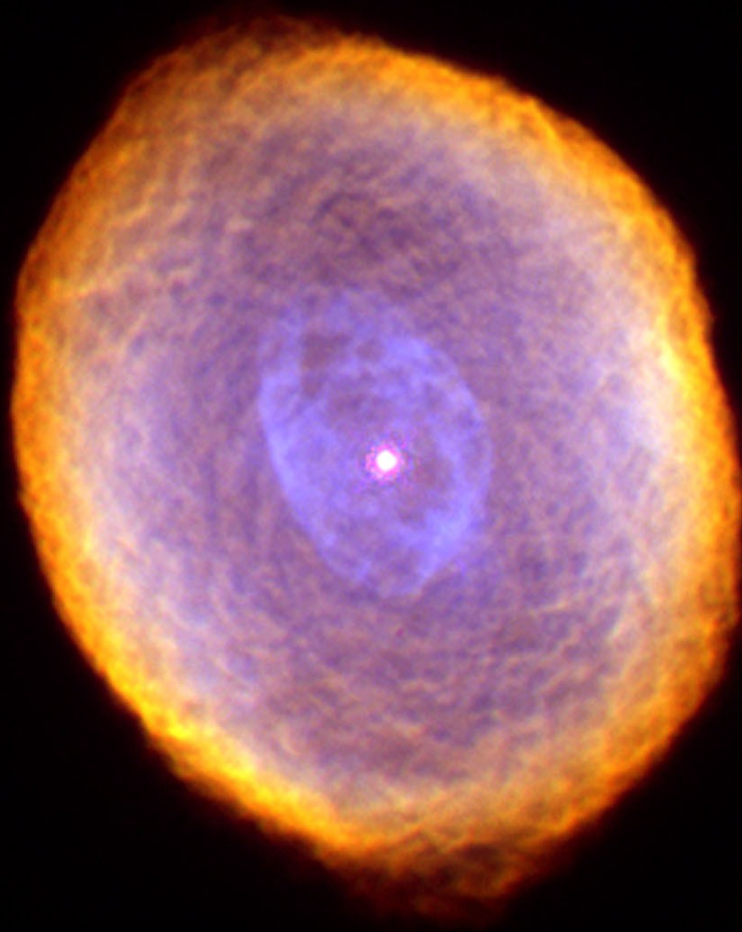




Sidus
Revista del Club de Astronomía

AÑO 2 — NÚMERO 5
ABRIL 2013



IC
418

LEYENDO ENTRE
LÍNEAS II

REMANENTES DE SN EN IPHAS

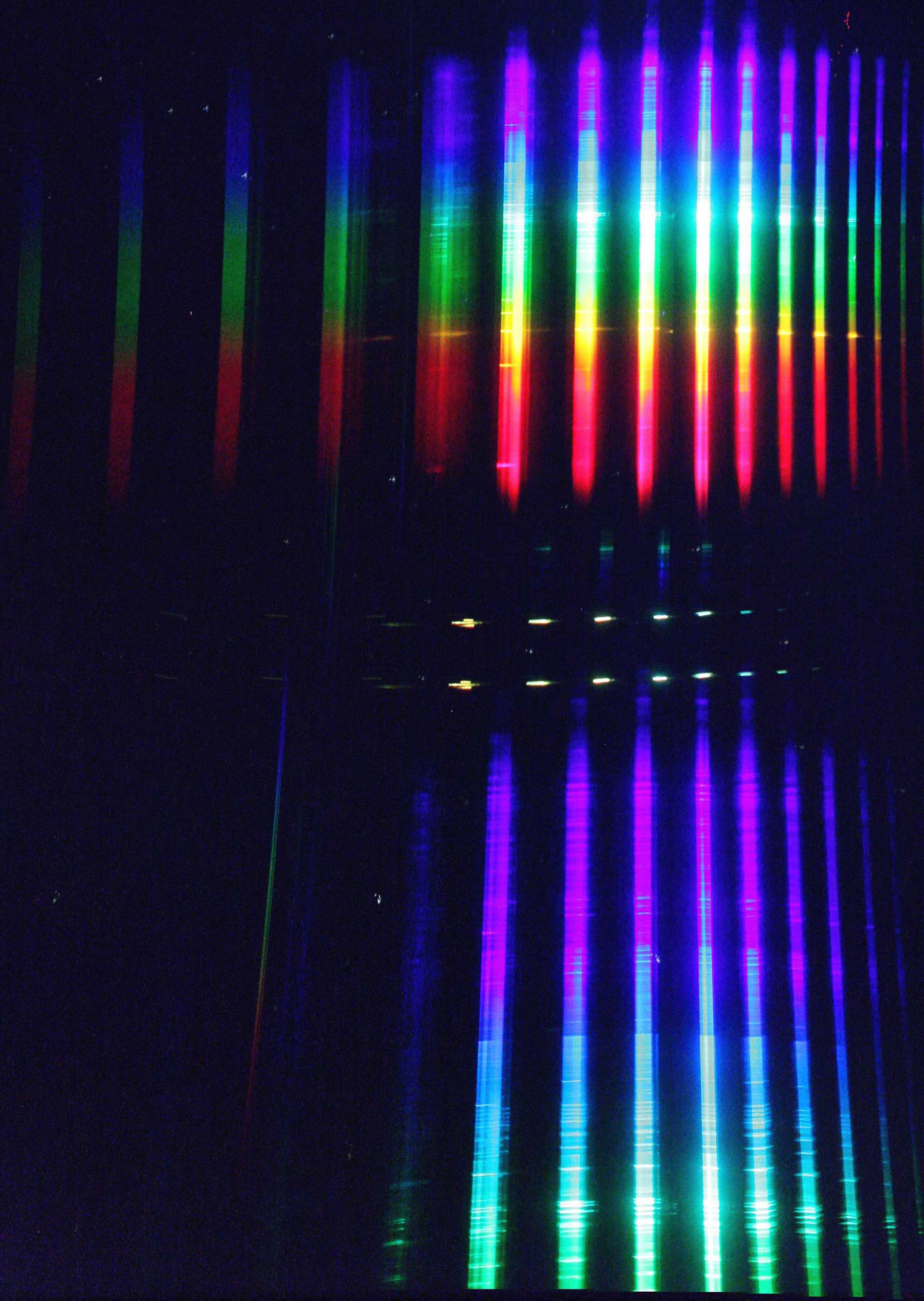
SUMARIO

LEYENDO ENTRE LÍNEAS II	3
REMANENTES DE SUPERNOVA EN IPHAS	7
LA NEBULOSA PLANETARIA IC 418	10
COMETAS	13
GLOSARIO ASTRONÓMICO	16
EFEMÉRIDES ASTRONÓMICAS	18
IMÁGENES ASTRONÓMICAS	22
ACTIVIDADES DEL CLUB	25

RESPONSABLE: Dr. Gerardo Ramos Larros. EDITORES: Paola Arrubarrena, Stephany Paulina Arellano, Alejandro Márquez Lugo, Edgar Santamaría. COORDINADORA: Laura Razón. DISEÑO: Edgar Santamaría.

Se permite la reproducción total y parcial de los contenidos de la revista para uso personal y no lucrativo, citando la fuente. Para cualquier duda o sugerencia póngase en contacto con la redacción mediante correo electrónico en revistaidur@gmail.com. La redacción no se hace responsable de las opiniones vertidas por los autores y colaboradores.

LEYENDO ENTRE LÍNEAS II



LEYENDO ENTRE LÍNEAS II

*EN LOS ESPECTROS DE LOS
OBJETOS ASTRONÓMICOS SE
HALLAN LAS CLAVES PARA
DESENTRAÑAR ALGUNOS DE
LOS MISTERIOS MÁS
FASCINANTES DEL
UNIVERSO.*

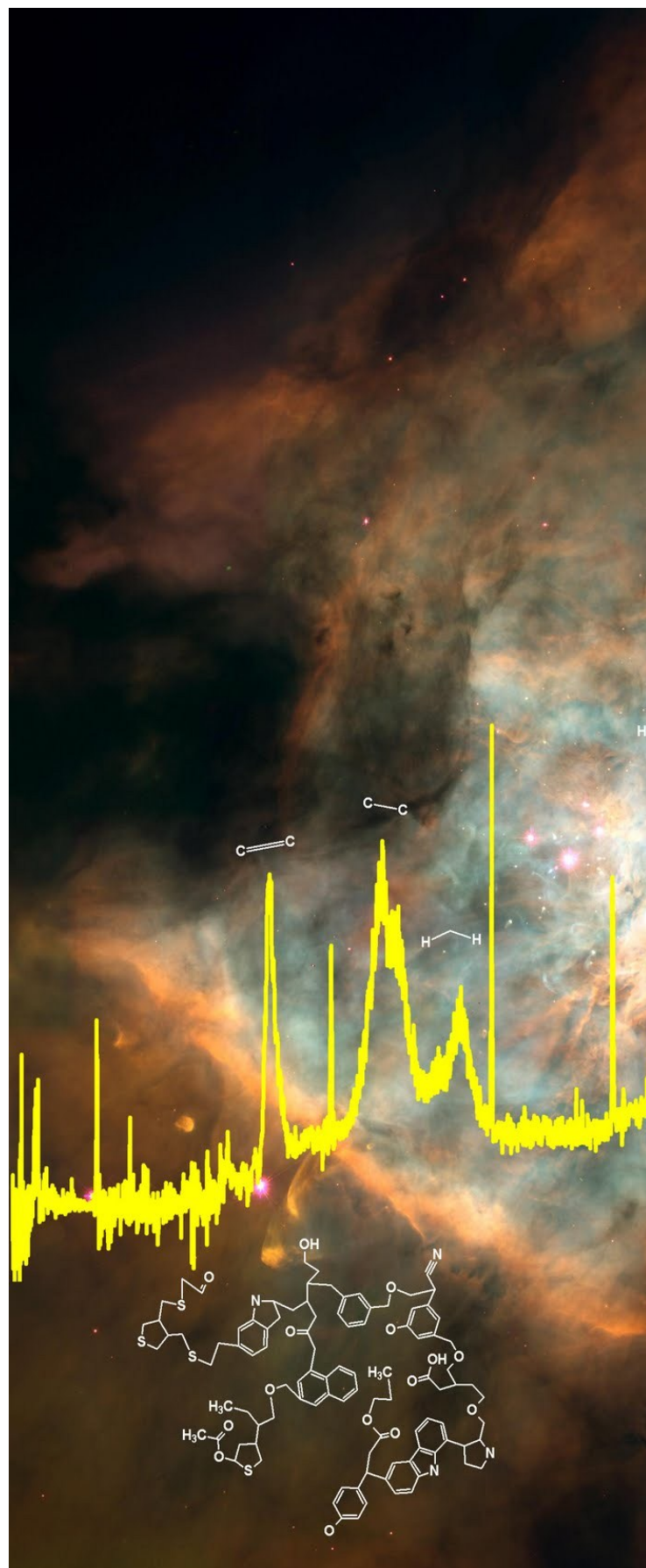
Montserrat Villar

IAA

El pasado número de la revista presentamos el artículo *Espectroscopía (I): leyendo entre líneas*, en el que repasamos algunas nociones básicas sobre la naturaleza y el comportamiento de la radiación y la materia que nos permiten entender dos aspectos fundamentales en los que se basa la aplicación de la espectroscopía en la investigación astronómica.

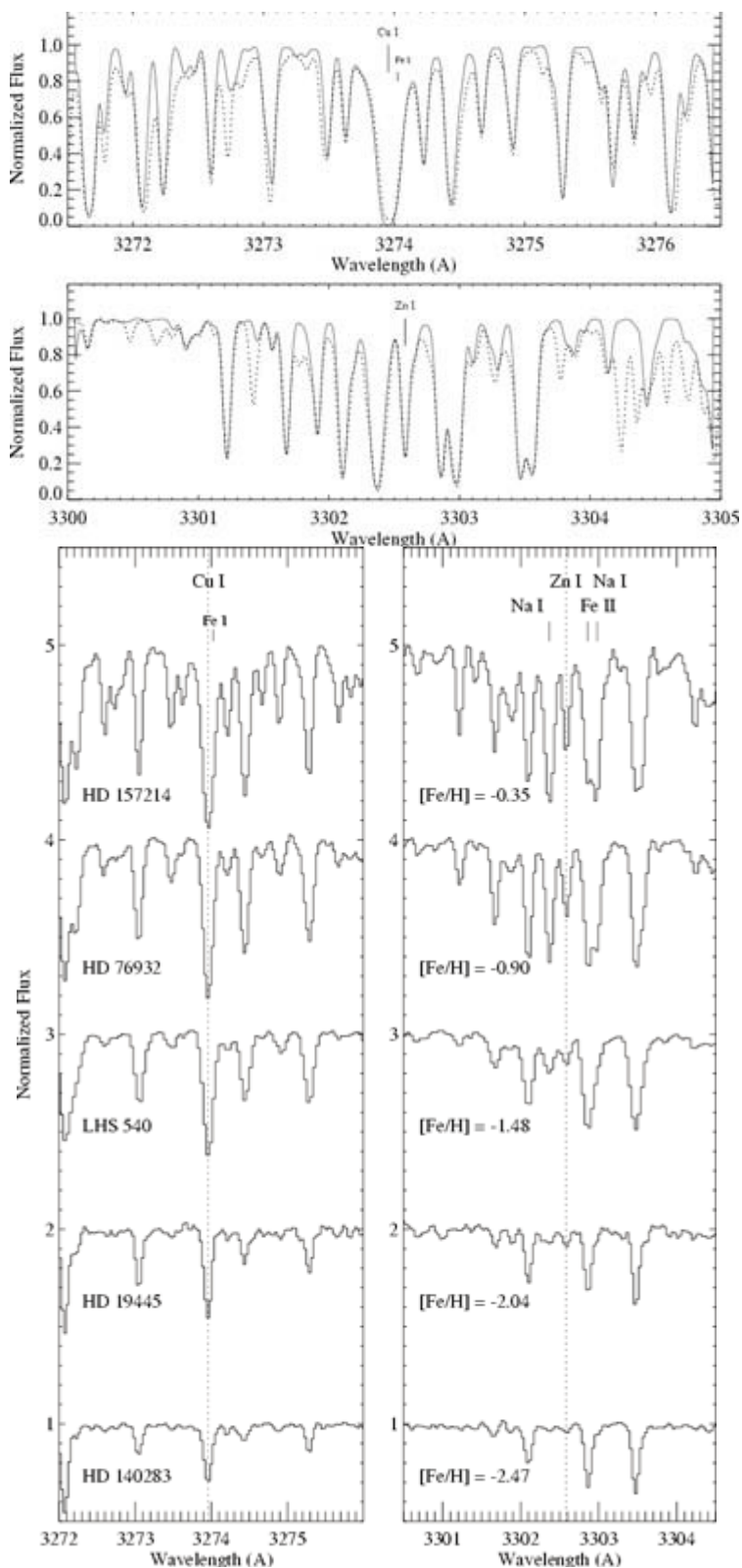
Por un lado, el efecto Doppler, que establece que la longitud de onda (y por tanto, el color) de la luz emitida por una fuente luminosa depende de su movimiento con respecto al observador. Así, su espectro estará desplazado al azul o al rojo dependiendo de si se acerca o se aleja. Por otro, debido a la estructura interna del átomo y a la disposición de los electrones alrededor del núcleo, estos absorben y emiten radiación en longitudes de onda específicas. Así, cada especie atómica tiene un espectro único que podemos identificar a partir de las líneas de emisión o de absorción que aparecen en el espectro de los objetos astronómicos.

En las nociones anteriores radican las bases para estudiar los movimientos de los cuerpos celestes y determinar su composición. En el presente artículo pondremos en práctica estos conocimientos para descubrir agujeros negros en el centro de otras galaxias, planetas extrasolares, moléculas en el medio interestelar y las estrellas más viejas de la Vía Láctea.



Calcium

LA ESTRELLA QUE NO DEBERÍA EXISTIR



Sobre estas líneas, espectros de estrellas pobres en elementos pesados (estrellas muy viejas). En la imagen superior, espectro del Sol -las líneas son más numerosas y profundas (Ref. Bihain et al. A&A)

Este es el intrigante título que encabezó una noticia publicada en prensa a principios de septiembre de 2011. Se trata de la estrella de nombre impronunciable SDSS J102915+172927 perteneciente a nuestra Vía Láctea. Tiene una masa algo menor que la del Sol y una composición química difícil de explicar. Tras el Big Bang, el universo estaba compuesto por hidrógeno, helio y pequeñas trazas de litio.

Puesto que prácticamente todos los demás elementos se formaron a partir de reacciones nucleares ocurridas en los interiores estelares, la primera generación de estrellas no pudo contener elementos más pesados al nacer. Éstos sí estarán presentes en generaciones posteriores. Estas estrellas nacieron en nubes de gas enriquecidas con los elementos fabricados en el interior de las generaciones anteriores y posteriormente expulsados al medio interestelar. Así, una forma de buscar las estrellas más viejas consiste precisamente en identificar aquellas que tengan abundancias extremadamente pequeñas de elementos más pesados que el helio, como el oxígeno, el nitrógeno o el hierro.

¿Cómo hacemos esto? Como los elementos químicos presentes en la atmósfera de una estrella dejan su impronta en el espectro en forma de líneas de absorción, su identificación y medida permiten determinar qué átomos e iones están presentes en la atmósfera de la estrella y sus abundancias.

Fijémonos en la figura de la izquierda. De arriba abajo se muestran los espectros de cinco estrellas. A la izquierda se aprecian las líneas de absorción de los átomos de cobre (Cu I) y hierro (Fe I). A la derecha se observan las líneas del sodio (Na I), el zinc (Zn I) y los iones de hierro (Fe II). Con estas y otras líneas determinamos las abundancias de los elementos químicos comparadas con las del Sol, que suele usarse como referencia.

A medida que descendemos en la figura, vemos que las líneas de absorción se hacen menos prominentes. Esto nos dice que las estrellas son más y más pobres en elementos pesados -en contraposición con lo numerosas y profundas que son las líneas de absorción en el espectro del Sol.

¿QUÉ MOLÉCULAS HAY EN EL ESPACIO INTERESTELAR?

El espacio entre las estrellas no está vacío. Existen nubes de gas y polvo que constituyen el llamado medio interestelar, gran parte del cual se encuentra en forma de moléculas. Aquí se forman las estrellas y los planetas.

Además, se trata de verdaderos laboratorios químicos donde se sintetizan moléculas en numerosas reacciones químicas. Por todo ello, existe un enorme interés por entender de qué están compuestas estas nubes, qué reacciones químicas se producen en ellas, los mecanismos que las desencadenan o en qué condiciones físicas se producen.

Hace unos sesenta y cinco años que se detectaron las primeras moléculas en el medio interestelar -CH, CH⁺ y CN-, formadas por dos átomos cada una. Hoy en día encontramos moléculas en cualquier dirección que miremos, siendo la más abundante la de hidrógeno (H₂). Incluso en los objetos más distantes conocidos, como algunos cuásares, se ha encontrado monóxido de carbono (CO).

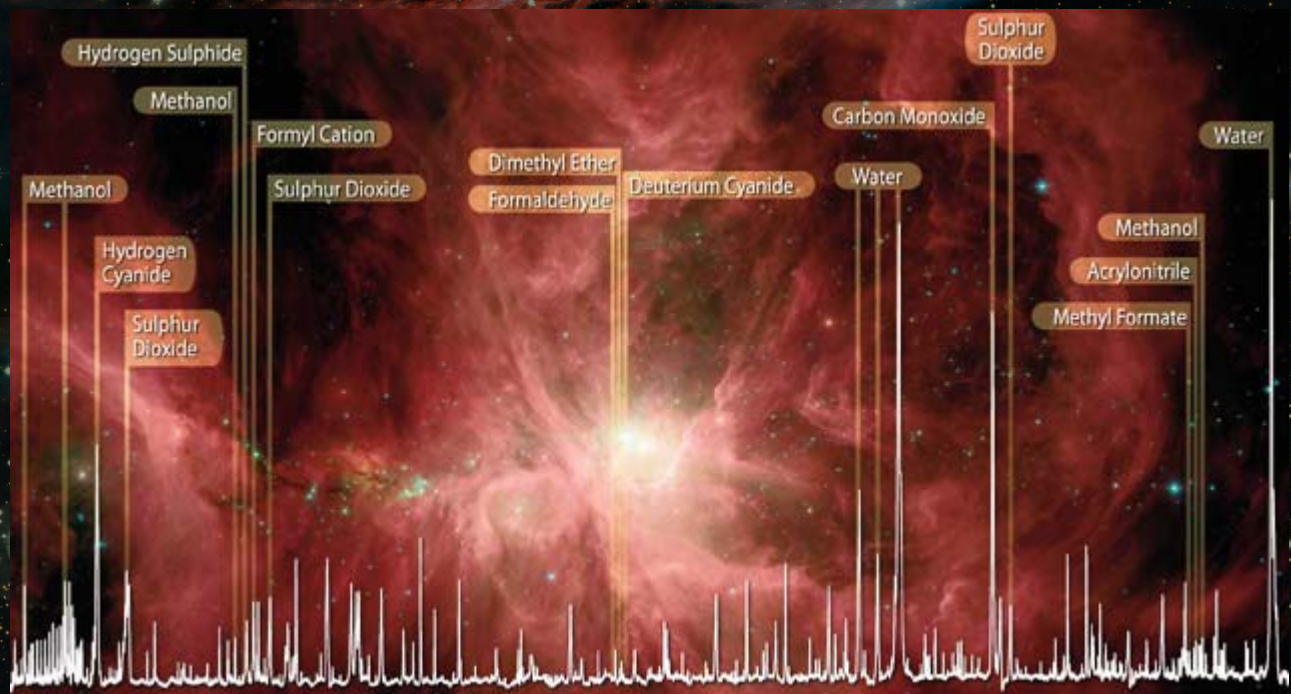
Se conocen cerca de ciento veinte especies moleculares en el espacio, algunas muy complejas con más de cien átomos.

¿Cómo detectamos e identificamos las moléculas del medio interestelar? Éstas, al igual que los átomos, emiten y absorben luz con longitudes de onda (es decir, energías) muy concretas. Por ello cada especie molecular tiene también su propia "huella" que nos permite identificarla a partir de las líneas espectrales de emisión o absorción, dependiendo de dónde y cómo se generen.

La emisión de la mayoría de las moléculas del medio interestelar se produce fundamentalmente en los rangos espectrales infrarrojo y radio.

Dado que la atmósfera absorbe la radiación infrarroja, los telescopios espaciales infrarrojos han impulsado la astrofísica molecular de manera espectacular. Como ejemplo, en la imagen se muestra el espectro de la nebulosa de Orión.

La multitud de líneas de emisión revela la presencia de numerosas especies moleculares como el agua, H₂O.



El espectro de la nebulosa de Orión muestra la existencia de gran variedad de moléculas, que podemos identificar a partir de sus líneas de emisión en el infrarrojo lejano. Fue obtenido por el telescopio espacial Herschel en marzo de 2010.

Remanentes de Supernova en IPHAS



Identificación de nuevas Remanentes de
Supernova con *IPHAS*

Identificación de nuevas Remanentes de Supernova con IPHAS

LAS SUPERNOVAS SON ESTRELLAS MASIVAS QUE SE VERÁN CONFRONTADAS A UN COLAPSO GRAVITACIONAL DE SU ESTRELLA CENTRAL O A UNA EXPLOSIÓN TERMONUCLEAR

Laurence Sabin

Esos dos sucesos implicarán una expulsión de grandes cantidades de material en la forma de capas de gas y polvo para formar al final Remanentes de Supernova (SNRs). Esas SNRs tienen un papel muy importante en el enriquecimiento de la Galaxia (al igual que las Nebulosas Planetarias) en diversos elementos químicos pesados (oxígeno, hierro, productos de núcleo-síntesis ...etc) y por lo tanto en las abundancias químicas de la Galaxia. También moldean el Medio Interstellar (MI) vía las potentes y muy energéticas ondas de choque que son liberadas y van a producir zonas localizadas muy densas, brillantes e ionizadas. Las SNRs tienen un tiempo de vida corto debido a las grandes velocidades a las cuales el material se dispersa en el MI (unos miles de años) y las más grandes y brillantes fueron históricamente observadas en ondas radio y en el óptico.

Pero una parte de la "población de SNRs" todavía se queda oculta: las de menor tamaño indicando SNRs jóvenes o más distantes y las más evolucionadas con muy bajo brillo superficial y/o muy fragmentadas. Los diferentes sondeos de cielo en radio y óptico no son sensibles a esos dos tipos de SNRs por lo cual falta información sobre ellas.

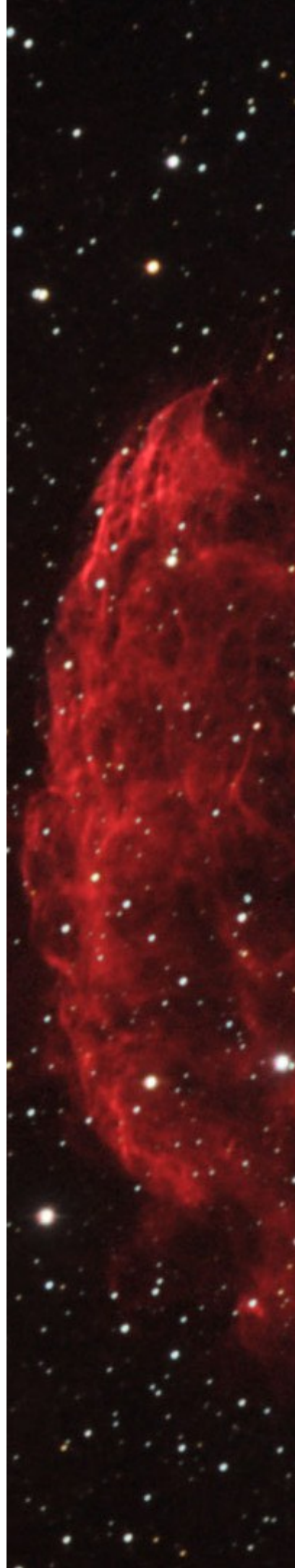
En este marco, el recién terminado sondeo IPHAS (INT photometric H α Survey, www.iphas.org) permitió la detección de nuevas SNRs caracterizadas por su debilidad y relativo tamaño pequeño, eso gracias a la gran sensibilidad y profundidad de imagen obtenidos con la Cámara de campo amplio (WFC) en el telescopio INT (La Palma, España).

Un grupo internacional, involucrando varias Universidades en México, Australia, Gran Bretaña, EEUU y España, detectó cuatro y una posible quinta, SNRs nuevas en base a su morfología óptica (filamentosas o de tipo cáscara) y realizando un estudio espectroscópico (utilizando en gran parte el telescopio de 2m en el Observatorio Astronómico Nacional en San Pedro Mártir, México) para comprobar químicamente sus naturalezas. Estos objetos fueron identificados en el rango de una hora en ascensión recta (19h—20h) y sus pequeños-medianos tamaños (~6-50 arcmin) parecen indicar SNRs más distantes (y quizás evolucionadas) o más jóvenes (i.e. no han tenido tiempo de dispersarse en el MI). Los resultados obtenidos fueron corroborados por las coincidencias con emisión en ondas radio, típica de SNRs .

La continuación de la búsqueda por más elementos de esta nueva clase de SNRs al igual que su estudio más profundo, seguramente brindarán un mejor conocimiento de la población total de SNRs Galácticas.

New Galactic supernova remnants discovered with IPHAS.

Sabin, L.; Parker, Q. A.; Contreras, M. E.; Olguín, L.; Frew, D. J.; Stupar, M.; Vázquez, R.; Wright, N. J.; Corradi, R. L. M.; Morris, R. A. H. ; 2013, MNRAS, [tmp.833S](https://doi.org/10.1093/mnras/stt083).



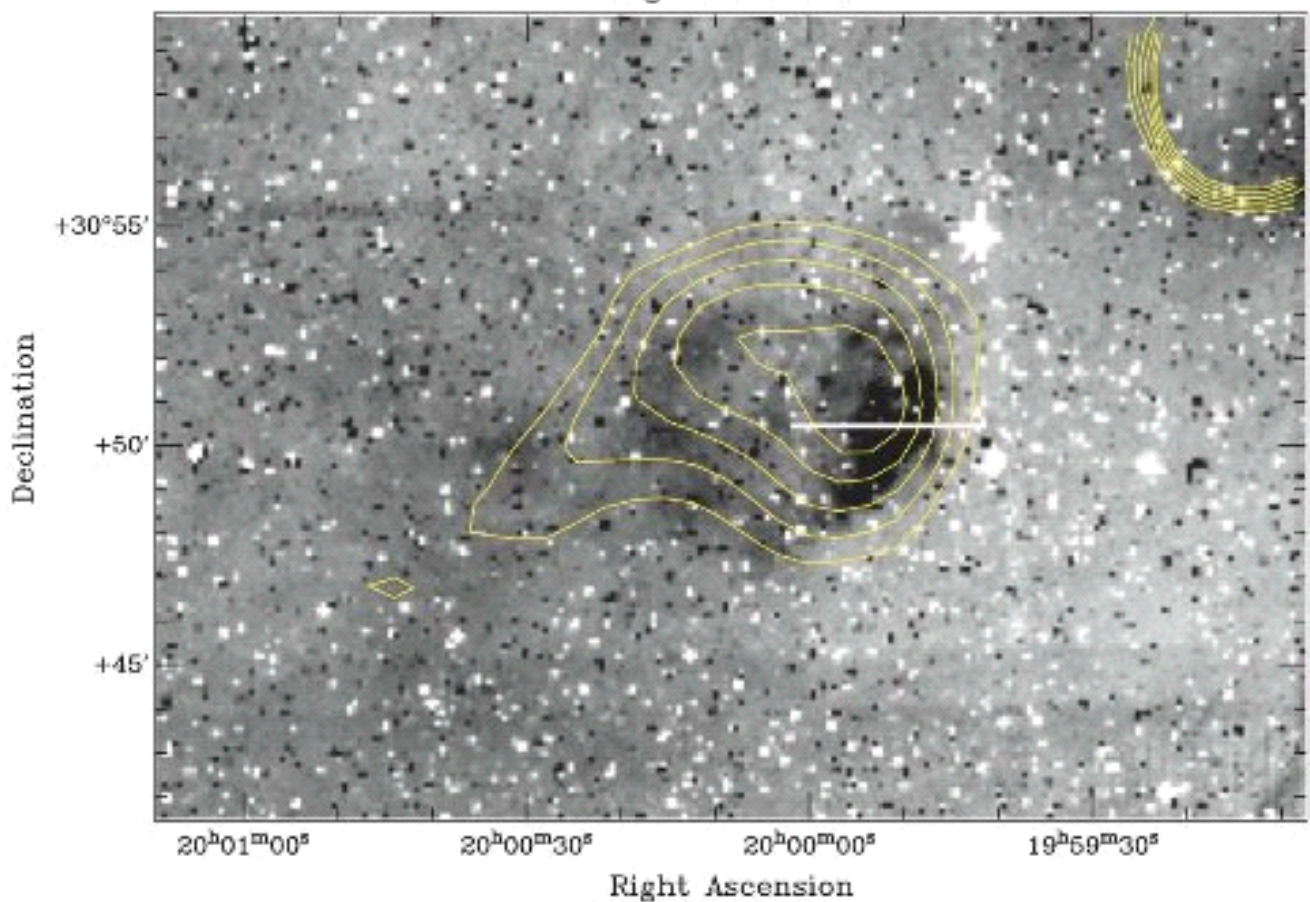
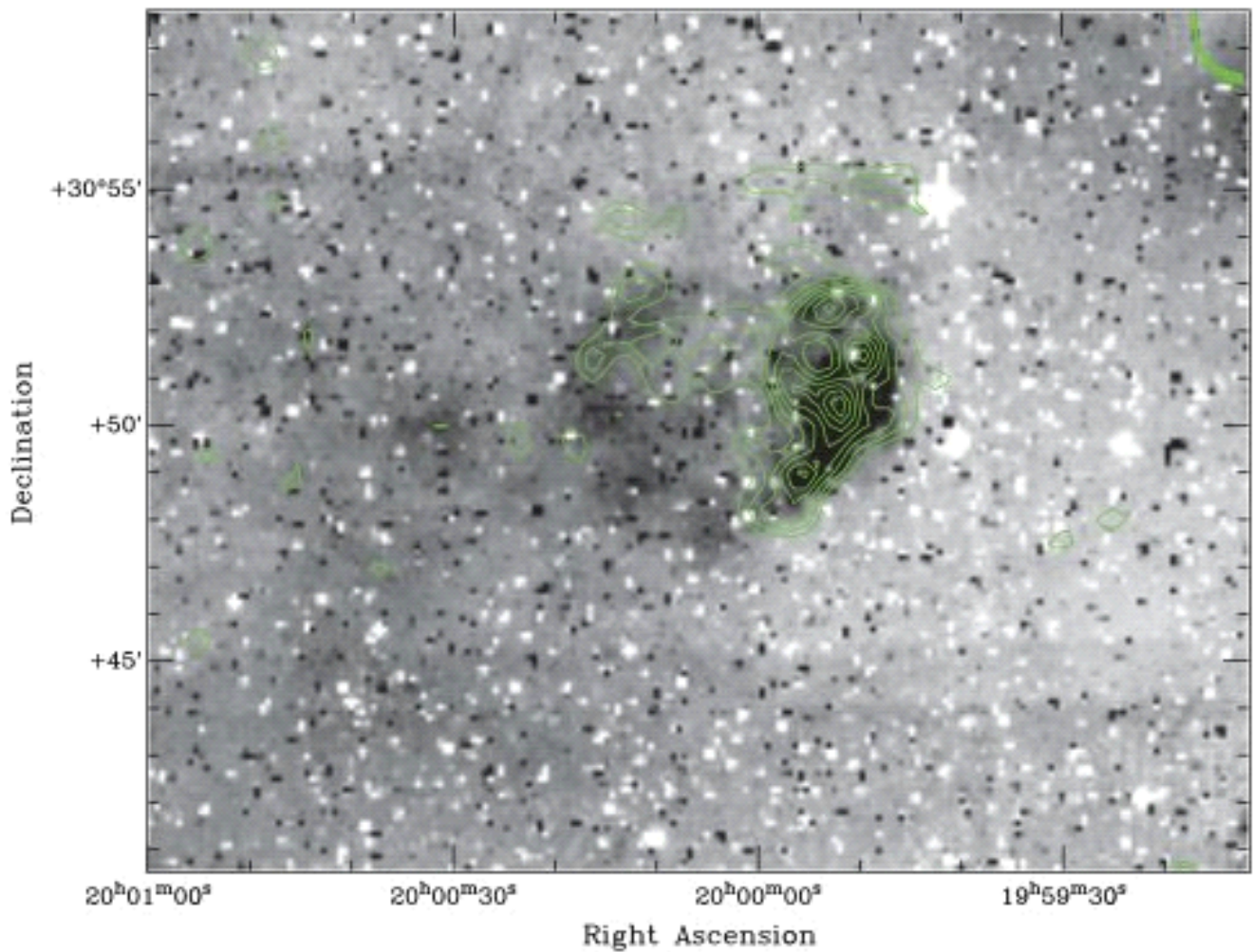


Imagen de la posible nueva SNR IPHASX J200002.4+305035 vista en el óptico (H α) con un binning de $\sim 5''$ /pixel con la emisión superpuesta en radio NVSS (1.4 GHz) en verde y 87 GB (6cm) en amarillo. Este objeto ilustra la dificultad de identificar claramente de manera espectroscópica las SNRs débiles. En efecto, IPHASX J200002.4+305035 está al límite entre la población de SNRs y la de Nebulosas Planetarias muy evolucionadas. La barra blanca en la segunda imagen muestra la posición de la rendija para el espectro. El Norte es arriba y el Este a la izquierda.

LA NEBULOSA PLANETARIA IC 418



IC 418

La Nebulosa Planetaria IC 418

Dr. Gerardo Ramos Larios

M. en C. Alejandro Márquez Lugo

Las nebulosas planetarias (NPs) son objetos difusos formados por una nube de gas ionizado por una estrella de tipo enana blanca o en transición hacia esa fase y constituyen una de las fases evolutivas finales de una estrella de masa baja o intermedia (entre 0.8-10 masas solares).

Uno de los objetos más interesantes de este tipo es la NP IC 418 (IC - Index Catalogues) localizada en la constelación de la Liebre, con coordenadas J2000 de AR (05h 27m 28s) y DEC (-12° 41' 50"). Esta nebulosa que ha sido clasificada como una NP de baja excitación presenta una forma de elipsoide de muy alta densidad con abundancias químicas típicas de NPs tipo II y con una temperatura de su estrella central de 39,000 K.

Su distancia ha sido bien determinada en 1.3 ± 0.4 kpc. Las imágenes del telescopio espacial Hubble (HST) muestran una morfología muy peculiar, con un patrón cíclico muy intrincado que la ha valido el nombre de la nebulosa espirógrafo.

Además de las interesantes características que ya muestra esta nebulosa, recientemente se ha detectado la presencia de material fuera de las regiones ionizadas principales en nuevas imágenes obtenidas

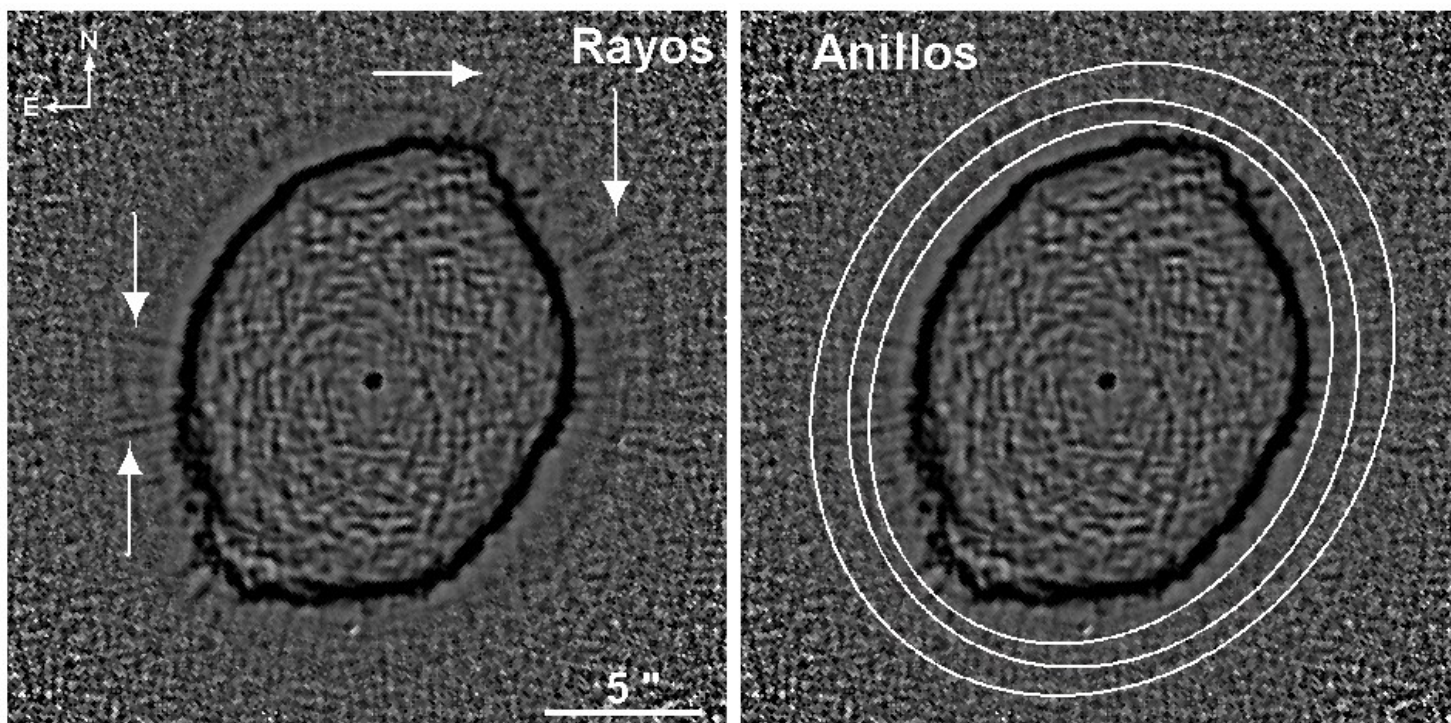
en el cercano infrarrojo (NIR) en las bandas JHK utilizando el telescopio de 2.1m del Observatorio Astronómico Nacional (OAN) localizado en la Sierra de San Pedro Mártir en BCN con el instrumento denominado CAMILA. De la misma manera, se analizaron imágenes de los observatorios espaciales

HST en los filtros ópticos de [OIII], Ha y [NII] mediante la cámara WFPC2 y WISE (Wide-Field Infrared Survey Explorer) en las bandas MIR de 3.4, 4.6, 12 y 22 micras.

El conjunto de observaciones ha revelado una serie de estructuras no reportadas previamente y que representan diferentes episodios de pérdida de masa sucedidos en las últimas fases de la evolución en la Rama Asintótica de Gigantes (AGB).

IC 418 es una NP muy brillante y joven que es ópticamente gruesa a la radiación ionizante. Es decir, la mayor parte de su radiación debida a su estrella central es retenida en las capas nebulares. Tales condiciones podrían implicar la existencia de una región neutra o de material molecular alrededor de la nebulosa principal.

FIGURA 1



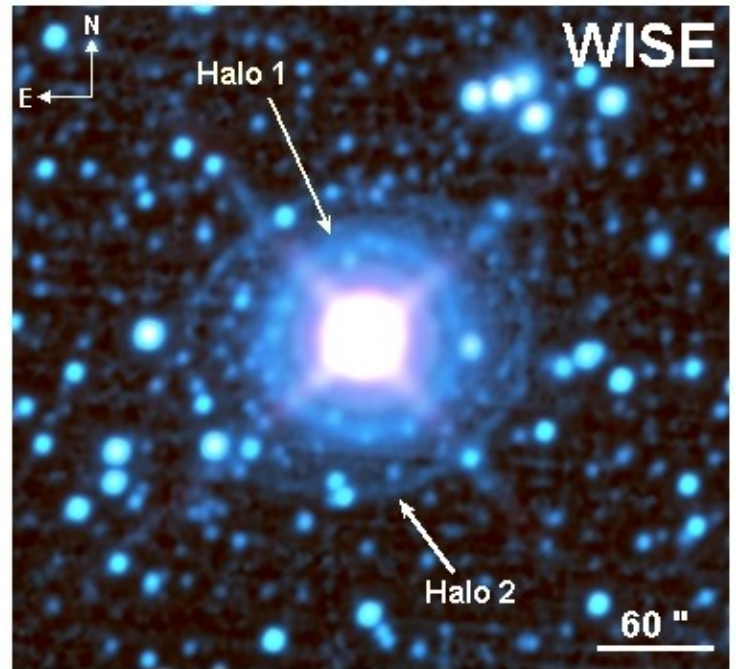
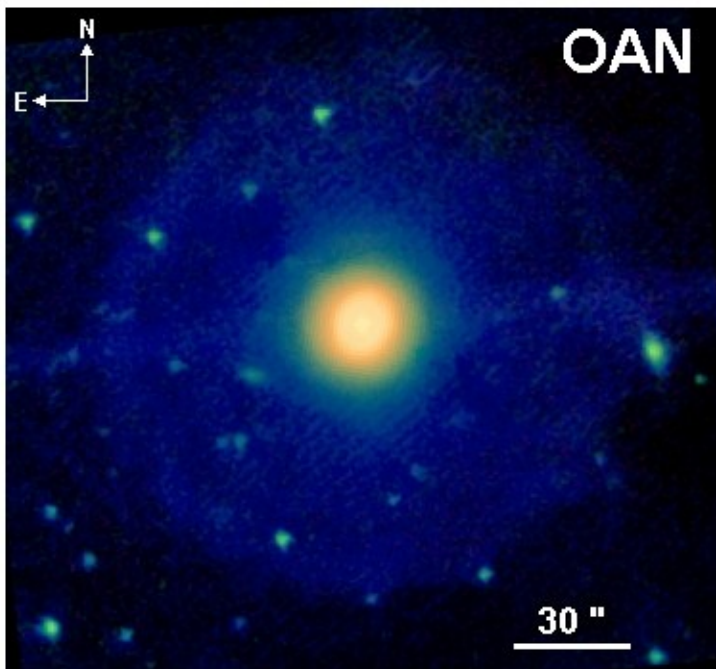


FIGURA 2

En las imágenes de IC 418 en alta resolución del HST se han encontrado una serie de estructuras en forma de anillos y que también han sido reportados en otras NPs anteriormente. Debemos decir que el término "anillos" hace referencia a las estructuras en forma de finos cascarones simétricos proyectadas en el cielo que rodean algunas NPs.

Su formación ocurre cuando la estrella pierde masa a una tasa muy alta durante su evolución. Se estima que la modulación de masa que produce los anillos ocurre durante los últimos 10,000 a 20,000 años de evolución cuando el objeto se encuentra en su fase AGB. Hasta ahora, se ha debatido mucho acerca de su origen y se han propuesto varios mecanismos para su formación.

Algunas hipótesis manejan cambios en la polaridad del campo magnético de la estrella progenitora; choques espirales en la pérdida de masa de sistemas binarios; variaciones en los períodos de variabilidad en los progenitores AGB, e incluso, ciclos de tipo solar en la actividad magnética.

En las mismas imágenes, se ha observado una serie de estructuras radiales muy afiladas en torno a la región central más brillante de este objeto. Estas últimas han sido denominadas 'rayos' y se han interpretado como sombras de ionización que se localizan por detrás de nudos densos de materia. Tales estructuras también han sido observadas en otros objetos.

Aunado a estas estructuras, en las imágenes infrarrojas se ha observado una morfología de doble halo, muy similar a la observada en otras nebulosas planetarias (Cn 1-5, IC 2165 y NGC 6826), implicando muy probablemente mecanismos de formación similares.

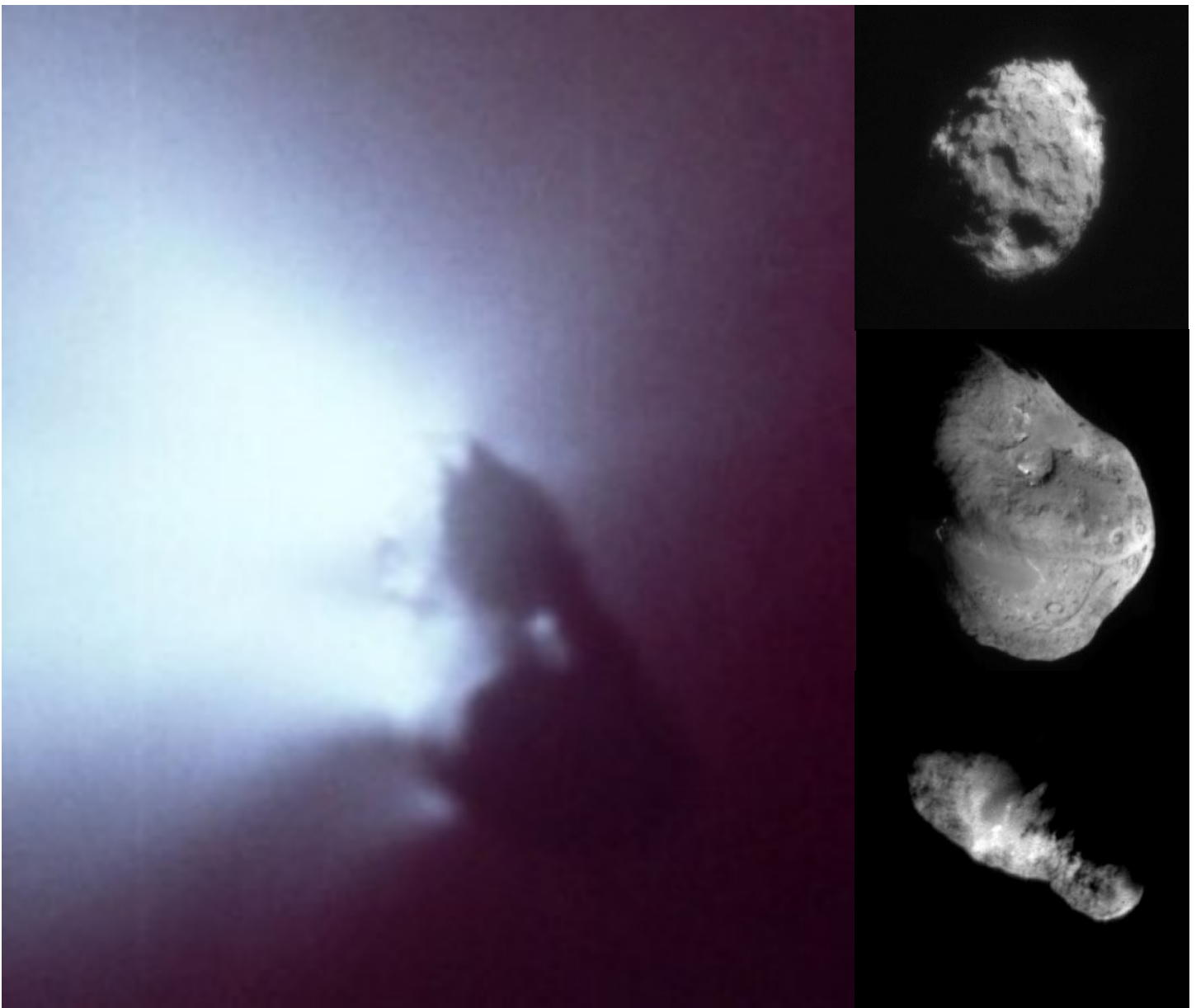
El halo más externo presenta una forma elíptica y una distribución de brillo asimétrica, sugiriendo el movimiento de IC 418 relativo al medio interestelar. Este comportamiento es relativamente común en algunos de estos objetos. Debe mencionarse que esta serie de halos son muy débiles para ser detectados de forma convencional.

La observación de todas estas estructuras y halos en este objeto ha sido posible gracias a las imágenes obtenidas en el infrarrojo, probando ser una herramienta eficaz en la búsqueda de emisión muy débil asociada con las fases iniciales de pérdida de masa de estos objetos.

El origen de estos halos se cree que está asociado con episodios de pérdida de masa en la etapa de pulsos térmicos en la fase AGB.

COMETAS





El cometa Halley visto por la Giotto en 1986 (ESA) (Izquierda). Cometa Wild 2 visto por la Stardust en 2004 (NASA) (Arriba). Cometa Tempel 1 visto por la Deep Impact en 2005 (NASA) (Intermedia). Cometa Borrelly visto por Deep Space en 2001 (NASA) (Abajo).

LOS MÁS BRILLANTES SON ESPECTACULARES Y NO SE PARECEN A NINGÚN OTRO OBJETO DEL CIELO.

COMPILACION EDGAR SANTAMARIA
"ASTROMÍA"

Parecen manchas de luz, a menudo borrosas, que van dejando un rastro o cabellera. Esto los hace atractivos y los rodea de magia y misterio.

Los cometas son cuerpos frágiles y pequeños, de forma irregular, for-

mados por una mezcla de sustancias duras y gases congelados.

Un cometa consta de un núcleo, de hielo y roca, rodeado de una atmósfera nebulosa llamada cabellera o coma.

El astrónomo estadounidense Fred Whipple describió en 1949 el núcleo, que contiene casi toda la masa del cometa, como una "bola de nieve sucia" compuesta por una mezcla de hielo y polvo. La mayor parte de los gases que se expulsan para formar la cabe-

llera son moléculas fragmentarias o radicales de los elementos más comunes en el espacio: hidrógeno, carbono, nitrógeno y oxígeno. La cabeza de un cometa, incluida su difusa cabellera, puede ser mayor que el planeta Júpiter.

Sin embargo, la parte sólida de la mayoría de los cometas tiene un volumen de algunos kilómetros cúbicos solamente.

Por ejemplo, el núcleo oscurecido por el polvo del cometa Halley tiene un tamaño aproximado de 15 por 4 km.



Hay cometas con periodos orbitales cortos y, otros, largos. Los hay que no superan nunca la órbita de Júpiter y otros que se alejan mucho, hasta que abandonan el Sistema Solar y ya no vuelven.

La foto de abajo es el cometa Kohouotek, que pasó cerca de la Tierra en enero de 1974. Había sido detectado muy lejos, cuando atravesaba la órbita de Júpiter.

El cometa Encke, de órbita corta, se acerca cada tres años y tres meses. Únicamente se ve con un buen telescopio. En cambio, el cometa Halley, que nos visita cada 76 años, y el Rigollet, que lo hace cada 156, son aún brillantes.

Las órbitas de los cometas se desvían bastante de las previstas por las leyes de Newton. Esto puede ser debido a que el escape de gases produce una propulsión a chorro que desplaza ligeramente el núcleo de un cometa fuera de su trayectoria.

Los cometas de periodos cortos, observados a lo largo de muchas órbitas, tienden a desvanecerse con el tiempo como podría esperarse. Por último, la existencia de grupos de cometas demuestra que los núcleos cometarios son unidades sólidas.

En general, la órbita de los cometas es mucho más alargada que la de los planetas. En una punta los pueden acercar al Sol y, en la otra, alejarlos más allá de la órbita de Plutón.

Cuando los cometas se acercan al Sol y se calientan, los gases se evaporan, desprenden partículas sólidas y forman la cabellera. Cuando se vuelven a alejar, se enfrían, los gases se hielan y la cola desaparece.

En cada pasada pierden materia. Finalmente, sólo queda el núcleo rocoso. Se cree que hay asteroides que son núcleos pelados de cometas.



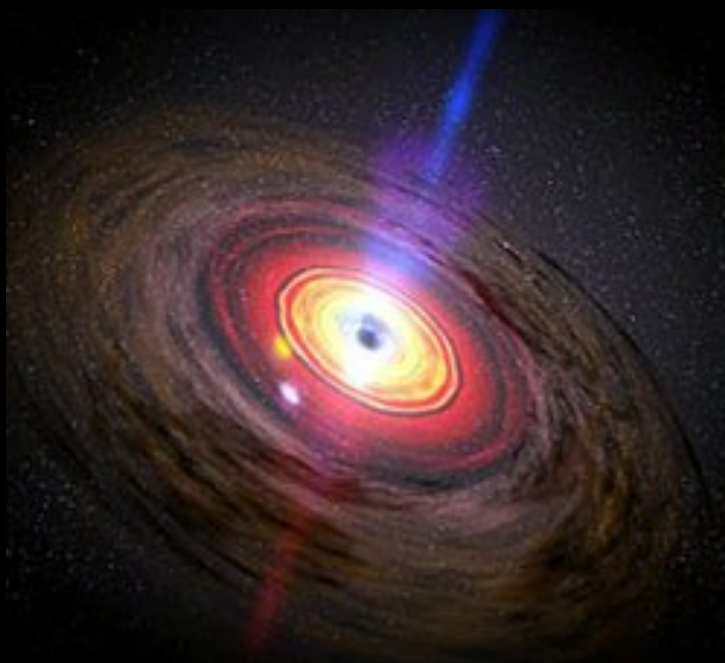
AGUJERO NEGRO

EDGAR SANTAMARIA

Región del espacio de cuyo interior no puede escapar ninguna señal, ni luminosa ni material, a causa de la intensísima atracción gravitatoria ejercida por la materia allí contenida.

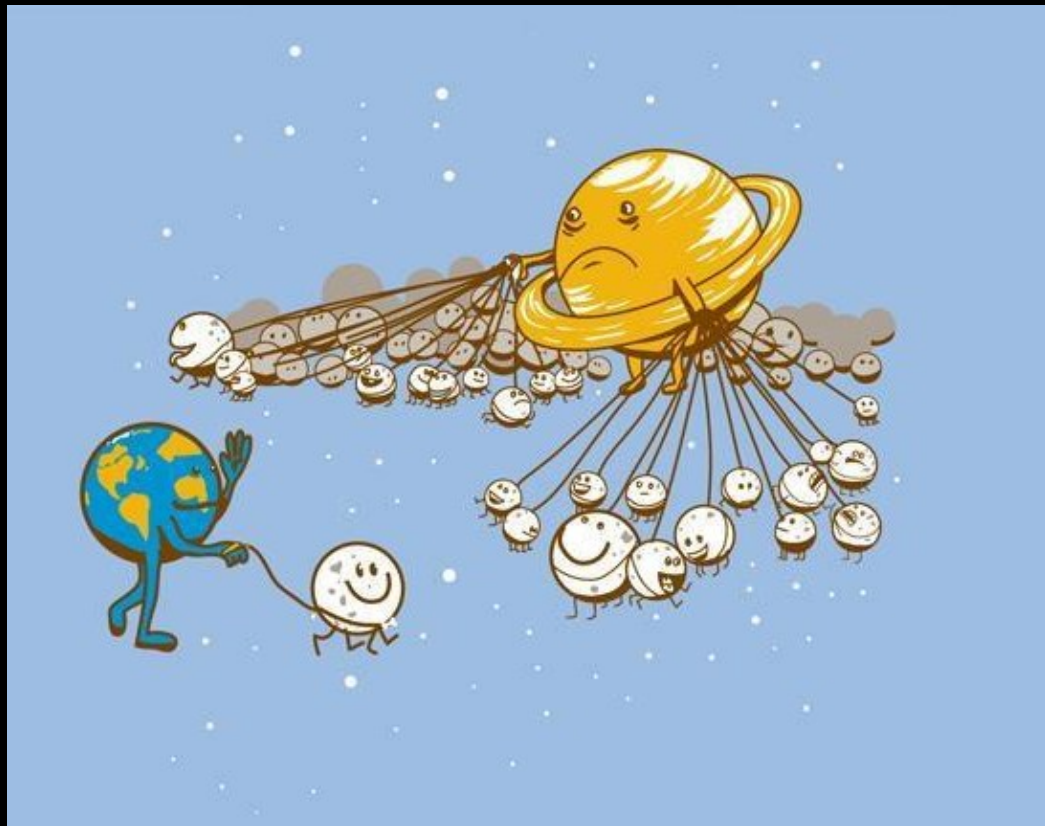
Algunos agujeros negros, los de masa estelar, son el resultado del final catastrófico de una estrella muy masiva que implosiona tras explotar como supernova, mientras que los más masivos (agujeros negros supermasivos), que se cree que conforman el centro de la mayoría de las galaxias, se pueden formar mediante dos mecanismos: por una lenta acumulación de materia o por presión externa. Según la teoría de la relatividad general, cualquier cuerpo cuya masa se comprima hasta adoptar un radio suficientemente pequeño, se convierte en un agujero negro. La superficie esférica que rodea a un agujero negro en la cual la velocidad de escape coincide con la velocidad de la luz es lo que se conoce como horizonte de sucesos.

En el caso de un agujero negro con simetría esférica y no giratorio, esta distancia se conoce con el nombre de radio de Schwarzschild y su tamaño depende de la masa del agujero negro.



REPRESENTACION ARTISTICA DE UN AGUJERO NEGRO

Humor en Astronomía



E
FEMÉRIDES
ASTRONÓMICA S





ABRIL

2013:04:03 05:39 Cuarto menguante

2013:04:07 05:52 Venus en conjunción con Marte , 0.64° S de Marte

2013:04:08 05:13 La Luna en conjunción con Mercurio, 6.62° N de Mercurio

2013:04:10 10:38 Luna nueva

2013:04:10 14:05 La Luna en conjunción con Marte , 2.64° N de Marte

2013:04:10 17:28 La Luna en conjunción con Venus , 3.08° N de Venus

2013:04:14 19:59 La Luna en conjunción con Júpiter , 2.07° S de Júpiter

2013:04:15 22:59 La Luna en el apogeo (404801 km)

2013:04:18 01:41 Marte en conjunción

2013:04:18 13:33 Cuarto creciente

2013:04:20 10:28 Mercurio en conjunción con Urano , 1.85° S de Urano

2013:04:25 21:00 Luna llena

2013:04:26 01:17 La Luna en conjunción con Saturno , 3.44° S de Saturno

2013:04:27 21:22 La Luna en el perigeo (362272 km)

2013:04:28 08:59 Saturno en oposición



MAYO

2013:05:02 12:17 Cuarto menguante

2013:05:08 01:27 Mercurio en conjunción con Marte , 0.40° S de Marte

2013:05:09 14:54 La Luna en conjunción con Marte , 0.42° N de Marte

2013:05:09 20:09 La Luna en conjunción con Mercurio, 0.29° N de Mercurio

2013:05:10 01:30 Luna nueva

2013:05:11 01:52 La Luna en conjunción con Venus , 1.38° S de Venus

2013:05:11 21:59 Mercurio en conjunción superior

2013:05:12 14:34 La Luna en conjunción con Júpiter , 2.60° S de Júpiter

2013:05:13 14:04 La Luna en el apogeo (405785 km)

2013:05:18 05:38 Cuarto creciente

2013:05:23 08:36 La Luna en conjunción con Saturno , 3.58° S de Saturno

2013:05:25 00:49 Mercurio en conjunción con Venus , 1.36° N de Venus

2013:05:25 05:28 Luna llena

2013:05:26 03:07 La Luna en el perigeo (358465 km)

2013:05:26 11:11 Neptuno en cuadratura

2013:05:27 08:50 Mercurio en conjunción con Júpiter , 2.36° N de Júpiter

2013:05:28 20:22 Venus en conjunción con Júpiter , 1.00° N de Júpiter

2013:05:31 20:01 Cuarto menguante



JUNIO

- 2013:06:07 14:47 La Luna en conjunción con Marte , 1.79° S de Marte
- 2013:06:08 16:58 Luna nueva
- 2013:06:09 09:31 La Luna en conjunción con Júpiter , 3.07° S de Júpiter
- 2013:06:09 22:03 La Luna en el apogeo (406490 km)
- 2013:06:10 11:32 La Luna en conjunción con Venus , 5.29° S de Venus
- 2013:06:10 22:18 La Luna en conjunción con Mercurio, 5.82° S de Mercurio
- 2013:06:12 17:32 Mercurio máxima elongación al este (24.28°)
- 2013:06:16 18:27 Cuarto creciente
- 2013:06:19 16:23 La Luna en conjunción con Saturno , 3.54° S de Saturno
- 2013:06:19 17:12 Júpiter en conjunción
- 2013:06:21 03:47 Mercurio en conjunción con Venus , 2.02° S de Venus
- 2013:06:21 05:53 Solsticio
- 2013:06:23 12:08 La Luna en el perigeo (357156 km)
- 2013:06:23 12:35 Luna llena
- 2013:06:30 05:56 Cuarto menguante



The Elusive Jellyfish Nebula

Dieter Willasch (Astro-Cabinet)



Infrared Orion from WISE

NASA, JPL-Caltech, UCLA



Grand Canyon Star

Image Credit & Copyright: Babak Tafreshi (TWAN)



El pasado 12 de Marzo, miembros del Club de Astronomía se trasladaron hacia el CUCBA en las afueras de la ciudad para intentar ver el cometa PanSTARRS, ya que en esa fecha estaría muy cerca de la Luna. Desafortunadamente el día estuvo bastante nublado y no fue posible apreciarlo. Sin embargo, en la fotografía que se observa el cometa fue obtenida por otros miembros del Club dos días antes desde la sierra de Etzatlan.

