expuestas al resto de parámetros espaciales. De esta forma pudimos contrastar ambos tipos de muestras después del vuelo, para ver cómo les había afectado la radiación solar UV y extraterrestre.

Y sorprendentemente pudimos comprobar por fluorimetría, después de la misión espacial en el laboratorio, que todos los líquenes habían sobrevivido, mostrando una actividad fotosintética muy similar a la de antes del vuelo. Interesante fue comparar la actividad con la de las muestras control de tierra, prácticamente igual a la de las muestras que habían viajado al espacio.

Estos resultados muestran que los líquenes pueden sobrevivir en el espacio expuestos a una intensa radiación UV y a radiación cósmica, factores que han sido demostrados como letales en el caso de bacterias y otros microorganismos. Parece ser que el córtex ejerce una función única como protector del



Fig. 5. y 6. Soyuz con el Foton ensamblado antes del lanzamiento.



Figura 7. Satélite Foton M-2 después del aterrizaje.

alga. Además la deshidratación del líquen, y la entrada en un estado latente, conlleva a que no sufran ningún tipo de daño, tal como comprobamos después del vuelo. Los resultados aportan nuevos conocimientos a la teoría de la Panspermia (Arrhenius 1903, Premio Nobel), teoría que apoya que la vida pudo originarse a través de un transporte interplanetario de organismos vivos entre diferentes planetas. Estos organismos habrían sido simples o poco evolucionados, fundamentalmente procariotas, tales como bacterias o algas, incluidos en meteoritos, que se habrían originado a través del impacto de un asteroide sobre un planeta, en este caso la Tierra o Marte, siendo lanzados posteriormente al espacio. Pero estos resultados aportan una nueva faceta en la teoría de la Panspermia, permitiendo la inclusión de organismos más evolucionados, es decir, pertenecientes a organismos eucariotas simbióticos, en el concepto de potenciales viajeros espaciales.

Y para continuar con nuestra investigación, ya tenemos programado un nuevo experimento para el año 2007, que embarcará en la siguiente misión del satélite Fotón de la ESA, la misión M-3, donde se incluirán las anteriores especies, además de otras especies nuevas endolíticas y de microorganismos, para comparar la capacidad de supervivencia entre sí. Y lo más interesante es la integración de nuestros líquenes dentro de un meteorito artificial con el nombre de "Fotino" (Dirección de Vuelos Espaciales de la ESA), cuyo fin es la comprobación de la capacidad de supervivencia en la re-entrada a la atmósfera.

Finalmente, queremos agradecer al Programa del Espacio del Ministerio de Ciencia y Tecnología y al CDTI, su gran apoyo en la realización de nuestro proyecto, imprescindible a la hora de cumplir con todas las actividades integradas en la misión.

Nuestra Galaxia tiene del orden de 100.000 millones de estrellas que constituyen el 90% de su masa. Sin embargo las estrellas sólo ocupan una pequeña parte del volumen total. El espacio entre las estrellas está lleno de

grandes cantidades de gas y polvo. Es lo que se conoce como Medio Interestelar.

El polvo interestelar produce absorción y difusión de la luz siendo este efecto más importante para longitudes de

onda más cortas, de manera que se produce sistemáticamente un enrojecimiento de cualquier objeto que se observe. Esta extinción es dependiente de la composición química y del tamaño de los granos.

¿Qué hay entre las estrellas?

Julia Alfonso Garzón



La importancia del estudio de este efecto reside fundamentalmente en dos aspectos. Por un lado, la composición química y las condiciones físicas del polvo y del gas son muy relevantes en el estudio de regiones de formación estelar. Por otra parte, cuando se observa un objeto se obtiene una distribución espectral de energía que ha de ser corregida del efecto producido por esta extinción y por lo tanto, una buena determinación de la ley de extinción en función de la longitud de onda es indispensable para conocer la verdadera distribución de energía emitida por dicho objeto.

Para caracterizar esta ley de extinción se ha utilizado tradicionalmente el parámetro $R_v = A_v / E(B-V)$, o relación entre la extinción total en la banda V y la selectiva. Estos primeros estudios realizados a partir de fotometría óptica e IR, proporcionaron diferentes valores comprendidos entre 2.2 y 5.8 con un valor medio de aproximadamente 3.1 para el medio interestelar difuso, que es el admitido y utilizado comúnmente en la actualidad. Con la aparición de satélites como IUE, que realizaron espectrometría UV, se pusieron de manifiesto una gran variedad de comportamientos de la

extinción para longitudes de onda cortas. Así, los trabajos de Savage (1975), Seaton (1979) y Fitzpatrick y Massa (1986, 1988, 1990) junto con los de otros muchos autores llevaron a Cardelli, Clayton y Mathys (1988, 1989) a la determinación de una fórmula dependiente únicamente de R_v para la descripción de la ley de extinción interestelar, aplicable a todo el rango de energías.

En nuestro trabajo, utilizando la base de datos de Simbad (CDS, Strasbourg) hemos obtenido una selección de estrellas O, B y A de todas las clases de luminosidad distribuidas por toda la Galaxia y entre éstas, hemos seleccionado aquellas estrellas que no presentaban ninguna peculiaridad que pudiera afectar a nuestros cálculos, tales como ser estrellas de emisión, variables, dobles, etc. Para estas estrellas hemos obtenido datos fotométricos de las bandas B y V, extraídos del catálogo UBV y por otro lado, para la fotometría IR en las bandas JHK_s, hemos hecho uso de la publicación de los datos de la misión 2MASS (*Two Micron All Sky Survey*).

A partir de estos datos, hemos elaborado una determinación de unos colores intrín-

secos para V-J, V-H y V-K_s que se aproximan bastante a los encontrados en la literatura (Koornef, 1997), pero que han sido obtenidos con una muestra de estrellas mucho mayor. Finalmente, hemos determinado el valor de R_v utilizando las relaciones de Fitzpatrick (1999). Nuestros resultados toman valores comprendidos entre 1 y 7 resultando un valor promedio de $R_v = 3.01$ que difiere ligeramente del valor aceptado en la literatura. Nuestra intención es hacer un estudio detallado de estos resultados, para poder determinar qué líneas de visión o qué zonas de la Galaxia (cúmulos, regiones de formación estelar, asociaciones...) presentan un valor de la extinción peculiar, que consideramos debe ser tenido en cuenta.

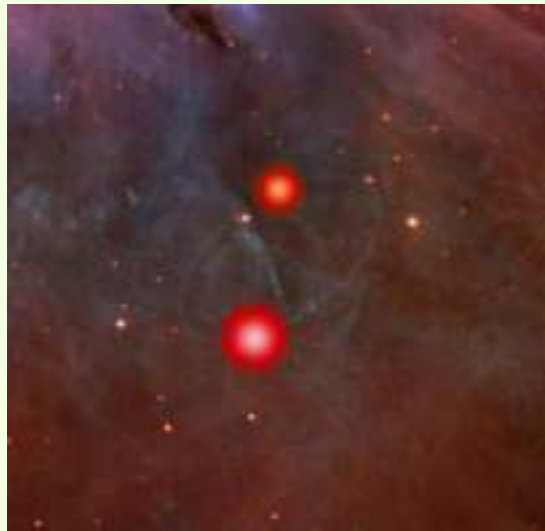
El objetivo final es obtener una red de valores de R_v distribuidos por toda la Galaxia de forma que dadas las coordenadas de una estrella, en la mayoría de los casos, pueda estar disponible el valor de R_v en esa dirección. Por último, se pretende, una vez finalizado el trabajo, publicar estos resultados en el Observatorio Virtual (www.laeff.esa.es/svo/), para que de esta manera estén a disposición de toda la Comunidad Astronómica.

Astronoticias

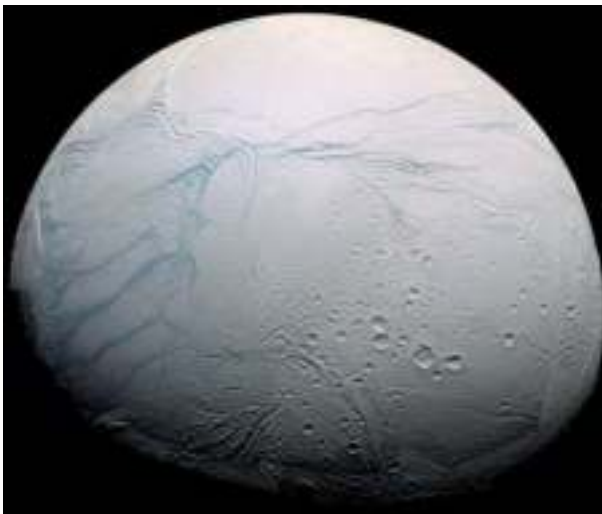
Itziar De Gregorio y María del Carmen Blasco

ENANA MARRÓN BINARIA

Un grupo de astrónomos americanos ha observado el primer sistema de enanas marrones binarias eclipsantes. Esta detección ha permitido medir con precisión las masas y los diámetros de ambas componentes. Hasta ahora la única enana marrón cuya masa había sido calculada directamente era mucho más vieja y débil. Con este descubrimiento se confirma la teoría de que las enanas marrones comienzan siendo objetos del tamaño de estrellas, encojiéndose y enfriándose según envejecen hasta alcanzar tamaños típicos de planetas. Las observaciones han sido realizadas con SMARTS (Small and Moderate Aperture Research Telescope System), un conjunto de pequeños telescopios situados en los Andes.



Cortesía de NASA, ESA y A. Feild
Impresión artística de una enana marrón binaria.



AGUA LÍQUIDA EN ENCÉVALO

La sonda espacial Cassini, de NASA, podría haber encontrado evidencias de agua en estado líquido cerca de la superficie de Encévalo, uno de los satélites de Saturno. Las imágenes de alta resolución obtenidas por la sonda Cassini sugieren la presencia de depósitos de agua líquida cercanas a la superficie, que hacen erupción debido a la actividad geotérmica del planeta.

Imagen de Encévalo tomada por la sonda Cassini.
Se cree que las rayas azuladas son la fuente de los chorros de agua detectados.
Cortesía de NASA

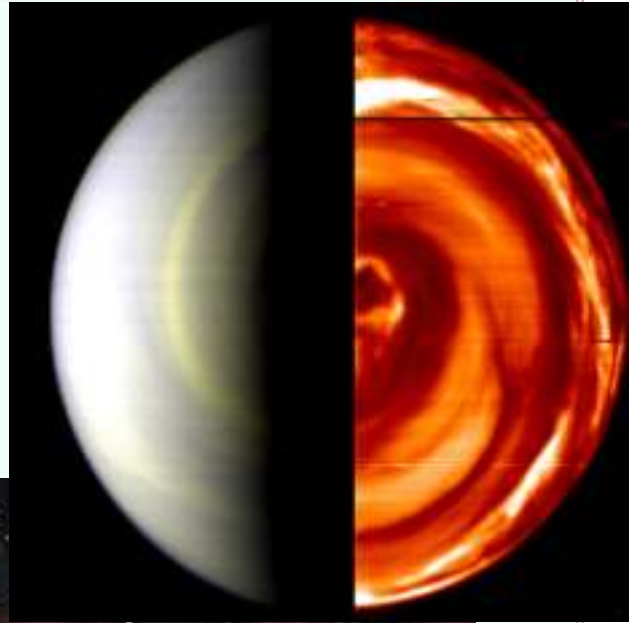
Astronoticias

PRIMERAS IMÁGENES DE LA NAVE VENUS EXPRESS

El pasado 11 de abril, la sonda espacial de la ESA, Venus Express, entró en la órbita del planeta Venus, cumpliéndose exitosamente las expectativas de la Agencia Espacial Europea. Un día más tarde, la Venus Express devolvía las primeras imágenes del polo sur venusiano. Estos primeros resultados han revelado un intrigante vórtice oscuro localizado en el mismísimo polo sur, análogo a la estructura de nubes encontrada en el polo norte. En la imagen se pueden apreciar estructuras de nubes espirales de la parte baja de la atmósfera, a unos 55 km de altura, donde las regiones más oscuras representan nubes más espesas.

Día (imagen izquierda) y noche (imagen derecha) en Venus. En el centro se puede apreciar el vórtice oscuro sobre el polo sur de Venus.

Cortesía de ESO



INDICIOS DE NACIMIENTO DE PLANETAS ALREDEDOR DE UNA ESTRELLA MORIBUNDA

El telescopio espacial Spitzer, de NASA, ha encontrado nuevas evidencias de la formación de planetas a partir de los restos de estrellas moribundas. El descubrimiento se ha realizado en los alrededores del pulsar 4U 0142+61, remanente de una antigua supernova, y consiste en un disco de escombros procedentes de la explosión de la estrella moribunda. Estos restos estelares podrían acabar formando exóticos planetas de segunda generación alrededor de pulsares.

Representación artística de un pulsar rodeado de un disco de escombros. Cortesía de NASA

Teléfonos y direcciones electrónicas

Para acceder al Laboratorio hay que marcar el 918131 (para llamadas desde dentro de España) o el 34-918131 (para llamadas desde otro país) antes de la extensión de teléfonos. Las direcciones electrónicas se componen añadiendo al código de usuario la terminación @laeff.inta.es.

Secretaría: 161 / Fax: 160
WWW: <http://www.laeff.inta.es/>

David Barrado Navascués 261
Álvaro Giménez Cañete 161
Miguel Mas Hesse 196
Benjamín Montesinos Comino 195
Carmen Morales Durán 188
Oscar Morata Chirivella 264
Lourdes Sanz F. de Córdoba 193
Enrique Solano Márquez 154
Olga Suárez Fernández 163
Jorge Sanz Forcada 267

Beatriz González García 266
Luis M. Sarro Baro 138
María Rosa Zapatero Osorio 309

Omar Alles Vega 264
Amelia Bayo Arán 267
Carmen Blasco Fuertes 264
M. Dolores Caballero García 198
Itziar de Gregorio Monsalvo 194
Albert Domingo Garau 266
Raúl Gutiérrez Sánchez 260
María Morales Calderón 163
Daniel Rísquez Oneca 198
Carlos Rodrigo Blanco 260

Margie Guitart Martín 161
Concha Prieto Alas 234

Jesús García Jiménez 263
Carlos Nuñez-Barranco Fernández 155
Sergio Suárez Carrasco 263
Mauro López del Fresno 194

Doctores:

David.Barrado
Alvaro.Gimenez
Miguel.Mas-Hesse
Benjamín.Montesinos
Carmen.Morales
Oscar. Morata
Lourdes.Sanz
Enrique.Solano
Olga.Suarez
Jorge.Sanz

Colaboradores:

Beatriz.Gonzalez
Luis. Manual. Sarro
Maria.Rosa.Zapatero

Postgraduados:

Omar. Alles
Amelia.Bayo
Maria.del.Carmen.Blasco
Maria.Dolores.Caballero
Itziar.de.Gregorio
Albert.Domingo
Raul.Gutierrez
Maria.Morales
Daniel.Risquez
Carlos.Rodrigo

Personal Administrativo:

Margie.Guitart
Concha.Prieto

Servicios Informáticos:

Jesus.Garcia
Carlos.Nunez-Barranco
Sergio.Suarez
Mauro.Lopez

Direcciones postales

Servicios normales

Laboratorio de Astrofísica Espacial y Física Fundamental
Apartado 50.727
E-28080- Madrid. España

Servicios COURIER

Estación de Seguimiento de Satélites - ESA
Villafranca del Castillo. E-28691 -
Villanueva de la Cañada - Madrid - España

El Consejo de Redacción
no se responsabiliza del
contenido de los artículos.

