

Newsletter de SOCHIAS

Mensaje de la Directiva



La reunión anual tendrá su XII versión en marzo 2015. En los últimos años esta conferencia científica ha reunido a entre 100 y 200 astrónomos profesionales y estudiantes, normalmente incluyendo representantes de todas las universidades que imparten astronomía y de los observatorios en Chile. Como tal, es la mejor opción para entrar en contacto con la comunidad astronómica local. Nuestra comunidad esta en constante crecimiento y cada año se suman decenas de nuevos astrónomos entre profesores, postdocs y estudiantes. Con esto, las posibilidades de nuevas colaboraciones locales se multiplican como también las opciones de participar en proyectos de financiamiento conjunto. La reunión de SOCHIAS es la instancia ideal para formar nuevos grupos de trabajo o incluir nuevos miembros en colaboraciones existentes. Como en años anteriores, se ha invitado a varios de los nuevos profesores a dar charlas plenarias. Dada la cantidad de nuevas contrataciones no ha sido posible invitarlos a todos pero esperamos que todos puedan participar en las sesiones temáticas. Esta conferencia es también una buena oportunidad para los astrónomos más jóvenes, estudiantes avanzados de pregrado y de postgrado para que expongan su trabajo por primera vez a un público amplio. Este año nuevamente se entregará el premio SOCHIAS a la mejor propuesta de charla enviado por un alumno, a modo de incentivar las presentaciones orales de los estudiantes. La directiva de SOCHIAS además adjudicará al rededor de 60 becas de viaje y estadía para estudiantes avanzados de pregrado y postgrado para que asistan a la reunión y expongan sus trabajos y esperamos que más alumnos aún puedan asistir con financiamiento de sus supervisores o institutos. La foto muestra un lindo recuerdo de la exitosa reunión de enero 2014 en las Termas de Corazón en San Felipe. Esperamos verlos para esta nueva versión en Puerto Varas en marzo 2015!



— Patricia Arévalo
 Presidente anterior SOCHIAS

Ciencia

Origen de la nube G2 como colisión de vientos interestelares

por DIEGO CALDERÓN ESPINOZA, JORGE CUADRA - INSTITUTO ASTROFÍSICA PUC

En 2012, fue descubierta una fuente difusa en una órbita bastante excéntrica alrededor del agujero negro súper-masivo en el centro de la Vía Láctea. Este objeto ya pasó el pericentro y aún existe controversia acerca de su naturaleza, barajándose las posibilidades de una nube de gas difuso o una fuente compacta rodeada por gas y polvo. Sin embargo, independiente de su origen, su paso cerca del SMBH hizo que fuese afectada por fuerzas de marea lo que desencadenará un aumento de la acreción del agujero negro, una ocasión ideal para estudiar la física de este fenómeno. En este trabajo, estudiamos el posible origen de la nube G2 (asumiendo el escenario de nube de gas difuso) a través de inestabilidades hidrodinámicas que se excitarían luego del choque de vientos estelares. Dentro del pársec central de la galaxia, hay alrededor de 20 estrellas Wolf-Rayet orbitando el SMBH, éstas tienen pérdida de masa bastante significativa ($1e-5$ Msun/yr) y sus vientos tienen velocidades terminales de 500-2500 km/s, usando estos datos observacionales hicimos un estudio de parámetros usando modelos simples semi-analíticos y simulaciones hidrodinámicas unidimensionales para construir el espacio de parámetros en los que inestabilidades podrían ser excitadas. Nuestros resultados apuntan a que encuentros cercanos (1 mili-pársec) de estrellas que emiten vientos estelares lentos (500 km/s) podrían generar grumos de 0.1 masas terrestres a través del mecanismo de la "Non-linear Thin Shell Instability" luego del choque de los vientos estelares, sin embargo, para nuestra muestra este tipo de encuentros serían bastante inusuales. Esta conclusión también nos permite afirmar que la formación de grumos que pudiesen ser acretaados por el SMBH no serían fenómenos tan comunes como se ha visto en simulaciones SPH.

The galaxy - dark matter halo connection

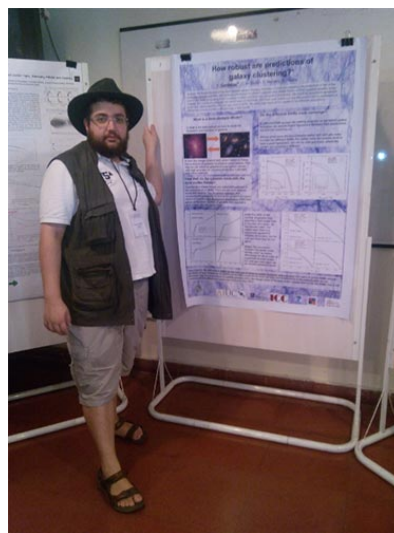
por SERGIO CONTRERAS HANTKE - INSTITUTO DE ASTROFÍSICA PUC

Subhalo abundance matching (SHAM) es una técnica empírica para describir la distribución espacial de las

galaxias.

La hipótesis detrás de SHAM es que hay una relación monotónica entre una propiedad de las galaxias, tales como la luminosidad o la masa estelar, y la masa del halo de materia oscura que alberga la galaxia (esta relación viene directamente de la razón masa-luminosidad de las galaxias y se puede apreciar en la relación Tully-Fisher o Faber-Jackson).

En este estudio usamos modelos físicos de formación y evolución de galaxias para probar la validez de las hipótesis usadas en los SHAM. Los modelos ocupados son conocidos como modelos Semi-Analíticos en formación de galaxias (SAMs), y han demostrado ser una de las mejores técnicas (si no es la mejor) que tenemos actualmente para entender la formación y evolución de las galaxias. Se usaron dos modelos diferentes cosa de demostrar que nuestras conclusiones no son dependientes del modelo ocupado, además usamos las predicciones de los modelos a distintos redshift para poder ampliar la validez de nuestros resultados (nuestras conclusiones no variaron en ninguno de los casos anteriores).



Investigamos qué propiedades de galaxias muestran (aproximadamente) un escalamiento monotónico con su respectiva masa de halo de materia oscura y damos ejemplos de otras propiedades que no logran esta relación. También demostramos que existe dispersión importante entre los valores de las propiedades predichas y la masa del halo, y mostramos el impacto que esto tiene en la agrupación de galaxias, por medio del estudio de la función de correlación, la función de masa de halo, la relación masa halo-masa estelar y masa de halo-luminosidad, entre otros. Un resultado indirecto de este estudio, fue el hecho de demostrar que dos distribuciones de galaxias completamente distintas pueden generar funciones de correlación semejantes, haciendo un llamado de atención a las personas que trabajan con SHAM dado que la principal forma de probar la validez de sus resulta-

dos en la literatura es comparar la función de correlación con observaciones.

The many faces of compact stars (Barcelona school)

por MARILYN CRUCES - INSTITUTO DE ASTROFÍSICA PUC

Los objetos compactos como estrellas de neutrones, enanas blancas, estrellas extrañas o híbridas, son laboratorios naturales que nos permiten estudiar el comportamiento de la materia a regímenes cuyas condiciones (ejemplo, altas densidades) no pueden ser reproducidas/ exploradas en laboratorios terrestres. Estos objetos nos permiten indagar en áreas como relatividad general, física nuclear, astrofísica de altas energías, entre otras.

Asistí a la escuela "The many faces of compact stars, Barcelona 2014" gracias al financiamiento del Proyecto de Cooperación Internacional CONICYT DFG-06 y una beca de SOCHIAS proveniente del fondo ALMA-CONICYT. El objetivo de la escuela fue dar una visión general de todas las posibles manifestaciones de objetos compactos en diferentes escenarios astrofísicos. Temas como enfriamiento de estrellas de neutrones, ecuaciones de estado, teoría de acreción de materia, emisión térmica, microcuasares y jets, radio pulsares, magnetósferas y estrellas compactas como fuentes de ondas gravitacionales fueron tratados.

Probando la naturaleza del sistema de percusión HCG 31 a través de datos IFU

por MAYTE ALFARO - UNIVERSIDAD DE LA SERENA

Las galaxias locales en fusión son un laboratorio ideal para estudiar la evolución de galaxias. Dada su proximidad, los efectos de los procesos de fusión pueden ser estudiados en detalle, con una alta resolución espacial. En este sentido, estos sistemas nos permiten entender diferentes fenómenos que eran comunes en el Universo distante, donde las interacciones galaxia-galaxia tomaban lugar más a menudo. Considerando este hecho, el Grupo Compacto de Hickson 31 es un sistema ideal para comparar las propiedades de las galaxias en proceso de interacción/fusión ya que este muestra características similares a otros sistemas en el Universo distante, como gran número de miembros, baja metalicidad y baja masa. En este contexto, se ha realizado un estudio de la región central de este objeto en fusión, enfocado en el sistema HCG 31A+C, a través de nuevas observaciones espectroscópicas de Unidad de Campo Integral (IFU) tomadas con el instrumento GMOS en el telescopio Gemini-Sur.

Los protagonistas en este evento de fusión, galaxias

A y C, son dos galaxias enanas que en el pasado ya han tenido un encuentro cercano, dado a las colas de marea observadas, y podrían ahora estar en su segundo acercamiento, posiblemente para fusionarse. De este estudio se han obtenido mapas de flujo de H, campos de velocidad, dispersión de velocidad y densidad electrónica. Además usando calibradores empíricos se han estimado las abundancias de oxígeno para varias regiones de formación estelar localizadas a través del cuerpo principal. El miembro HCG 31C presenta una abundancia de oxígeno de $12 + \log(O/H) 8.22$, mientras el miembro HCG 31A de $12 + \log(O/H) 8.44$, mostrando un suave gradiente de metalicidad (promedio de 0.2 dex en $[O/H]$). Estos resultados apoyan el escenario en el cual HCG 31 es una fusión en fase temprana.

Estos resultados se han comparado con un estudio cinemáticos desde datos Fabry-Perot dando nueva evidencia de la presencia de flujos de gas que podrían ser los responsables de este suave gradiente de metalicidad. Además, se sugiere la presencia de un cúmulo estelar sobre el burst ligado a HCG 31C, asociado con grandes valores de dispersión de velocidad, sugiriendo que este sistema está limpiando su ambiente a través de fuertes vientos estelares que podrían gatillar un fuerte evento de formación estelar en su vecindad. Contacto vía e-mail: malfaro@dfuls.cl.

CMB Polarization and search for tensor B-modes. Pointing model and beam characterization of ABS experiment

por SRINIVASAN RAGHUNATHAN - DEPARTAMENTO DE ASTRONOMÍA U. DE CHILE

Tensor modes are often considered as the smoking gun of the Inflationary theory. Inflation successfully predicts the angular power spectrum of CMB temperature anisotropies as observed by WMAP and various other experiments. In addition to energy density (scalar) perturbations (temperature anisotropies), cosmic inflation also predicts the existence of primordial gravity (tensor) waves. These relics - referred to as tensor modes - can be probed using the polarized CMB in the form of B-mode signals.

Atacama B-mode Search (ABS) is a dedicated telescope located in the north of Chile at cerro Toco (5190m) to detect the B-mode polarization at large angular scales ($25 \leq l \leq 200$). ABS operates at 145 GHz and uses polarization sensitive detectors (480 detectors in total) to detect orthogonal polarization of incoming CMB photon. Incoming polarization is modulated at the telescope aperture by a continuously rotating (warm) half-wave-plate (HWP). ABS uses two 60 cm mirrors arranged in a compact crossed-Dragone configuration. ABS has an alt-

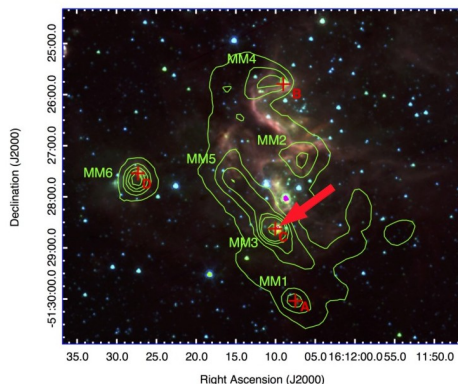
azimuth mount to scan three sky patches (with negligible foreground emission) at constant elevation around the south galactic pole.

Pointing model: One of the most important requirements to astronomical observations is to know how good the telescope pointing is. The prime aim is to derive a pointing solution to correctly model any systematic shifts in telescope pointing such that the residuals approach to zero and are random. Unlike any normal telescope, ABS consists of an array of 480 detectors and hence the pointing solution has been decomposed into: 1. Relative pointing between detectors in the array using Moon observations 2. Absolute boresight pointing of the telescope using Moon, Jupiter, RCW38 (star cluster), TauA (SNe remnant) **Beam modeling:** Telescope beam power pattern – angular response of a telescope to a source – is of vital importance for understanding and interpreting data. We would ideally want all of the power to be concentrated in the main beam of the telescope although in reality a fraction of power goes into undesired side lobes. Goal is to characterize the main beam as it defines the angular resolution of the telescope. In the case of ABS, we stacked multiple Jupiter scans to characterize the beam response. CMB window function for ABS will be constructed by taking the square of the Fourier transform of the modeled beam profile (the power spectrum).

Observaciones de ALMA del outflow molecular masivo G331.512-0.103: propiedades físicas, geometría y modelamiento

por CARLOS HERVÍAS - DEPARTAMENTO DE ASTRONOMÍA U. DE CHILE

Las estrellas masivas son importantes para la vida de las galaxias, pues son fuente principal de metales pesados y de la radiación ionizante UV, además de perturbar su vecindario mediante poderosos vientos estelares, outflows y regiones HII. A pesar de que mucho conocimiento se ha adquirido en los años recientes, todavía no hay un acuerdo universal en como las estrellas masivas nacen y evolucionan. Esto es en gran parte debido a las grandes distancias a las que se encuentran (varios kpc), a la falta de resolución espacial necesaria para estudiarlas en longitudes de onda sub-mm y al relativamente pequeño inventario de fuentes que existe, debido a que este tipo de estrellas vive muy poco tiempo comparado con estrellas de baja masa (del orden de millones de años).



El objeto de este estudio es un outflow molecular masivo localizado en la tangente del brazo espiral de Norma, a 7.5 kpc. Este estudio aporta una fuente interesante, pues presenta características de formación estelar masiva y un poderoso outflow compacto y de alta velocidad (± 70 km/s). Este outflow fue observado con el interferómetro ALMA en 2012 como parte del ciclo 0 de operaciones científicas. Se observó en banda 7, alrededor de 350 GHz. Una gran cantidad de líneas moleculares rotacionales están presentes en los datos, lo que permite inferir las condiciones físicas. Esta fuente, observada a alta resolución, presenta el mencionado outflow, pero también una morfología de cavidad o cascarón en expansión. También presenta un peak de emisión secundario en la molécula de H^{13}CO^+ , que se interpreta como una bala molecular, gas eyectado por el outflow de gran velocidad.

El análisis de este trabajo consiste en utilizar las líneas rotacionales observadas y derivar las condiciones físicas de la fuente, como densidad, temperatura y abundancia. La resolución en velocidad es buena (0.4 km/s), lo que nos permite estudiar la cinemática y morfología del outflow. Por último, se utiliza toda esta información recolectada en la elaboración de un modelo de transferencia radiativa en 3 dimensiones usando un código computacional. Para este trabajo se modeló la línea de $\text{SiO}(J=8-7)$, y se reproducen cualitativamente las principales características.

Astrónomos de la Universidad de Chile descubren nuevas pistas en la formación de estrellas masivas

por NATALIE HUERTA - DEPARTAMENTO DE ASTRONOMÍA U. DE CHILE

El hallazgo realizado con ALMA rebate teorías anteriores, mostrando el primer ejemplo observacional donde co-existen: un chorro supersónico, un disco de acreción y gas ionizado.

Los científicos descubrieron que el chorro supersónico y el disco de acreción sobreviven a los efectos destructivos de la radiación ultravioleta que acompaña el nacimiento de una estrella masiva. El hallazgo rebate teorías anteriores, mostrando el primer ejemplo observacional donde coexisten simultáneamente un chorro supersónico, un disco de acreción y gas ionizado. La investigación acaba de ser publicada en *The Astrophysical Journal*.

Las estrellas masivas emiten mucha radiación ultravioleta. Dicha radiación destruye las moléculas y el polvo que la rodean generando gas ionizado, lo que a su vez dificulta el proceso de crecimiento de la estrella. Es por este motivo que las teorías sugerían que el modelo de nacimiento de una estrella pequeña a través de un disco protoplanetario de gas y polvo no era aplicable a las estrellas de alta masa. Sin embargo, esta nueva investigación demuestra lo contrario.

La joven estrella estudiada, G345.4938+01.4677, se ubica en la Constelación de Escorpión y posee una masa 15 veces mayor al Sol. Es aquí donde los científicos descubrieron al menos tres hitos relevantes. El primero es que detectamos un chorro supersónico emergente de la estrella en formación dentro de la región de gas ionizado. Esto sugiere que el disco de acreción y el chorro de gas son lo suficientemente fuertes como para subsistir pese al daño causado por la luz ultravioleta, explica Andrés Guzmán, investigador principal e investigador postdoctoral de la Universidad de Chile.

Paralelamente y gracias a la tecnología de frontera de ALMA, encontraron por primera vez evidencia directa del efecto de campos eléctricos en la emisión de líneas del hidrógeno. La detección de este fenómeno llamado efecto Stark fue posible debido a la alta densidad del gas en torno a esta estrella, y a la extraordinaria sensibilidad de ALMA dice Guido Garay, Director del Departamento de Astronomía de la Universidad de Chile y coautor de la investigación.

Gracias a la sensibilidad y alta resolución angular de ALMA pudimos detectar un disco rotando alrededor de una estrella masiva y, por primera vez, atestiguar los efectos de los campos eléctricos en las líneas de emisión de hidrógeno de un chorro proveniente de la misma estrella, agregó Lars Nyman, Jefe de Operaciones Científicas de ALMA y coautor de la investigación.

El tercer gran hito es el hallazgo de gas molecular y polvo rotando alrededor de la estrella masiva. Este descubrimiento extiende la observación de discos protoplanetarios al régimen de alta masa, en que la dinámica está dominada por la masa del disco y no de la estrella central. Si bien se estima que hay 56 masas solares en el disco, comparados con 15 masas solares en la estrella central, la rotación del disco está perfectamente alineada con el chorro de gas ionizado, sugiriendo que el chorro de gas supersónico está siendo acelerado y alineado desde un disco de acreción.

En el futuro próximo esperamos encontrar y estudiar más chorros asociados a este tipo de regiones ionizadas

híper compactas. Sin ALMA realmente sería imposible caracterizar mejor la acreción en esta estrella masiva, y determinar si es que forma parte de un sistema binario, concluye Guzmán.

Confirman presencia de "nubes de hielo" en enana café

por MAKARENA ESTRELLA - INSTITUTO MILENIO DE ASTROFÍSICA

Hace algunas semanas un grupo de investigadores del Carnegie Institution for Science in Washington encontraron indicios de que WISE J0855-0714, la enana café más fría descubierta hasta ahora, estaba rodeada por una nube de hielo, conclusiones que fueron corroboradas por un grupo de astrónomos pertenecientes a MAS y cuyos resultados fueron publicados en *Astronomy Astrophysics Letters*. WISE J0855-0714 fue descubierta recién a principios de este año, sorprendiendo a la comunidad astronómica internacional, por ser el objeto más frío encontrado hasta ahora a sólo 7.3 años luz de la Tierra. Esta enana café, denominada así por ser demasiado pequeña para producir reacciones nucleares en su núcleo y ser llamada una estrella, fue descubierta por Kevin Luhman, astrónomo de la Pennsylvania State University usando imágenes del telescopio espacial infrarrojo WISE de la NASA. Sólo hace algunas semanas, Jaqueline Faherty, astrónoma del Carnegie Institution for Science in Washington descubrió que este objeto estaba rodeado de nubes de hielo, la primera evidencia de nubes de agua fuera de nuestro sistema solar. Este hallazgo fue corroborado por las observaciones de un grupo de investigadores nacionales, liderados por expertos del Instituto Milenio de Astrofísica.



Ilustración Science.
Crédito: Science

Lo que nosotros hicimos fue observar este mismo objeto antes estudiado, pero con un filtro más hacia el azul usando el Very Large Telescope (VLT). Nos sorprendió que ahí donde tendría que haber estado no lo encontramos, lo que nos indica que la conclusión de que estaba rodeado de nubes de hielo era correcta. A pesar de ser tan cercano a la Tierra, la dificultad en observarlo radica en su

muy baja temperatura (menor que -20C) la cual permite la formación de dichas nubes de agua, señala Juan Carlos Beamin, astrónomo del MAS y del European Southern Observatory (ESO) quien fue parte de esta investigación.

Según Beamin, el principal aporte de este nuevo estudio es que caracteriza aún más a WISE J0855-0714 lo que permitirá en el futuro poder contrastar modelos de estrellas y enanas marrones frías con datos reales. Hasta este momento, los astrónomos elaboraban modelos para objetos muy fríos, pero no tenían datos para comprobar si estos eran correctos. En estos momentos, mientras más sepamos de WISE J0855-0714 más podemos saber cómo se comportan estos modelos y es por eso que lo que estamos haciendo es aportar cada vez más detalles de este objeto, concluye.

En esta investigación colaboraron los investigadores del MAS Juan Carlos Beamin, Dante Minniti, Radostin Kurtev, Mariusz Gromadzki y René Méndez, además de investigadores del Instituto Max Planck de Alemania, el Instituto de Física y Astronomía de la Universidad de Valparaíso, del CNRS de la Universidad de Lyon, del Instituto de Astrofísica de Canarias, del Departamento de Astrofísica de la Universidad de la Laguna y del Centro de Astrobiología de España. Paper en el siguiente link: <http://arxiv.org/abs/1408.5424>.

Astrónomos encuentran la galaxia más lejana que se ha podido confirmar

por NICOLÁS ARACENA - INSTITUTO DE ASTROFÍSICA PUC

El equipo integrado por científicos de la Universidad Católica, logró identificar la estructura en el momento en que el universo sólo tenía 500 millones de años de los 13.800 millones que tiene hoy. Tras del Big Bang se produjo un época de oscuridad, donde la materia no dejaba pasar la luz. Pero la interacción entre las partículas y el efecto de gravedad hizo que todo se acomodara y el cosmos de a poco se hiciera transparente. Al mismo tiempo, las galaxias y estrellas se formaron y comenzaron a ser más abundantes, pero muy poco se sabe de este periodo ya que la tecnología aún no es capaz de observarlo en detalle. Aun así, un grupo internacional de astrónomos que también integran miembros del Instituto de Astrofísica de la Universidad Católica (IA) logró confirmar la que es hasta ahora la galaxia más lejana que se haya detectado utilizando los telescopios espaciales Hubble y Spitzer.

Esto es muy importante porque nos permite conocer mejor qué pasó cuando el universo era muy joven y cómo se formaron las galaxias en ese entonces, asegura Franz Bauer, académico del IA. Dado que la galaxia confirmada es muy débil y está muy lejos, los astrónomos se valieron de otro objeto celeste para poder detectarla. Un cúmulo de galaxias hizo de un lente gravitacional fenómeno que

se produce cuando un cuerpo masivo está entre la Tierra y lo observado, y que modifica la luz ampliándola al observador. En este caso, el brillo de la pequeña galaxia fue aumentado en diez veces, lo que permitió que fuera encontrada. Otra propiedad única de la galaxia detectada es que, a pesar de que hay otras 10 candidatas esperando su confirmación, esta es uno de los objetos remotos más pequeños y débiles encontrados.



En esta imagen tomada por el Telescopio Espacial Hubble se puede ver el cúmulo de galaxias Abell 2744. En los detalles, lado derecho, se aprecia la imagen distorsionada por la gravedad del mismo cúmulo de una pequeña galaxia. La luz de esta última demoró 13 mil millones de años en llegar a la Tierra, lo que la convierte en el objeto confirmado más distante hasta ahora.

Crédito: NASA, ESA

Aun así, los astrónomos pudieron determinar que se trata de una galaxia muy joven y que tiene una tasa de formación de estrellas que equivale a un tercio del que tiene la Vía Láctea. Esto significa que podemos aprender mucho sobre cuán rápido y en qué tipo de ambientes extremos se pueden formar las estrellas. Además, es una contribución muy importante para los modelos de evolución de galaxias, los que tratan de predecir en detalle cómo el universo evolucionó, explica Franz Bauer.

El ser capaces de detectar objetos como este, agrega Leopoldo Infante, académico del IA y director del Centro de Astro-Ingeniería UC, es fundamental porque llevamos más de 10 años en este tipo de búsquedas y finalmente estamos lográndolo. Esto gracias, en parte, a los recursos que tenemos en Chile y a la calidad de nuestros estudiantes así como también de los investigadores postdoctorales. El trabajo aparece publicado en The Astrophysical Journal Letters. Contacto:

Franz Bauer

Académico del Instituto de Astrofísica UC

fbauer@astro.puc.cl

22354 1774

Descubren el último eslabón para explicar la inusual explosión de una supernova en 2011

por MAKARENA ESTRELLA - INSTITUTO MILENIO DE ASTROFÍSICA

Descubren el último eslabón para explicar la inusual explosión de una supernova en 2011. La estrella azul encontrada con el Telescopio Espacial Hubble formaría un sistema binario con la gigante amarilla que explotó en 2011 y su existencia explicaría cómo se originan supernovas del tipo IIb. Los resultados de esta investigación fueron publicados en *The Astrophysical Journal Letters*. Un grupo de astrónomos, liderado por el investigador Gastón Folatelli del Instituto Kavli de Física y Matemática del Universo (IPMU, por sus siglas en inglés) de la Universidad de Tokio, en colaboración con los expertos del Departamento de Astronomía de la Universidad de Chile y del Instituto Milenio de Astrofísica MAS - Mario Hamuy y Hanindy Kuncarayakti- acaban de encontrar evidencia de la última pieza que faltaba para explicar una supernova descubierta en 2011, cuyo progenitor sería una estrella supergigante amarilla.

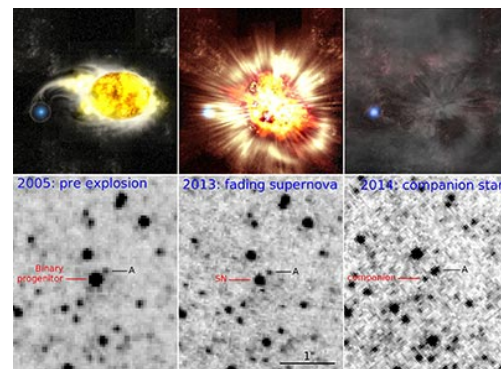


La Galaxia M51 antes (izquierda) y después (derecha) de la erupción de la SN 2011dh. La imagen de la izquierda fue tomada en 2009, mientras que la de la derecha, el 18 de julio de 2011.

Crédito: Chabot Space Science Center, Conrad Jung

Según la teoría común, la que se aplica a estrellas aisladas, sólo las más frías y grandes (supergigantes rojas) o las más calientes y azules (estrellas de Wolf-Rayet) podían convertirse en supernovas, por lo que la idea de que la supernova SN 2011dh tuviera como progenitora a una estrella supergigante amarilla intrigaba a los expertos. El equipo de Folatelli postuló entonces que se trataba de un sistema binario, compuesto por esta estrella amarilla y una compañera que no había sido encontrada hasta ahora. Esta teoría fue comprobada cuando los astrónomos del IPMU, en colaboración con los de MAS, hallaron evidencia de la compañera gracias a imágenes obtenidas con el Telescopio Espacial Hubble (HST). Se trataba de una estrella azul brillante, el eslabón faltante para corroborar la hipótesis del equipo de investigadores

y abrir las puertas a los astrónomos para pensar que la mayoría de las estrellas masivas no son solitarias, sino que pertenecen a sistemas binarios con profundas interacciones. Las estrellas son las fábricas de elementos químicos del Universo, por lo tanto para entender cómo éste evoluciona, debemos saber cuáles son las estrellas que explotan como supernovas permitiendo que se formen planetas como la Tierra. Hasta ahora se han identificado un puñado de progenitores de supernovas ricas en hidrógeno (de tipo II) y se conocía sólo una en supernovas pobres en este elemento (de tipo IIb). Este estudio revela fehacientemente un segundo caso de una supernova de tipo IIb que tiene su origen en un sistema formado por dos estrellas. Así se va consolidando la idea de que las supernovas pobres en hidrógeno se deben a que tienen una compañera responsable de 'robarle' este elemento. Estamos poco a poco explorando territorios desconocidos, explica Mario Hamuy, Director del Instituto Milenio de Astrofísica MAS e Investigador del Departamento de Astronomía de la Universidad de Chile (DAS).



Estas imágenes muestran el proceso de explosión de la supernova. Las de la línea superior representan la visión que tiene un artista de la explosión de la supernova. Mientras que las imágenes de la línea inferior fueron tomadas con el HST.

Izquierda: Justo antes de la explosión de la supernova, una supergigante amarilla que brilla.

Centro: La supernova explotando (la imagen inferior muestra una supernova desvaneciéndose después de la explosión).

Derecha: Se observa una estrella azul brillante.

Crédito: Instituto Kavli, NASA, Hubble.

Por su parte, Hanindy Kuncarayakti, investigador de MAS y DAS quien fue parte del equipo que analizó las imágenes, señala que este descubrimiento introduce un fuerte apoyo a teorías fuera del paradigma tradicional que existe para las supernovas, siendo importante ahora considerar seriamente el escenario de los sistemas binarios para explicar la evolución de las estrellas y las supernovas. Es por eso que el descubrimiento de esta estrella azul resulta tan relevante, además porque el sistema funciona muy cercanamente a las predicciones que habían realizado el equipo de investigadores. Uno de los mo-

mentos más fascinantes de mi carrera como astrónomo fue cuando desplegué las imágenes recién llegadas del HST y vi el objeto ahí mismo donde lo habíamos proyectado que estuviese desde un principio. Es la primera vez que podemos ver claramente a la compañera, lo que nos permitirá estudiarla en mayor detalle y determinar sus propiedades. La relevancia de este hallazgo va más allá de esta supernova en particular, pues nos permite conocer más acerca de la conexión entre las estrellas de gran masa y las supernovas, concluye Folatelli.

Suppression of cooling by strong magnetic fields in white dwarf stars

por GAZINUR GALAZUTDINOV - U. CATÓLICA DEL NORTE, ANTOFAGASTA

Some isolated white dwarf stars with strong magnetic fields $\lesssim 1$ MG (magnetic white dwarf stars, MWDs) exhibit photometric variability with their rotation, which is a typical phenomenon in MWDs. Speculatively, the variability could be explained by the presence of magnetically-generated brightness non-uniformities on the surfaces of the degenerate stars, analogous to sun-spots. This explanation, however, is controversial when applied to MWDs, because their photospheric structure is completely different from that of stars like the Sun. In order to study this phenomenon we have undertaken a campaign to observe one of the most characteristic photometrically variable stars, WD1953-011. In this study we analyze these observations. Modelling the data we argue that the photometric variability of WD1953-011 is due to inhomogeneously inhibited convection caused by the magnetic field. We also argue that it is typical for all cool MWDs. However, in contrast to the localized convective inhibition of solar-type stars, in MWDs the field controls convection everywhere over their surfaces creating a new specific thermostatic mechanism which essentially reduces the outgoing bulk energy flux. This, in turn, slows the cooling evolution of MWDs' by changing their temperature-age relationship by a factor of several compared to non-magnetic WDs. This explains the long-standing mystery of why magnetic fields are more common amongst cool white dwarfs, and implies that the currently accepted ages of strongly magnetic white dwarfs are systematically too young. This study was recently published in *Nature* (2014, 515, 88) by group of 20 scientists from Russia, Germany, Canada, Ukraine, Mexico, Chile, Great Britain, South Korea and Spain, headed by Dr. Valyavin G.

Astrónomos UC logran mirar a través del velo de gas que esconde a los agujeros negros

por LORENA GUZMÁN - INSTITUTO DE ASTROFÍSICA PUC

Por primera vez, los científicos fueron capaces de ver qué pasa detrás del polvo estelar que oculta a algunos agujeros negros en cierta etapa de su evolución.



En la imagen se ve el centro de la galaxia Circinus con un disco de polvo a su alrededor. La parte más brillante corresponde a una región de formación estelar explosiva mientras que el agujero negro, en el centro, está muy oscurecido por nubes de polvo. Los filamentos de gas ionizado que se ven en rosado son producidos por el agujero negro escondido.

Crédito: ESO

Si bien los agujeros negros se están estudiando desde hace tiempo, una parte considerable de ellos está escondido bajo un velo. Por alguna razón que aún no está determinada por los astrónomos, muchos de estos objetos masivos están detrás de una nube de polvo estelar lo que ha dificultado su estudio, hasta ahora. Utilizando el observatorio de rayos X de la Nasa NuStar, astrónomos del Instituto de Astrofísica de la Universidad Católica (IA), pudieron establecer nuevos límites a las características de uno de los tres agujeros negros gigantes más cercanos, ubicado en la galaxia Circinus, a unos 10 millones de años de la Vía Láctea. Concluyeron que la radiación del material que está cayendo al agujero efectivamente está oculto y que es más brillante de lo que se pensaba. El trabajo fue publicado por *Astrophysical Journal*.

Sólo una fracción de los agujeros negros masivos está creciendo considerablemente por el gas y polvo interestelar que cae en ellos. Esa caída produce que el gas se caliente mucho lo que, potencialmente, puede hacerlo brillar incluso más que las estrellas cercanas. Pero misteriosamente, la mayoría de estos agujeros gigantes masivos están escondidos detrás de densas nubes y algunos astrónomos creen que esto tendría relación con cuán activos están. El problema es que son muy pocos los que se

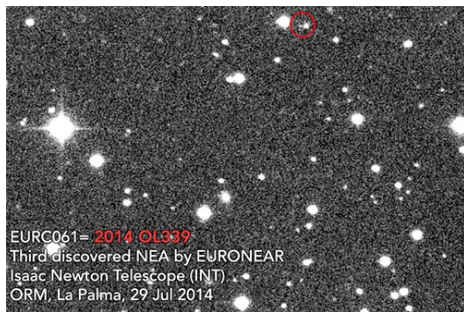
pueden estudiar y, por ello, los datos obtenidos pueden ser malinterpretados. Estos resultados, explica Patricia Arévalo, quien era investigadora del IA cuando se desarrolló el trabajo, son importantes porque hasta ahora no se había podido observar con el detalle suficiente un agujero negro cubierto. En alguna etapa de su evolución los agujeros negros son rodeados por gas, pero no hay consenso sobre cuándo ni por qué, explica la astrónoma. Con nuestros resultados, pudimos comprobar que los agujeros negros ocultos cercanos son comparables con los que se pueden observar directamente, clarificando así resultados anteriores que eran confusos.

Este trabajo es importante porque nos permite extrapolarlo al resto de los agujeros negros activos cercanos en esta condición y, además, entender mejor los más lejanos. Además, en términos más amplios, no permite comprender cómo ha sido la evolución de estos objetos y sus galaxias a través de la historia del universo, explica Franz Bauer, académico del IA y participante del estudio.

Descubrimiento del cuasi-satélite 2014 OL339

por FARID CHAR - UNIDAD DE ASTRONOMÍA U. DE ANTOFAGASTA

Durante la madrugada del 29 de julio de 2014, quien suscribe tuvo la oportunidad de realizar el descubrimiento accidental de un nuevo NEO, en el contexto de una colaboración entre la Unidad de Astronomía de la U. de Antofagasta, y el consorcio europeo EURONEAR, dedicado al estudio de asteroides.



Con el propósito inicial de recuperar asteroides débiles conocidos, se utilizó el telescopio de 2.5 m del Observatorio Roque de los Muchachos (La Palma, España) para observar, entre otros campos, una zona destinada a recuperar el asteroide 2013VQ4. En esta ocasión, el campo analizado también resultó incluir un objeto desconocido desplazándose rápidamente, siendo reportado al MPC y posteriormente clasificado con la designación provisional 2014 OL339, convirtiéndose en el 3º asteroide descubierto en el contexto de EURONEAR. Este objeto es un asteroide del grupo Atón, de órbita cercana a la Tierra (0.9 ua), con una excentricidad media (0.45) e inclinación moderada (10º) La novedad respecto a este descubrimiento, fue un estudio posterior llevado a cabo por C. de

la Fuente Marcos y R. de la Fuente Marcos (publicado en MNRAS), dando cuenta que este nuevo NEO cumplía con las condiciones para clasificarse como cuasi-satélite de la Tierra, entre menos de una decena conocidos:

Estos objetos están relacionados de tal manera a nuestro planeta, que son NEAs que nos acompañan durante un tiempo, en resonancia orbital, haciéndolo un compañero desvinculado a nosotros. 2014 OL339 se encuentra en resonancia de 1:1 con la Tierra, tal como los escasos objetos conocidos que se ajustan a este comportamiento, como (164207) 2004 GU9, (277810) 2006 FV35 y 2013 LX28. Se sabe que este nuevo miembro del grupo, comenzó a acompañarnos como cuasi-luna desde hace 775 años, y lo seguirá haciendo por 165 años más (a partir de 2014). Cuenta además, con la órbita más inestable, junto con (164207) 2004 GU9, que si la trazáramos desde la perspectiva de un observador terrestre, tendría el aspecto de una herradura.

Astro-Ingeniería UC aborda con investigadores japoneses definición de proyectos astronómicos

por NICOLÁS ARACENA - INSTITUTO DE ASTROFÍSICA PUC

Uno de ellos, es la construcción del Telescopio Infrarrojo que, se espera, esté operativo el 2018 en la región de Atacama. Un importante workshop se llevó a cabo en Campus San Joaquín, organizado por la Universidad de Tokyo y el Centro de Astro-Ingeniería de la UC (AIUC), el cual contó con la participación de investigadores nacionales e internacionales, quienes expusieron sus respectivos trabajos, los cuales abordaron fundamentalmente temas de observaciones e instrumentación astronómica en la banda infrarroja, como también lineamientos de iniciativas futuras. La organización de la instancia científica estuvo a cargo del profesor Leonardo Vanzi, quien explicó que entre la UC y su par de Japón existen relaciones cercanas, razón por lo cual era necesario realizar una jornada de trabajo para revisar investigaciones en curso y planificar el trabajo futuro.

Con la Universidad de Tokio tenemos un fuerte contacto desarrollado a lo largo de los últimos cinco años, fundamentalmente desde que ellos instalaron un proyecto piloto en Atacama (miniTAO) y se apoyaron en nosotros para la operación del proyecto, comentó Vanzi. El reciente encuentro entre ambas instituciones tuvo una particular relevancia, puesto que la universidad oriental se encuentra preparando la construcción de un Telescopio Infrarrojo que será instalado en Atacama y donde se espera que investigadores del AIUC colaboren en este proyecto.

El TAO (Tokyo Atacama Observatory), como se de-

nomina la construcción astronómica, está próximo a comenzar su etapa de construcción, y se espera que para el 2018 ya esté disponible. Será el telescopio infrarrojo con las mejores condiciones del mundo para la observación en esta banda espectral, aseguró Vanzi. Asimismo, aseveró que se trata de una tremenda oportunidad para el desarrollo de la Astronomía y de la tecnología relacionada, que se abre para los investigadores Chilenos. Nuestro objetivo es llegar a construir un instrumento astronómico para el TAO en colaboración con la Universidad de Tokio, es un proyecto ambicioso pero creo tenemos la capacidad para enfrentarlo, afirmó.



El AIUC es un centro que desde el año 2009, a través de sus trabajos, busca innovar, investigar y aportar en el ámbito de la astronomía, integrando los conocimientos de esa disciplina junto con los de la Ingeniería, sirviendo como puente para la realización de investigaciones y el desarrollo de nuevas oportunidades tecnológicas que ayuden en la exploración y conocimiento del universo.

Divulgación

Proyecto Primera Luz

por FARID CHAR - UNIDAD DE ASTRONOMÍA U. DE ANTOFAGASTA

El proyecto Primera Luz tiene como principal objetivo la creación de una audiencia para la entrada en funcionamiento, en 2015, del primer observatorio astronómico profesional del Estado de Chile en el norte del país. Este observatorio, a cargo de la Universidad de Antofagasta a través de su Unidad de Astronomía, combinará capacidades que permitirán desarrollar investigación básica, con un modelo de trabajo que hará posible visitas que fortalecerán la educación astronómica y el turismo de intereses especiales en la Región de Antofagasta. Las actividades del proyecto se agrupan en tres grandes bloques:

- Itinerancias astronómicas: Desarrollo de un ambicioso programa de visitas a colegios y lugares públicos

de la Región de Antofagasta, ofreciendo charlas y observaciones con telescopios solares. Este programa, a ejecutarse a fines de 2014, tendrá un impacto directo en más de 4.000 personas, y viene a ser la consolidación de un programa de observaciones públicas ejecutado por alrededor de 10 años por los astrónomos a cargo del proyecto (bajo las denominaciones Antofagasta mira las estrellas, Astrourbano, Astroaventura, entre otras).

- Visitas al observatorio: Los recursos del proyecto permitirán llevar a 1000 escolares a una serie de visitas piloto al recinto, antes de su apertura oficial al público general de la Región de Antofagasta. Estas visitas tendrán lugar entre marzo y abril de 2015.

- Creación de las guías educativas Primera luz: Un equipo multidisciplinario desarrollará un set de guías de trabajo para docentes y escolares, de modo de contribuir a la creación de academias de astronomía en la Región de Antofagasta, las que puedan explotar la existencia del nuevo observatorio para el desarrollo de sus actividades. Estas guías se entregarán a la comunidad regional en abril de 2015.



Logo de Primera Luz

Primera Luz es un proyecto FNDR 2% de Cultura, Línea Especial de Financiamiento, postulado en conjunto por la Unidad de Astronomía de la Universidad de Antofagasta y la Corporación Cultural Norte Grande (nombre formal del proyecto: Consolidando y extendiendo una década de Antofagasta Mira Las Estrellas). La iniciativa es financiada por el Gobierno Regional de Antofagasta, con recursos aprobados por el Consejo Regional CORE. Patrocina el Consejo de la Cultura, Región de Antofagasta.

Más información sobre el proyecto Primera Luz: www.primeraluz.cl

Anuncios

IV Workshop Chile-China

por PATRICIO ROJO - DEPARTAMENTO DE ASTRONOMÍA U. DE CHILE

Con más de 100 participantes se realizó el "IV Workshop Chile-China", serie de encuentros organizados para fomentar la colaboración en astronomía entre ambas naciones. En esta ocasión, la sede elegida fue Guanzhou, China, la que junto con un excelente comité organizador local y científico hicieron de este nuevo encuentro todo un éxito. Once profesores chilenos viajamos, literalmente, al otro lado del mundo para presentar nuestras investigaciones e instituciones, representando así a la gran mayoría de estas últimas. CASACA financió 10 de estos viajes, incluyendo tanto participantes invitados como charlas contribuidas. Hubo una gran participación de directores y autoridades tanto de instituciones chilenas como chinas, así como presentaciones científicas de altísimo nivel que estimularon la conversación posterior y probablemente más de alguna nueva colaboración.

Varios de los chilenos aprovecharon el largo viaje para visitar posteriormente otros de los centros de investigación en Beijing, Shanghai, o Nanjing. También hubo un tour al sitio de construcción del radiotelescopio FAST, que pronto pasará a ser el más grande en su tipo a nivel mundial. El Comité Organizador Científico, que tuvo la difícil misión de seleccionar las casi 50 presentaciones orales, estuvo constituido por los profesores Gang Zhao, Jiasheng Huang, Longlong Feng, Matias Gómez, Gaspar Galaz, y Patricio Rojo, y contó con la ayuda de Wei Wang.

The Soul of High-Mass Star Formation conference will be held in Puerto Varas, Chile on March 15-20, 2015

por NATALIE HUERTA - DEPARTAMENTO DE ASTRONOMÍA U. DE CHILE

The study of high-mass stars from both observational and theoretical point of view is complex and there is still no consensus on the key mechanisms leading to their formation. During the last decade many large-scale surveys (e.g. GLIMPSE, ATLASGAL) led to the identification of massive star formation regions in their earliest stages in our Galaxy. These have been observed with new instruments, in particular massive Herschel data has been taken to characterize physically and chemically the most embedded sources on moderate to large spatial scales. Today, when ALMA will soon begin full operations opening new windows in frequency, chemistry, spatial resolution, and sensitivity, it is timely to discuss our current understanding and open questions on massive star formation.

Key science topics to be discussed are:

- High-Mass Star Formation Theory and Simulations
- Early Stages of High-Mass Star Formation
- Cores and Filaments
- Chemistry
- Massive Disks
- Massive Jets/Outflows Milky Way Surveys
- Massive Clusters
- Inner Galaxy
- Nearby Galaxies

For more information and to register, please visit: www.das.uchile.cl/msf2015.

Conociendo a la Directiva

Nombre	Cargo	Responsabilidades
Patricio Rojo	Presidente	Miembro Consejo Asesor Astronomía CONICYT, Miembro Directorio A&A
Felipe Barrientos	Primer vicepresidente	
Timo Anguita	Segundo vicepresidente	Olimpiadas
Eduardo Unda-Sanzana	Director ejecutivo	Nuevos socios, Newsletter
Sebastián López	Secretario	
Harold Frankle	Tesorero	
Patricia Arévalo	Presidente anterior	Miembro Comité ESO-Chile, Miembro Comité Mixto ESO-Chile

Participa en el Newsletter de SOCHIAS!
<http://sochias.cl/noticias/newsletters>

Invitamos a toda la comunidad de SOCHIAS a participar de nuestro Newsletter!
Para más información y envío de contribuciones, contáctate con newsletter@sochias.cl