A portrait of an elderly man with grey hair and glasses, wearing a light blue button-down shirt. He is sitting in a chair with a white cushion. In the background, there is a shelf with various decorative items, including a blue vase and a glass vase with thin stems. The entire image is set against a dark blue background.

el observador
de estrellas dobles

Hijos de Comellas

Homenaje a José Luis Comellas

*en nombre de todos aquellos
cuya pasión por la astronomía fue inspirada por su obra*



Este año 2021 quedará permanentemente marcado como aquel en que nos abandonó el profesor D. José Luis Comellas. Solo físicamente, por supuesto. Su legado y su obra permanecerán imborrables en la memoria de varias generaciones de astrónomos para los que fue, sin duda, su gran referente. Y es que podemos decir, sin miedo a equivocarnos, que existe un antes y un después a Comellas en la historia de la astronomía española.

Lejos de querer glosar su extensísima biografía y producción bibliográfica, desde *el observador de estrellas dobles*, revista a la que prestó un entusiasta apoyo desde sus comienzos, hemos querido realizar un sencillo y a la vez sentido homenaje a nuestro maestro y director honorífico. Y para ello lo mejor es ceder la palabra a algunos de esos observadores a los que esta gran figura humana y divulgadora marcó en su devenir astronómico.

Son solo un puñado de ellos. Podrían haber sido cientos, miles, pero dada la imposibilidad de dar cabida a todos, hemos optado por presentar una breve selección de los que creemos que podemos llamar **hijos de Comellas**, sus hijos astronómicos.

Además, y como complemento a lo anterior, también creemos que la mejor manera de honrar su memoria es continuar con su labor, publicando medidas e investigaciones sobre estrellas dobles, ese campo que, de entre todos, le apasionó. Pasión que supo transmitir a todos cuantos caíamos hechizados por su prosa y entusiasmo. Presentamos, por ello, una selección de artículos sobre astrometría de estrellas dobles, así como nuevos pares recién descubiertos.

Descansa en paz, querido profesor. Ya estás entre tus queridas estrellas. 🌌

Colaboran

Antonio Agudo Azcona

Nicolás A. Arias

Paco Bellido

Rafael Benavides Palencia

Pep Campàs

Montse Campàs y Ramón Naves

Ángela del Castillo

Francisco Cordero

David Galadí Enríquez

Ángel Gómez Roldán

Juan-Luis González Carballo

Rafael González Farfán

Alfredo González Herrera

Leonor Ana Hernández

Carlos Labordena

Juan Lendínez Moral

Jordi Lopesino

Óscar Lleixà Subirats

Alicia Lozano

Gabino Muriel

Ignacio Novaltos

José Antonio Páez

Ramón Palomeque

Israel Pérez de Tudela Vázquez

Maritxu Poyal Viúdez

Lluís Ribé de Pont

Francisco Rodríguez Bergalí

Miguel Rodríguez Marco

Jesús R. Sánchez

Ramón Sobrino Muñoz

Francisco Soldán

Belén Villalobos Infantes

el observador estrellas dobles

revista dedicada a la observación,
investigación y divulgación de las estrellas dobles

año XII — número 27 — julio/diciembre 2021

ISSN 1989-3582

Editores

Rafael Benavides Palencia

Juan-Luis González Carballo

Edgardo Rubén Masa Martín

con el apoyo de



Fotografía de la portada: *Jordi Lopesino*



IN MEMORIAM

José Luis Comellas García-Llera
(1928-2021)



Mi homenaje a Comellas

Antonio Agudo Azcona



Fotografía cedida por el autor

Aunque no tuve el placer de conocer personalmente a D. José Luis Comellas, he aceptado muy gustosamente la invitación de los editores de la revista para participar en este homenaje y les agradezco de antemano la oportunidad de aportar mi pequeño granito de arena. Todo lo que puedo hablar sobre Comellas es con relación a sus libros, por ello lo que voy a hacer es mostrar las sensaciones y recuerdos que me vienen a la cabeza al hablar de los tres libros que tengo de él.

Creo que puedo decir que él tuvo parte de culpa de mi afición por la observación astronómica. Cuando me acerqué al mundo de la Astronomía, recuerdo que me recomendaron en alguno de los foros de aficionados que proliferaban por los primeros años 2000 su famosa “Guía del Firmamento” y no me equivoqué al decir que es uno de los libros que más tiempo he tenido entre mis manos. Disfruté muchísimo con la lectura de este maravilloso libro, inicialmente junto a unos prismáticos y más tarde, cuando me acabó de enganchar, con mi primer telescopio. De hecho, recuerdo que, con el tiempo y el uso, las páginas empezaron a sufrir los efectos de la humedad por su uso a la intemperie y al final decidí comprar otro ejemplar, de forma que tuviera uno para leer dentro de casa y otro para usar durante las observaciones. Me vienen a la memoria en primer lugar sus maravillosas descripciones de nuestro satélite donde, de una manera entusiasta, amena y rigurosa nos deleita con sus “paseos por la Luna”. No puedo olvidar tampoco los gratos recuerdos leyendo por primera vez la descripción que hace del cinturón y el talal de Orión o, como él llama en su libro, la “Capilla Sixtina del firmamento” y la sensación que me produjo la observación de esta zona con mi primer telescopio. Pero realmente, lo que más me enganchó fue la observación de estrellas dobles debido a las deliciosas descripciones que él hacía sobre cada uno de los pares que había observado. Porrina, Cor Caroli o Albireo son nombres que “oi” por primera vez de “boca” de Comellas. Recuerdo perfectamente las numerosas noches que he disfrutado como un enano localizando estrellas dobles con la “Guía del Firmamento” a pie de telescopio, saltando de estrella en estrella, tal y como él describe, usando simplemente los mandos de movimiento lento y los círculos de posición de ascensión recta y declinación. Recuerdo la satisfacción que me producía conseguir localizar las parejas, desdoblarlas y por último contrastar los detalles de sus observaciones con lo que yo realizaba in situ.

Otro libro que guardo como oro en paño es su “Catálogo de Estrellas Dobles Visuales”, que conseguí de segunda mano hace varios años motivado por el romanticismo de tener esta obra de Comellas, tan emblemática para los aficionados a este tipo de objetos. Como todos los aficionados saben, tal como su nombre indica, se trata de un catálogo de más de 5000 estrellas dobles ordenadas por sus coordenadas, con exquisitas anotaciones y comentarios sobre cada par.

Por último, quiero hablar de otro libro precioso de José Luis Comellas, titulado “El Cielo de Colón”, donde además de sus conocimientos sobre el firmamento, podemos disfrutar de su faceta profesional como historiador y de su conocimiento del mar como buen ferrolano. En este libro nos hace un relato del primer viaje de Colón centrándose en especial en las técnicas de navegación y de orientación de los marinos de la época del Descubrimiento, todo ello adornado con ilustraciones preciosas. Recuerdo de este libro haber tomado prestadas para un blog que mantuve durante algunos años las palabras “El reloj de las Guardas”, término con el que los marinos se referían al reloj formado por las estrellas beta y gamma de la Osa Menor, cuyo funcionamiento explica Comellas de forma magistral en este libro. Como anécdota emotiva, tengo que decir que este libro para mí tiene un gran valor sentimental porque fue un regalo de Reyes hace años de mi entonces suegro Antonio Pardo Suarez, marino de profesión, contemporáneo de Comellas (se llevaban apenas 2 años) y asimismo ferrolano; así que es muy posible imaginarlos en alguna ocasión compartiendo juegos en la emblemática Plaza de Amboage. Por desgracia, Antonio ha fallecido hace escasamente un mes, sirven estas palabras también de recuerdo hacia él. 🦋



A modo de homenaje

Nicolás A. Arias

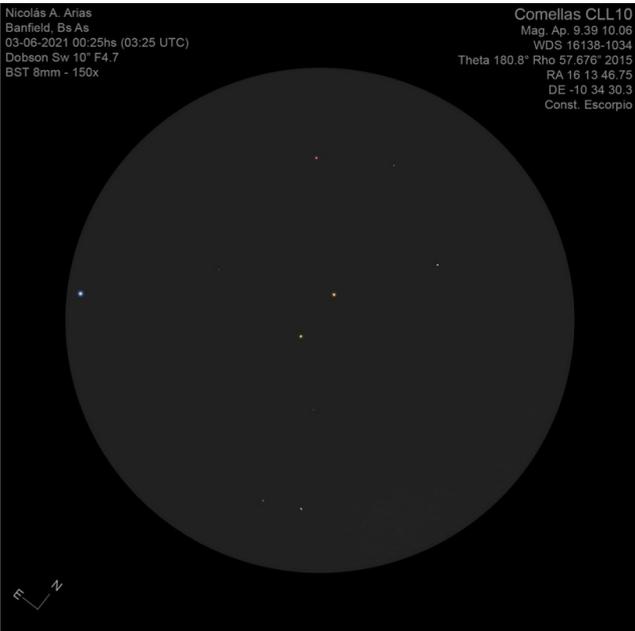
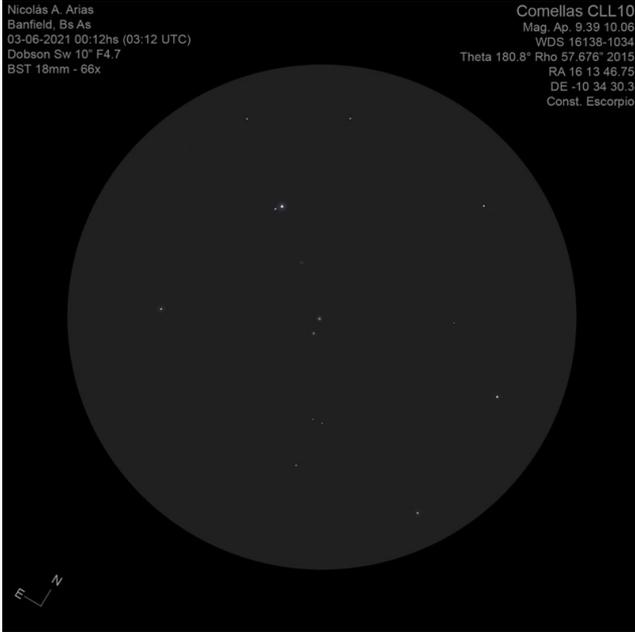
“...un gusto, digamos que de matiz, que confiere a la observación visual de estrellas dobles un gran valor si se quiere estético, es el contraste cromático, es decir, la diferencia de colores, casi siempre suave y en ocasiones indefinible, entre las dos componentes de un par...”

José Luis Comellas,
prólogo de “Observación de Estrellas Dobles”

Esas palabras, que llamaron la atención cuando leí el libro, fueron el impulso que dio vida a este pequeño reconocimiento, una observación y registro en dibujo, de una de sus dobles, a modo de homenaje en el año de su partida.

CLL10, una doble en Escorpio, de generosa separación, que permite desdoblar aún a bajos aumentos. Puede observarse un claro tono naranja-rojizo en la componente A, mientras que B, más pálida, se muestra blanco-amarilla.

En el campo se encuentran algunas estrellas blancas, blanco-azuladas, y una estrella roja algo tenue pero completa el cuadro. 🌌



Imágenes cedidas por el autor





Las puertas del cielo

Paco Bellido

Los aficionados a la Astronomía estamos de luto. Don José Luis Comellas, todo un referente para quienes compartimos la pasión por el firmamento, nos ha dejado a la edad de 93 años, tras una apasionante vida dedicada al estudio del universo.

Debo confesar que mi afición a la Astronomía nació a una edad muy temprana y de una manera bastante peculiar, ya que fue culpa de Pepsi-Cola. Y es que la empresa de refrescos lanzó en los años setenta una promoción que incluía en los tapones de sus botellines unas caricaturas con los extraterrestres que supuestamente habitaban cada planeta. Y si conseguías completar el álbum, te regalaban un juguete a cuerda con forma de OVNI que se movía y emitía luces. En plena fiebre de los encuentros alienígenas, alimentada por supuestas noticias acerca de nuevos avistamientos, no se podía imaginar nada más apasionante para un niño de mi edad. Y aunque finalmente no conseguí el juguete, sí que me hicieron llegar un libro, *El Universo*, que me cambiaría la vida para siempre.

Durante la EGB, ya a principios de los años ochenta, mi afición por las estrellas siguió creciendo y, por ello, sentía la necesidad de aprender más. El planisferio celeste del pequeño diccionario escolar no me permitía reconocer bien las constelaciones. Por fortuna, en aquella época descubrí en la Biblioteca Municipal un libro interesantísimo: la *Guía del Firmamento*, de José Luis Comellas, publicado en 1979 por la Editorial Rialp. Un precioso libro en tapa dura con muchos mapas de constelaciones que ofrecía recorridos por el cielo para cada estación del año. Todo un sueño hecho realidad.

Como era un libro caro, fuera de mis escasas posibilidades, decidí copiarlo a mano. El bibliotecario, un viejo profesor de guitarra clásica, ponía el tomo en mis manos cuando me veía aparecer cada tarde en aquella vieja biblioteca que, antes había sido morada del insigne escritor Gómez Suárez de Figueroa, *El Inca Garcilaso*, considerado el primer cronista del Renacimiento hispánico.

Como Don Ángel ya sabía a lo que iba, no me pedía rellenar la preceptiva ficha del libro. Hoy, más de cuarenta años después, recuerdo con simpatía aquellas tardes de invierno en la biblioteca a la lumbre de la estufa: él practicando algún estudio de Tárrega y yo enfrascado en los recorridos celestes que me proponía el autor de la *Guía del Firmamento*.

Ya durante la etapa de Bachillerato, supe de la existencia de un telescopio en el instituto. Mi afición era tal que los profesores me dejaron llevármelo a casa. Con el reflector de 114 mm del centro y los apuntes de Comellas a mi lado empecé a familiarizarme de verdad con el cielo. Sus consejos me permitieron hacer mis pinitos en la observación solar, planetaria y de cielo profundo. Entonces, la contaminación lumínica no había llegado al nivel actual y desde una ciudad pequeña como Montilla era posible ver la Vía Láctea sin problemas. Aprendí a orientarme con las coordenadas ecuatoriales y conseguí



Fotografía cedida por el autor

seguir el cometa Halley con el telescopio.

Unos años después tuve la suerte de conocer en persona a mi cicerone astronómico, el escritor que me había abierto —literalmente— las puertas del cielo. Fue en una charla de Astrocórdoba 88, unas jornadas de divulgación que se celebraron en la Casa de la Juventud organizadas por la recién fundada Agrupación Astronómica de Córdoba. Después de su ponencia me acerqué emocionado a preguntarle si con mi telescopio de 114 mm tenía alguna posibilidad de hacer observaciones que valieran para algo. Y, sin duda, sus palabras de ánimo fueron un acicate para seguir adelante. Me animó a estudiar las estrellas dobles y a buscar asteroides, dos campos en los que los aficionados venían haciendo valiosas contribuciones. En esas mismas jornadas también conocí al Dr. Jesús Rafael Sánchez Luque, que ofreció una charla pionera sobre las posibilidades del ordenador en la astronomía y que, a la postre, se terminaría convirtiendo en mi otro maestro en las cosas del cielo.

En 2009, Año Internacional de la Astronomía, tuve el inmenso placer de visitar al profesor Comellas en su casa y de conocer a su encantadora esposa, María Jesús Aguirrezabala. Estuvimos hablando de lo que había cambiado la astronomía de aficionado en los últimos años, de su interés por la meteorología y de su equipo, aquel famoso refractor Polarex que utilizó en las observaciones que dieron pie a su guía celeste. Aproveché para que me dedicara, ahora sí, mi ejemplar de la *Guía del Firmamento*, uno de los primeros libros de astronomía que compré cuando tuve oportunidad.

A lo largo de los años he leído bastantes libros del profesor Comellas, no solo de Astronomía. Su *Historia sencilla de la ciencia* es un delicioso tributo al ingenio humano. Muchos de sus libros de historia son auténticas obras de referencia.

Lo último que tuve ocasión de leer fueron sus contribuciones al magnífico catálogo de la exposición *El viaje más largo*, que se celebró hace un par de años en el Archivo General de Indias, en Sevilla, para conmemorar la primera vuelta al mundo.

Don José Luis era un auténtico hombre del Renacimiento. No en vano, en el salón de su casa sevillana, sobre el piano, las partituras de Bach ocupaban un lugar destacado junto a las fotografías de sus nietos. Su pasión por la música lo llevó a publicar varias obras orientadas a acercar la música clásica al gran público, como *100 obras musicales imprescindibles*.

Sin duda, la pérdida de Don José Luis Comellas nos deja huérfanos a todos los que amamos las cosas del cielo. Hemos perdido a un referente de la Astronomía en España pero, por fortuna, su legado sigue vivo: ahora hay más aficionados que nunca y el nivel en nuestro país es muy alto. Que la tierra le sea leve, querido profesor. 🌌



Alma y corazón

Rafael Benavides Palencia

No recuerdo la fecha exacta, debió ser alrededor de 1983, quizás un año después. Entré en la Biblioteca Municipal de Posadas junto a mi amigo Rufi una tarde de verano y un libro me llamó poderosamente la atención, se llamaba Guía del firmamento y lo escribía José Luis Comellas. Lo abrí y lo que vi en su interior me maravilló, un recorrido constelación a constelación, como si se tratara de una detallada guía de viajes, describiendo los objetos del cielo más espectaculares.

Hacia un año que los Reyes Magos me habían traído un pequeño refractor de 60 mm en montura altacimutal por el que apenas veía gran cosa y aquel libro ofrecía descripciones de muchos de los objetos realizadas con un refractor como el mío. Era maravilloso. Durante dos veranos, que pasaba de vacaciones en el pueblo, dedicaba parte de las siestas, imagino que con gran agrado por parte de mis padres en esas horas calurosas, a mecanografiar con una vieja máquina de escribir y dos dedos, las partes más interesantes y todos los objetos que estaban a mi alcance. Todavía conservo el cuaderno con todos los apuntes. Y durante muchos años esa fue mi única guía celeste, la mejor que cualquier aficionado pudiera desear. Con ella aprendí a moverme por el cielo y asentó las bases de una pasión que nunca me abandonó: la astronomía y las estrellas dobles.

Muchos años después pude adquirir el libro y todavía sigo usándolo en las salidas al campo. Demostrando que es una obra eterna y que nos acompañará toda nuestra vida.

Después llegaría el Catálogo de Estrellas Dobles Visuales, que tanto usé y que tuve la fortuna de revisar y ampliar junto a grandes compañeros y amigos. Fueron años mágicos donde todo era posible.

La primera vez que vi a D. José Luis en persona fue en un homenaje que se le hizo en la Isla de la Cartuja en Sevilla en marzo del 2008. Me desplazé junto a compañeros de Córdoba, ¡¡¡¡¡iba a ver al maestro Comellas en persona!!! Me firmó la Guía del firmamento y pude hablar con él algunos minutos que me parecieron mágicos.

Quién podía decirme entonces que poco tiempo después iba a estar en casa del maestro presentándole el primer ejemplar de El Observador de Estrellas Dobles junto a mis inseparables compañeros Juan-Luis y Edgar y Francisco Rica, guiados por Francisco Rodríguez. Incluso poco después con la ampliación del Nuevo Catálogo Comellas de



Fotografía cedida por el autor

estrellas dobles, una apasionante obra que me propuso el Equipo Sirius para actualizar la obra de D. José Luis y que nunca llegó a publicarse físicamente. Guardo en mi memoria aquellas visitas en el salón de su casa, acompañados de María Jesús, su mujer, recordando anécdotas de sus vidas todas relacionadas con la astronomía y en especial con las estrellas dobles. Recuerdo especialmente el cariño que nos dieron desde el primer instante, como si fuésemos parte de la familia, y en realidad nos sentimos así, al lado de José Luis, al que admirábamos desde hacía tantos años. “Venid siempre que queráis, esta es vuestra casa. Y más tú (refiriéndose a mí) que no vives tan lejos”. Esas eran siempre las palabras de María Jesús en las despedidas. Y al final fuimos menos veces de las que hubiésemos deseado.

Tuvimos la gran fortuna de compartir con él momentos únicos en los Congresos Estatales de Astronomía celebrados en Granada y en Pamplona en 2014 y 2016 respectivamente, y en ambos eventos fui testigo del cariño que se le tenía a nuestro querido maestro, de ovaciones interminables que ponían los pelos de punta agradeciéndole de alguna forma todo lo que nos había dado. Siempre estaremos en deuda con él, nos abrió una ventana al universo que ya nadie podrá cerrar.

“La astronomía hace buena gente” era una de las frases que nos repetía y su caso era el más representativo de todos. Humanista, catedrático de Historia de España Moderna y Contemporánea de la universidad de Sevilla, con grandes conocimientos y multitud de libros publicados sobre historia, ciencia, música y astronomía, destacaba sobre todo por su inmensa humanidad y sencillez.

Nuestra generación no tuvo la información de la que disponemos hoy día, que con un solo clic podemos consultar mil datos de cualquier objeto. Aunque creo que tuvo algo mucho más importante, el alma y el corazón que el profesor Comellas ponía en cada frase, en cada descripción y que sin remedio conquistó una parte de nuestro ser. Esos son los ingredientes mágicos que consiguen que la cosa más sencilla del mundo se transforme en algo especial y único.

Ahora, al observar a nuestras queridas estrellas dobles, sentimos su aliento al comentarnos lo bonito que es un sistema o el delicado tono cromático que presenta. En cierto modo, aunque ya no está físicamente entre nosotros, siempre nos acompañará en una parte de nuestro corazón. Buen viaje, José Luis, ya estás entre las estrellas. 🚀



Lamparitas

Pep Campàs



Fotografía cedida por el autor

Me gusta pensar que la ciencia es un marco de referencia en el que las personas podemos calibrar mejor nuestras reacciones y relaciones con el resto de habitantes de nuestro planeta. Nunca conocí personalmente a José Luis Comellas, pero algo me dice que su interpretación de la ciencia no distaría mucho de la que yo humildemente intuyo.

Cuando en la década de los 80 se estrenaba *Cosmos* en nuestro país y pese a ser un crío que no levantaba dos palmos del suelo, yo ya tenía la cabeza más en el cielo que sobre los hombros. En el escaso panorama visual de la época, esa serie fue como un intenso empujón que me lanzó sin resistencia hacia ese viaje tan personal que muchas personas emprendimos.

Antes de ese empujón había ojeado miles de veces uno de esos libros generalistas que se presentaban como pequeños atlas de la naturaleza. Las primeras páginas introducían el universo, el gran dominio de la naturaleza, e iban cargadas con ilustraciones llenas de imaginación e inocencia. Más adelante cayó en mis manos un libro del que recuerdo el autor, José Luis Comellas, y su objetivo, observar el cometa Halley, un reto que entonces me parecía la cumbre de mis aspiraciones y que evidentemente no logré superar dada la escasa espectacularidad del paso de ese célebre cuerpo menor y de mis limitaciones infantiles.

Luego vinieron muchos otros libros, como el tan bueno y generosamente titulado “Guía de campo de las estrellas y los planetas de los hemisferios norte y sur” que me acompañó en mil y una aventuras con mi refractor de 60mm. Y más adelante me topé de nuevo con un libro de Comellas, el “Catálogo Messier”. Complementaba el grueso tomo de Pasachoff con una selección de ambiciones observacionales que a base de fracasos me hacía aprender las exigencias de acercarse a esas estructuras lejanísimas.

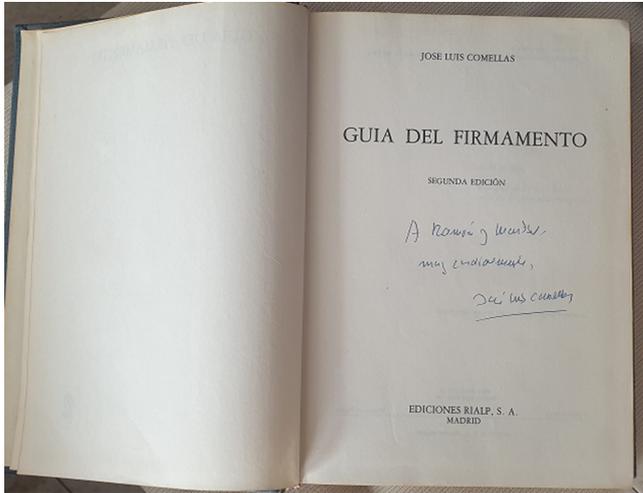
Ese libro, el “Catálogo Messier” dejó de pertenecerme hace un tiempo. Lo regalé. Como he hecho con otros libros que creo que pueden dar un empujón a algún pequeño que aún sueña con acercarse al cosmos con la ayuda de su lamparita de noche, un libro y sus sueños, cómo hacía yo.

A personas como Comellas, Sagan o Pasachoff les debo montones de sueños y momentos de ilusión inocente, algo que es incomparablemente más valioso que cualquier otra cosa y que estoy seguro que juega a favor de hacer de este viaje, una aventura que valga la pena. Necesitamos más personas como Comellas para que nos enciendan más lamparitas en la noche. 🌌



En recuerdo a Comellas

Montse Campàs y Ramón Naves



Fotografía cedida por los autores

Recordamos un verano en Áger con nuestro telescopio de salidas, un refractor de 100 mm Tal. Lo montamos, cogimos la *Guía del Firmamento* y a observar. Observamos desde el color de las estrellas, hasta estrellas dobles, cúmulos, galaxias.

Entre otros objetos celestes disfrutamos con el gran cúmulo globular de M13, que tal como indicaba Comellas en la guía “*el más frío de los observadores no se cansa jamás de contemplar*”, y varios cúmulos más en la zona de M13. Fue una noche muy productiva, jamás habíamos observado tantos objetos en una sola noche, y todo gracias a la *Guía del Firmamento*.

Años después, tuvimos la suerte de coincidir con José Luis Comellas, y con su esposa, en unas jornadas en las que se inauguró el observatorio astronómico de Forcarei. Fue un momento emotivo, estar al lado de un gran referente y poder escuchar sus explicaciones y palpar su sabiduría. Tenemos un gran recuerdo de esas jornadas y del maestro Comellas. 🍷



Gracias

Ángela del Castillo

Cuando le conocí para entrevistarle a él y a su familia para hacer un artículo sobre su persona. Pensé que en mi educación y la de mi familia estaba a años luz de la educación que él dio a los suyos. Pero también en eso aprendí, como de sus libros, que hay modos de vida posibles dentro de la cultura.

Gracias maestro por enseñarme en todo. 🍷



Adiós, amigo José Luis

Francisco Cordero

Hace unos cuarenta años me traje de Estados Unidos un telescopio TASCOS de 5 cm con montura azimutal. Ilusionado, pretendía observar los más remotos rincones del Universo. Observé una estrella tras otras, y me parecieron todas iguales, un día encontré a Venus pero se me escapó del ocular en pocos segundos. ¡Me tengo que comprar un libro de Astronomía! En la mejor librería de la Sevilla de entonces me dijeron que acababa de salir una *Guía del Firmamento* de un tal Comellas que parecía de lo mejor. Al llegar solo a la página 46, este hombre me decía que un telescopio de 5 cm no servía más que para iniciar a un niño, y en la página 53 me decía que necesitaba una montura ecuatorial. ¡Este hombre quiere que me compre otro telescopio!

Años después, siguiendo su consejo me compré un reflector de 20 cm con una montura motorizada de las que me aconsejaba el señor Comellas (no existía entonces el GoTo ni falta que hace), allí comencé hasta hoy mi aventura astronómica a tal extremo que tuve que acudir otra vez a la Universidad para “*masterizarme*” en Astrofísica.

Con el tiempo, unos veinte años después, tuve la oportunidad de conocerle en una salida que hicimos para contemplar un eclipse de Luna en las proximidades de Sevilla *¡así que este señor de aspecto frágil es aquel que me enganchó a esta ciencia para el resto de mi vida!*. “Cuidádmelo mucho” nos dijo María Jesús, su mujer, cuando fuimos a recogerlo a su casa. Enseguida me sentí atraído por su personalidad, su afabilidad, su sencillez y la facilidad con la que describía los aspectos más complicados del cielo. Posteriormente, el Ayuntamiento de La Rinconada, por indicación de la asociación sevillana Ibn Firnás le puso su nombre a un observatorio municipal que construyeron en el parque municipal “El Majuelo” donde acudía con frecuencia a darnos charlas a los astrónomos de las asociaciones sevillanas, allí se sentía muy feliz rodeado de todos los aficionados que le reconocíamos como a un maestro. A tal extremo que decidimos unirnos (tres asociaciones) en una federación a la que nombramos Federación de Astronomía “Cielo de Comellas”, y darle un homenaje en reconocimiento a su atención hacia nosotros. Con ayuda de nuestro compañero Juan Jordano, amigo suyo y de su familia, ahondamos en su biografía, en su iniciación desde niño en la meteorología y la astronomía en su tierra gallega, en anécdotas de su vida, que está llena de ellas, en el origen de su observatorio en la cornisa de Los Alcores, desde la que observó y anotó meticulosamente allá por los años 80 los 5114 pares de estrellas con un telescopio refractor de 10,2 cm y que constituyen su *Catálogo de Estrellas Dobles Visuales* que todos nosotros conocemos. Guardo con gran aprecio mi ejemplar de cubierta azules dedicado, “*Para Paco con mi afecto de tantos años, un cordial abrazo*”. Por cierto, el telescopio se lo robaron poco tiempo antes del homenaje, hicimos todo lo posible por recuperarlo difundiendo entre todos los compañeros del país por si alguien les ofrecía un telescopio de esas características. ¡Nada, no apareció! En el homenaje de la Isla de la Cartuja le proyectamos el documental que habíamos elaborado, una gran sorpresa que se llevó, casi al borde de las lágrimas, rodeado de todos sus amigos astrónomos de Sevilla, Córdoba, Cádiz, Huelva, Málaga y de varios rincones del país a los que nos dedicó una frase que pasó a los anales de la astronomía amateur “*La astronomía hace buena gente*”

Una compañera de los primeros tiempos de la asociación, María Reyes Hereza, con gran tozudez, consiguió que el Ayuntamiento de Sevilla le dedicara una calle, situada frente al Centro de Congresos de esta ciudad, allí acudimos una vez más a fotografiamos con él al



Fotografía cedida por el autor

pie del cartel donde dice “calle Astrónomo José Luis Comellas”.

Después de todo esto, tuve un acercamiento más personal con él y con María Jesús, su mujer. Qué gran apoyo tenía en ella, desde llevarle al día las fichas hasta “salvar” la Guía del Firmamento. Me contaba que en una ocasión mandó el manuscrito a un editor y pasaron meses sin ver publicada la primera edición. María Jesús no lo pensó dos veces, cogió el tren y se trajo el original, cuando llegó a Sevilla “*pero María Jesús, aquí faltan la mitad de las páginas*” y se fue otra vez a recuperar el resto de la obra para entregársela a la editorial que hasta hoy viene reimprimiéndola.

En mayo de 2014, la Red Andaluza de Astronomía –RADA– de la que a la sazón yo era vicepresidente, se hizo cargo de la organización del XXI Congreso Estatal de Astronomía que celebramos en Granada con gran participación de astrónomos de todo el país. Por propuesta mía, en la sesión de clausura se dedicaba un homenaje a José Luis. Tuve el honor de hacer la presentación del homenajeado, presentación muy comprometida porque todos conocíamos de sobra el perfil de la persona a la que ofrecíamos el homenaje, lo resolví con unas sentidas y cariñosas palabras en nombre de todos los que le rodeábamos en aquella ocasión. Nunca olvidaré el agradable viaje a Granada que hicimos juntos con nuestras señoras, disfrutamos como adolescentes. Y una vez en el Congreso, “*pero dónde se ha metido José Luis que no le he visto en toda la mañana*” preguntaban las mujeres, José Luis estaba en todas partes a la vez sintiéndose rodeado de sus amigos los astrónomos. Por la noche se sentía tan agotado que declinaba la invitación a cenar.

Tampoco olvidaré las visitas a su casa, a la que nos reclamaba cuando pasaba algún tiempo sin vernos, su amable sonrisa cuando nos abría la puerta y su calurosa acogida, y el refrigerio con las inevitables chistorras de la navarra María Jesús. Largas horas de tertulia donde hablábamos de todo, pero sobre todo de Astronomía, nuestra gran pasión.

En 2017 José Luis donó a los astrónomos sevillanos su biblioteca astronómica, compuesta por publicaciones propias, otras ajenas, boletines, ejemplares de una variada temática pero siempre sobre temas astronómicos. Un total de cerca de 30 ejemplares, que quedó depositada en la sede de las asociaciones sevillanas y espero hayan sabido custodiar con cariño y respeto.

La última vez que hablé con él fue en enero, por teléfono, *José Luis cuídate del virus ese por favor, que trae malas intenciones*. No fue el virus, fue la llama de la vida que se apagó antes de llegar a los 101 años que según su hija Mercedes quería cumplir. Me contó emocionada que se fue hablando de astronomía con su amigo Juan Jordano.

Adiós, amigo José Luis, algún día podremos asomarnos otra vez juntos a la cornisa de los Alcores a seguir la cuenta interminable de las estrellas dobles. 🌌



Entre el cantar de las cigarras

David Galadí Enríquez

«El recuerdo de una hermosa noche de julio o agosto es siempre inolvidable. [...] Pero sobre todo, ¡la Vía Láctea! Siempre asociaremos el recuerdo del cielo estival a la imagen de esa cinta plateada [...]. Todo ello entre el cantar de las cigarras y el olor de mieses maduras o recién segadas».

José Luis Comellas García-Llera,
Guía del firmamento (1979)

Debajo de una farola en los jardines de Huerta del Rey, con prisa, casi con ansia, así fue nuestro primer encuentro. No recuerdo la fecha exacta, pero sí que hacía frío, quizá fuera octubre o noviembre. El año sí que lo tengo muy claro: mil novecientos ochenta y tres.

La familia llevaba meses ahorrando para comprar mi primer telescopio. Mientras el nivel de la alcancía iba subiendo muy poco a poco, yo me iba preparando y, en la medida de lo posible, me hacía con libros que me permitie-

ran aprovechar bien lo que estaba por venir. En la prensa se anunciaba «Publicaciones Guicar al servicio de la astronomía» y les encargué el catálogo. Así supe de la existencia de la *Guía del firmamento* de José Luis Comellas. Poco después la puede hojear en la librería de referencia de la ciudad, Luque, aunque para adquirir la al astronómico precio de tres mil pesetas aún hubo que esperar algo más (Figura 1).

Cuando por fin me hice con ella, en una tarde helada de otoño, me tuve que detener en los jardines. Yo ya había atisbado cosas en el cielo con unos prismáticos, como la nebulosa de Orión, pero quería saber qué podría ver cuando tuviera telescopio, me fascinaba la idea de contemplar la galaxia de Andrómeda. Así que allí, bajo la farola, me fui al índice... «La zona de Andrómeda... 479». Unas páginas más adelante y ahí estaba, la descripción de M31, precedida de un comentario clarividente: «Probablemente el lector aficionado se habrá saltado las páginas precedentes y la habrá observado unas cuantas veces antes de llegar a este punto». Bueno, yo no la había observado, pero ya lo creo que sí me había saltado todo lo anterior. Llegué a casa entusiasmado con un libro que me sigue acompañando, como a tantas otras personas con interés por la astronomía práctica en el mundo de habla hispana.

El telescopio llegó aquel diciembre. Por mis lecturas de Comas Solà yo sabía que quería uno de al menos diez centímetros de abertura, objetivo que se cumplió con un reflector newtoniano de fabricación japonesa que, desde entonces, hizo pareja con el libro de Comellas bajo el cielo de Sierra Morena una cantidad innumerable de noches.

Todo el mundo sabe que la *Guía del firmamento* es, sobre todo, una descripción de lo que puede verse con un telescopio desde el hemisferio norte de la Tierra. Pero para mí no fueron menos importantes los capítulos introductorios de esta obra, dedicados a la esfera celeste y a los instrumentos y métodos de observación. Me siguen pareciendo de una claridad y un acierto insuperables, los recomiendo aún como primer contacto con los principios de la observación práctica y el manejo de telescopios, e incluso me parece que todo lo que he explicado yo mismo desde entonces sobre estos temas no deja de ser una versión mal camuflada de lo que contaba Comellas en sus primeras setenta páginas.

Y tras el grueso de la obra encontramos los catálogos. Comellas incluyó unos apéndices, impresos en un papel de color crema que por entonces contrastaba muy bien con el blanco del resto de la obra que hoy, en mi ejemplar de la segunda edición, ya ha amarilleado tanto que cuesta ver la diferencia. Encontramos ahí una primera versión del mítico catálogo de Comellas de estrellas dobles, aunque yo le di más uso a la utilísima lista de estrellas de referencia.

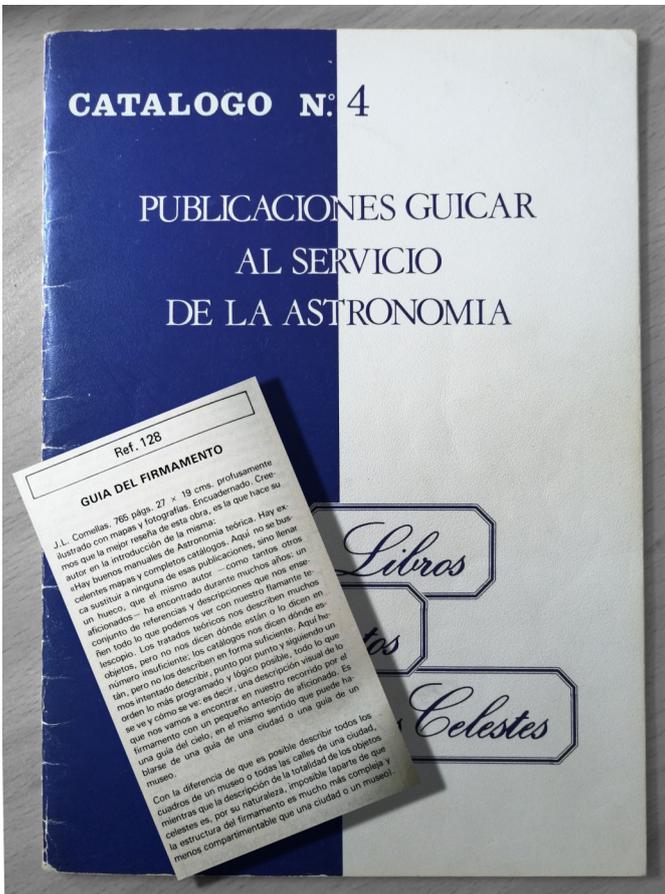


Figura 1. El catálogo de Publicaciones Guicar por el que supe de la *Guía del firmamento*. Se superpone parte del texto sobre el libro, tomado del interior del catálogo. (Las imágenes han sido cedidas por el autor).



Ante la ausencia de medidas objetivas en las que basarse, algunos autores han optado por simplificar la descripción de la zona y considerar solamente un objeto, NGC 1746, el más grande de los tres consignados por Dreyer. La descripción visual dada por Comellas (1979) es muy clara:

En la posición $5^{\text{h}}1^{\text{m}} + 23^{\circ}44'$ [B1950.0] encontramos el cúmulo NGC 1746, el más amplio de Tauro, por supuesto después de las Híades y las Pléyades. Mide $45'$ de diámetro, y su misma dispersión le hace perder espectacularidad [...]. En total, pueden contarse unas 70 estrellas, distribuidas en diversos núcleos, uno de componentes brillantes, pero dispersas; otro de astros más débiles, de la novena, décima y hasta undécima magnitud, en varias condensaciones caprichosamente distribuidas. Cerca del borde E existe un verdadero subcúmulo de estrellas de la undécima magnitud, más denso que los restantes, y que con buena abertura produce un bonito efecto.

Figura 2. Cita a la obra de Comellas en el primer capítulo de mi tesis doctoral sobre cúmulos estelares abiertos.

Con el tiempo fueron apareciendo medios de comunicación y foros que me ayudaron mucho a seguir adelante: la revista *Tribuna de astronomía*, el contacto con la agrupación local, más libros de todo tipo... Y entre ellos los del maestro Comellas, como el opúsculo que publicó con Manuel Cruz sobre el cometa Halley con motivo de su paso en 1985-86, o su monografía sobre *El cielo de Colón* publicada años después, en el contexto del quinto centenario del primer viaje a América.

Como muestra adicional de la influencia de la obra de Comellas en las cosas que he ido haciendo puedo citar otros dos ejemplos, uno del ámbito de la afición otro algo más académico. El libro *El cielo de Colón* incluye una descripción de «el reloj de las Guardas», el método de lectura de la hora en las estrellas al que dediqué un capítulo («Sancho y la Bocina») en mi librito divulgativo *A ras de cielo*. Mi tesis doctoral se dedica a una zona de Tauro sobre la que me pareció pertinente dar, en el capítulo introductorio, la descripción que José Luis Comellas hace de ella en su *Guía del firmamento* (Figura 2).

Todavía recuerdo la sorpresa que me causó enterarme de que don José Luis era un profesional de la historia. En la *Guía del firmamento* no aparece la más mínima mención a este hecho, que supe por un conocido que había sido alumno suyo en la universidad, y que se sorprendió no me-

nos que yo al ver el nombre del recto y conservador profesor de historia moderna de España en la portada de un libro de ciencia.

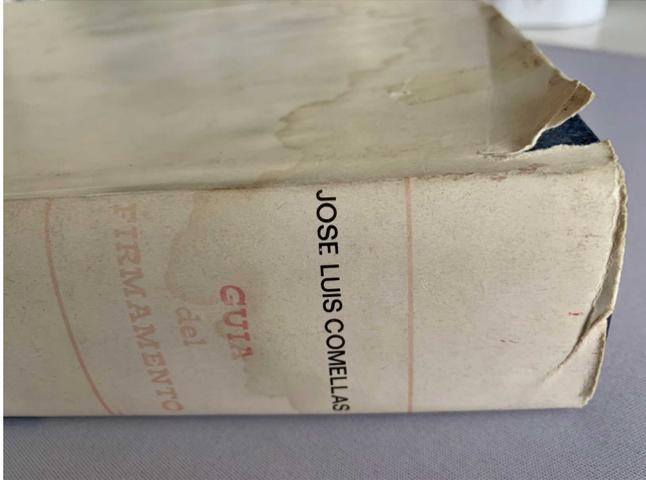
Ahora don José Luis ya no está en persona, pero sus obras nos siguen acompañando y, muy en especial, la *Guía del firmamento*, que, por sus características, es un producto de validez imperecedera. El mismo autor era consciente de que el universo de habla hispana no termina en Mairena del Alcor al afirmar: «Consideramos, sin embargo, conveniente para los aficionados del hemisferio sur una edición de este libro que incluya el casquete circumpolar austral». ¿Cómo es posible que RIALP aún no haya completado ese trabajo?

Entretanto, Comellas sigue marcando el curso de generaciones de personas dedicadas a la astronomía práctica en nuestro entorno. Con su trabajo constante, a través de distintas reediciones y reencarnaciones (como las de su catálogo de estrellas dobles), con su ejemplo interdisciplinar, don José Luis es uno de esos raros casos de persona que ha dejado su huella en la vida tanto cotidiana como profesional de individuos de varias generaciones que podemos afirmar, sin lugar a dudas, que somos lo que somos gracias a él. Mi admiración, respeto y agradecimiento, para siempre, maestro. 🍷



Gracias, profesor Comellas

Ángel Gómez Roldán



Los estragos de las humedades nocturnas en las salidas de observación de juventud. Fotografía cedida por el autor.

A principios de 1983, y con los parcos ahorros de un estudiante de bachillerato, compré el libro más caro y voluminoso que nunca había tenido. Con su tapa dura, sus seiscientas páginas largas -más apéndices-, y una llamativa foto de la galaxia del Triángulo en la cubierta, la segunda edición de la *Guía del Firmamento*, de José Luis Comellas, se vino conmigo desde una céntrica librería madrileña.

Huelga decir que, como lector compulsivo que soy, nada más llegar a casa empecé a devorarlo. «*La observación de los cielos es una de las actividades más nobles y maravillosas que puede realizar el hombre*», dice el profesor Comellas en sus primeras páginas. No empezaba mal el libro.

En aquellos años emprendía yo mis pinitos observacionales de verdad, bajo un cielo oscuro (y no desde el iluminado patio interior de mi domicilio) gracias a las salidas de observación que todos los fines de semana más cercanos a las Lunas nuevas organizaba la Agrupación Astronómica de Madrid (AAM). Y además del termo con Colacao caliente, el bocadillo y la ropa de abrigo, llevaba en la mochila un único libro. Pero qué libro.

Recuerdo como si fuera ayer iluminar con la linterna envuelta en celofán rojo las páginas de la Guía de Comellas, que trataba de proteger del relente de la noche metiéndola en una bolsa de plástico, y cuyas tapas había forrado con los restos de fundas canibalizadas de viejos libros de texto. Comparar las descripciones de los objetos de cielo profundo que hacía Comellas en sus páginas con lo que uno empezaba a aprender a ver a través del ocular de los telescopios es una de mis remembranzas más queridas de esos tiempos de descubrimiento y emoción en cada nueva jornada bajo las estrellas. La *Guía del Firmamento* de Comellas me acompañó muchas noches, y aún hoy, cuarenta años después, la conservo orgulloso en mi biblioteca, con la cubierta deslustrada y ajada por la humedad.

Supongo que esta historia personal del libro más emblemático del profesor José Luis Comellas tiene bastantes puntos en común con muchos otros aficionados de mi generación. Los que nos formamos en la era pre-Internet somos muy de libros en papel, y el haber podido usar como nuestra referencia -«la Biblia», lo llamábamos en la AAM- la Guía de Comellas lo considero todo un privilegio.

He tenido igualmente el privilegio de haber podido conocer y coincidir con el profesor Comellas en varias ocasiones a lo largo de los años, desde que era un ávido jovencuelo deseoso de aprender, en las Jornadas Nacionales de Astronomía en su Sevilla de adopción en 1985, hasta haciéndole entrega como redactor jefe de la revista *Astronomía* de la portada enmarcada de la última edición de su *Catálogo Messier* en un homenaje que se le realizó por parte de la comunidad de astrónomos amateur también en Sevilla en el año 2008.

Y siempre, siempre, el querido profesor ahí estaba con una sonrisa; humilde, discreto, cercano. Para mí, José Luis Comellas ha sido y es la encarnación de una persona sabia, en la mayor acepción del término. Estoy convencido que su papel, quizás no querido, pero efectivo, de haber sido una especie de tutor de un par de generaciones de astrónomos aficionados, ha forjado en nuestra comunidad ese sentimiento al que el propio Comellas se refería a menudo: la astronomía hace buena gente. Y, ante todo, José Luis Comellas era una persona buena.

Me gustaría acabar este pequeño texto con un extracto de la *Guía del Firmamento*, pues resume en pocas palabras el sentimiento que, en gran parte gracias a él, me acompañará siempre. Gracias, querido Profesor.

«*La grandeza del cielo estrellado, una vez que hemos aprendido a explorarlo en todas sus posibilidades (...), no decepciona jamás. Compensa todos los desvelos y constituye la más maravillosa liberación que pudiera soñar en su vida un ser humano.*»





Deudas

Juan-Luis González Carballo



¡Qué gran momento! Junto a José Luis Comellas y M.^ª Jesús en el Congreso Estatal de Astronomía de Pamplona. Fotografía cedida por el autor.

El 14 de febrero de 2014 fue uno de los días más importantes de mi vida astronómica. Gracias a las gestiones de Francisco Rodríguez Bergalí, un grupo de aficionados íbamos a tener ese día una cita muy especial: una visita a José Luis Comellas en su propio domicilio sevillano. Si ya de por sí ese mero acontecimiento serviría para no olvidarlo jamás, se daba además la circunstancia de que los afortunados que íbamos a poder conocer a nuestro gran maestro éramos un pequeño grupo de apasionados por la astronomía que, aunque llevábamos varios años trabajando juntos, nunca nos habíamos conocido en persona (Rafa Benavides, Edgar Masa, Francisco Soldán...). Así que allí acudimos, pertrechados por el último número de *El Observador de Estrellas Dobles* para entregársela, como oro en paño, en una copia en papel. Para nosotros era un acicate más para aquel evento, ya que José Luis no fue solo la persona que marcó nuestra vida astronómica, es que fue el catalizador de nuestra pasión por las estrellas dobles siendo como era el gran referente por este campo de trabajo. Por supuesto, no podían faltar ejemplares de algunas de sus obras para que nos las dedicara.

Conocer a José Luis Comellas fue algo muy especial. Tener ante ti a esa persona que ha sido una referencia desde tu adolescencia provocaba ese sentimiento que pocas veces se tiene en la vida, ese cosquilleo en el estómago. Iba a conocer, por fin, a uno de mis héroes astronómicos, uno de los pocos que quedaban con vida (tras William Herschel, Carl Sagan y pocos más). Nada más llegar a su casa, mi visión del gran Comellas no hizo más que acrecentarse. Teníamos ante nosotros a un hombre único, pero más genial todavía por su cercanía y su humildad. Daba la sensación de que el agradecido era él por recibimos, ¡qué curioso! Escuchó con plena atención y sin perder detalle nuestra pequeña presentación de la revista, de la que él había accedido gustosamente a ser Director Honorífico (y en la que, de hecho, colaboró activamente en el primer número). Las dos o tres horas que estuvimos en su casa, con aperitivo incluido, transcurrieron como si fueran cinco minutos. La compañía añadida de la que fue la gran compañera de su vida, María Jesús, su entrañable mujer, hizo todavía más imborrable aquel encuentro, plagado de anécdotas y buenos recuerdos.

Recuerdo espacialmente su cara de asombro cuando se enteró de que yo era profesor de Historia. Siendo él catedrático de Historia, percibí interés por este aspecto y hablamos brevemente sobre el tema. Como recuerdo también el tiempo en que nos habló de su pasión por la música, que compartía también con él (Comellas es un conocido melómano y autor de varios libros sobre el tema). ¡Hasta llegamos a hablar brevemente de Mahler!

Salimos de su casa flotando en una nube. Al día siguiente, ya en casa, al despertar me vinieron a la mente sensaciones, gestos, frases de aquel encuentro. En esos momentos en que la mente todavía no está al cien por cien tras la vigilia llegué a dudar de que realmente aquel encuentro había ocurrido como recordaba. ¡Y sí lo fue! Ese se ha convertido en uno de los momentos más importantes de mi vida astronómica, como decía. Posteriormente tuve la ocasión de coincidir con él varias veces más, como en la presentación que hicimos en el Congreso Estatal de Astronomía de Granada de 2014 de la actualización de su catálogo de estrellas dobles. ¡Como recuerdo su cara de interés cuando, sentado en primera fila acompañado, ¡cómo no!, de María Jesús, no perdía detalle de lo que contábamos ante el público, pero realmente a él, sobre aquel proyecto! O la vez que coincidimos en el Congreso Estatal de Pamplona (2016) y en el que pudimos hacerle entrega del recién salido de la imprenta libro *Observación de estrellas dobles*. ¡Qué momentos!

Siempre me he considerado un hijo astronómico de Comellas. Lo somos varias generaciones de astrónomos aficionados de habla hispana. Quedamos en deuda con él por su cercanía, su conocimiento enciclopédico, su pasión por la observación que lograba transmitir en cada uno de sus escritos pero, sobre todo, gracias a sus libros, el verdadero motor de nuestra pasión por la astronomía... Gracias José Luis, descansa entre tus queridas estrellas. Nunca te olvidaremos. 🌌



Comellas: maestro de maestros

Rafael González Farfán

S upongo que no habré sido ninguna excepción, al iniciar mi afición en la Astronomía, cuando tras adquirir el primer telescopio (en mi caso un Newton, Vixen, de 12 cm, en la montura New Polaris, con su trípode de madera, que aún conservo, con añoranza y cariño, en mi estudio) y tras agotar la vista en la observación de los cráteres de la Luna, Júpiter y Saturno, empiezas a preguntarte, qué más se puede hacer con él. En mi caso, la suerte estuvo de mi lado al descubrir, por casualidad, el libro “Guía del Firmamento” en una librería de Sevilla, si bien yo por aquel entonces, residía en Ronda, y algunas de mis salidas de observación, eran a La Sierra de las Nieves.

“Caray, este libro, igual puede estar bien”, me dije en ese momento. Aprovechando unas vacaciones de verano, recuerdo que me lo leí casi a destajo, recreándome con las descripciones de campo de cada una de sus páginas, y siguiendo el rigor de exposición en cada una de sus frases. Sentí entonces cómo mi horizonte para la observación se ensanchaba. Tomaba anotaciones de lo que leía, con intención de reproducir en mi ocular, por la noche, el viaje que se describía. Me quedé con el nombre del autor: José Luis Comellas, e intentaría seguirle la pista. En aquellas fechas – hablo de finales de los años 80 del siglo pasado– no existía un “internet popularizado”, de modo que no resultaba fácil eso de “seguirle la pista” a mucha gente, y menos aún a “un autor de libros de Astronomía”. Y de nuevo, la diosa fortuna juega en mi equipo, y en una feria del libro, esta vez en Ronda, me tropiezo con la revista, por entonces denominada, Tribuna de Astronomía. Compré todos los números que tenían, y en algunas de sus páginas, vi que se hacía referencia, con frecuencia, justamente al libro de Guía del Firmamento. Me seguí haciendo de los sucesivos números de la revista, y fue entonces cuando tuvo lugar el segundo de los descubrimientos: José Luis Comellas residía muy cerca de mi ciudad natal, Écija, y no solo eso, sino que tenía observatorio propio y se dedicaba, sistemática y metódicamente, a la observación de estrellas dobles. Pronto di con otra de sus publicaciones: el catálogo de estrellas dobles visuales. Toda una extensa y minuciosa recapitulación de dobles observadas por él, así como una breve guía para su observación. Ya por entonces, y por avatares del destino, mi trabajo se trasladó a un nuevo instituto de Écija, y había adquirido un refractor Vixen de 9 cm en montura Great Polaris. Leí que

Comellas usaba un ocular “especial” para medir los parámetros de las dobles, pero también describía en su obra cómo se podían medir las separaciones angulares usando “el método de los tiempos”, con solo emplear un cronómetro y



Fotografías cedidas por el autor

algo de práctica. Aguzando el ingenio, acoplé a mi ocular un “simple transportador de ángulos” con un índice adosado e iluminado, y que podía rotar para medir el ángulo de posición. A ese ocular, con anterioridad, le había puesto una cruceta con hebras de pegamento. Un dispositivo, por cierto, que aún conservo. De ese modo, comencé a “enviarme” en la medición de las dobles, y noche tras noche, seguía a pie juntillas la selección entresacada del catálogo de Come-

llas. Por aquel entonces –corría el 1998– se habían puesto de moda en mi nuevo instituto las Jornadas Culturales. Eran las terceras que se hacían, y se buscaba una temática a la que dedicarlas. Propuse que fuese la Astronomía el “leitmotiv”, y así fue. Obviamente, esas jornadas había que llenarlas de contenido. Además de conseguir del Ayuntamiento de Écija que se apagase buena parte del alumbrado público nocturno durante 15 minutos, para concienciar a la población astigitana del privilegio de contemplar un cielo sin (casi) contaminación lumínica, y de paso lograr la “foto de colaboración del Ayuntamiento”, se me ocurrió la idea de contactar con D. José Luis Comellas, para conocerlo en persona, agradecerle lo que de forma tan eficaz había logrado en mis hábitos de observación gracias a sus publicaciones, e invitarlo a que impartiera una conferencia pública en el Salón de Actos del Palacio de Peñafior de mi ciudad, que era por entonces el lugar más emblemático para esta clase de eventos, y que igualmente, el Ayuntamiento nos cedió.

Fue un amigo de la Agrupación “Albireo” de Sevilla, quien me puso sobre la pista para contactar con D. José Luis. Recuerdo que, al descolgar el teléfono para hablar con él, me embargaba la duda sobre cómo iría a responder a mi atrevimiento. Fue todo cordialidad desde el primer instante, y la conversación no pudo ser más relajada. “*Muy honrado por la invitación. Claro que iré*”. Esas fueron sus palabras cuando nos despedimos al teléfono.

Nos sorprendió a todos por su cercanía en la palabra y en el mensaje de su charla. Una conferencia de divulgación brillante como pocas, sobre una visión global de los cielos, desde el Sistema Solar “hacia fuera”. Pero lo mejor, para mí, fue la conversación a posteriori, entre bastidores, y ya en la despedida. No pudo quedarse a la cena de después, con la que clausuraba ese día. Fue entonces cuando pude agradecerle, y reconocerle desde el más hondo sentimiento y admiración, la nueva visión de las observaciones que me había conseguido provocar. “*Me alegro mucho haberte sido útil. Ya sabes donde me tienes*”. Esas fueron sus palabras de despedida tras esa inolvidable jornada. “Gracias, maestro. Gracias de corazón”, me faltó a mí entonces decirle. Desde aquellos años que he descrito, mi deuda con “El Maestro Comellas” sigue sin pagarse, y solo me resta unirme a la voz y al sentimiento de muchos a los que les hizo ver de otro modo las estrellas. 🌠





Tiempo de dar las gracias

Alfredo González Herrera

Hay vacíos que es imposible llenar.
Hay ausencias que es imposible suplir.
Hay ciertas personas que cuando se van, parece que a partir de entonces, el mundo va a ser un poco peor.

Conocí a Comellas en marzo de 1994 cuando vino a Ferrol, su ciudad natal, para dar una conferencia sobre los orígenes del sistema solar. Era una cita que no me podía perder ya que su “Guía del firmamento” fue uno de los libros de cabecera que usaba cuando estaba empezando a hacer mis primeras observaciones y con él descubrí esos rincones de la Galaxia que de otra forma habrían pasado desapercibidos. ¡Uno de los referentes astronómicos de mi vida venía a mi ciudad!

Era una de esas personas con trato agradable y paciencia infinita y cuando acabó la conferencia, estuvimos charlando un rato sobre lo humano y lo divino: hablamos de Antonio de Ulloa y de Jorge Juan que estuvo destinado en Ferrol (de hecho el Ferrol del siglo XVIII es obra de Jorge Juan), también hablamos de Alexander von Humbolt que, antes de iniciar su viaje por América, realizó desde el observatorio de la marina unas observaciones de una ocultación de Aldebarán por la Luna y repasó una serie de cálculos de eclipses de los satélites de Júpiter para tratar de calcular la verdadera longitud de Ferrol, un dato muy importante porque este puerto era punto de salida de muchas expediciones científicas y militares. Comellas recordaba con cariño sus observaciones desde Monteventoso (ya os podéis imaginar porqué tiene ese nombre) y desde Montefaro donde había dos observatorios meteorológicos de la armada y desde donde empezó a hacer sus primeras observaciones. Recuerdo que también estuvimos hablando de Ramón M^º Aller, a quien conoció cuando estudió en Santiago y donde recibió el impulso para que su afición por las estrellas dobles despegase definitivamente.

Cuando le dije que yo me dedicaba a observar estrellas variables recuerdo que su respuesta fue: “¡Perfecto! ¿sabes que todas las estrellas dobles son binarias eclipsan-



Fotografía cedida por el autor

tes? Sólo depende desde qué punto de la Galaxia estés observando”...típico de Comellas, ese tipo de profesores (y divulgadores) que no sólo te responde a las dudas, sino que además te genera más preguntas y te hace pensar por ti mismo.

Desarrollar una afición en una época de posguerra, es algo que te refuerza el carácter y hace agudizar el ingenio y Comellas es un buen ejemplo de ello. Lo recuerdo como un hombre humilde y un pozo de sabiduría... y con una memoria prodigiosa. Cuando volví a coincidir con él, en otra conferencia en Ferrol, en el año 2009 (siempre que podía se escapaba a su tierra) lo primero que me dijo, quince años después y tras pensar un rato, fue : “¡Hola Alfredo! ¿cómo van esas estrellas variables?”...literalmente me dejó sin palabras.

Alguien dijo una vez que los españoles no nos “sabemos vender” y en lo que respecta a nuestros astrónomos no iba a ser menos. Si Comellas hubiese sido británico o estadounidense sería un mito internacional. Patrick Moore, Leslie Peltier, Robert Burnham, Camille Flammarion, Pierre Rousseau... ¿por qué no también José Luis Comellas?...pues por la misma razón que en España no hay una British Astronomical Association, una Astronomical League o una Société Astronomique de France... individualismo.

A mí me gusta pensar en la ciencia (y en la astronomía en particular) como en una carrera de relevos. Somos lo que somos y estamos donde estamos porque otros, antes que nosotros, fueron abriendo camino, peleando, luchando contra la selva de la ignorancia. Comellas fue una de esas personas que nos hicieron abrir los ojos.

Ahora nos toca a nosotros, antes de irnos, hacer que este mundo parezca un sitio mejor... como hizo José Luis Comellas

Gracias profesor. 🙏



La esencia eterna de Comellas

Leonor Ana Hernández



Fotografía cedida por la autora

Cuando entré a formar parte de la Agrupación Astronómica Complutense de Alcalá de Henares sabía que la astronomía acabaría formando una parte importante de mi vida. Mi forma de sentirla, de vivirla era estando en contacto con el firmamento estrellado y cada libro que encontraba que me motivara a buscar, a mirar y a maravillarme con el cielo lo agarraba con pasión. Y así fue que uno de los primeros libros que saqué de la biblioteca de la AAC fue su Guía del Firmamento. Su manera poética y emotiva con la que describía cada capítulo conectó de manera fulminante conmigo. Era tal y como yo la sentía y leerle era como tener a un buen amigo a mi lado compartiendo ese momento. No me extraña que con el tiempo más compañeros lo describieran como “nuestro Carl Sagan”. Hoy, gracias a ese libro, no tengo ningún reparo a compartir mis emociones con relatos hermosos pues es una manera motivadora de compartir experiencias. Descritas con el alma llegan mucho más lejos de lo que pensamos. Con el tiempo fui descubriendo más libros de José Luis Comellas, algunos de ciencia, otros de historia pero quizá los que más me han marcado al final han sido los de carácter astronómico por su manera tan hermosa de describir lo que vas a ver.

Hay uno que me resulta muy especial, único, y que nunca dejo de cansarme de él: después de la Guía del Firmamento mi otro favorito es “El Cielo de Colón”, ambos presiden un lugar especial en mi biblioteca de las estrellas.

Muchas veces imaginas lo genial que sería poder conocer a esas personas que te han marcado y motivado, y puedo decir con fortuna que tuve el privilegio de hacerlo en varias ocasiones. En los congresos a los que asistió, en alguno de los homenajes que recibió en vida ¡qué gran acierto! y en todas ellas no dejé de aprovechar la oportunidad para agradecerle todo lo que nos ha dado.

El más hermoso encuentro de todos, para mí, no fue un encuentro como tal, sino algo más sorprendente que jamás hubiera imaginado: tomar un café en su casa, rodeado de amigos y familia. Ese quizá es el momento con el que me quedo, pues me sentí muy cerca de él constatando la fuerza de su famosa frase por la que tantos le recordamos: “La astronomía hace buenas gentes”. Y es cierto.

Hay muchos momentos con los que me quedo, como en el homenaje que se le hizo en Sevilla en 2008. Aún puedo recordar su voz emocionada percibiendo el cariño de todos, tras visionar el vídeo donde reconstruyeron su vida desde chiquillo.

Decía: *“ es un sentimiento que no sé expresar, hay cosas que no pueden decirse, que se sienten nada más y que están aquí, mi corazón está aquí y si pudieseis traducirlo seguramente os daríais cuenta de lo que estoy sintiendo en estos momentos”*. En fin, un dato como este y en este momento ya al final de mi vida no tiene más remedio que marcar un hito. Es como una coronación, como un final de toda una vida dedicada a la Astronomía. lo que habéis hecho, lo que estáis haciendo me refuerza en una idea que he tenido siempre: que *“la Astronomía hace buena gente, hace buenas personas.”*

Fue un shock emocionante escuchar de su boca que el espíritu de Herschel era quien estaba detrás de las fichas de observaciones que después formarían la Guía del Firmamento: *“Herschel fue quien me impulsó en cierto modo a esta... a no perder detalle en cuanto a la toma de notas en los cuadernos de observación, lo que pasarían luego de forma más fría a las fichas pero os confieso que la Guía del Firmamento está hecho a través de las fichas, por supuesto, pero las fichas me remiten al día de la observación. Yo iba al día de la observación y copiaba como os habréis dado cuenta muchas veces las frases escritas en los cuadernos y por eso es una cosa pues muy directa.”*

Al final, hay personas que nos marcan, y se mantienen vivas gracias a esa esencia que sobrevive en nuestras acciones, palabras y trabajos... y nos mantienen conectados. Como lo fue Herschel para Comellas, él lo es a nosotros...

Y es por eso que sé que siempre seguirá a nuestro lado. 🌌



Mi referente

Carlos Labordena



Fotografía cedida por el autor

Con tristeza recibí la noticia del fallecimiento de José Luis Comellas. Ha sido un referente muy importante en mi trayectoria como aficionado a la Astronomía.

Tuve la fortuna de haber asistido a una de sus charlas en la Agrupación Astronómica de Sabadell (AAS) hace ya muchos años en el marco de las conocidas Convenciones de Observadores. Me impresionó su afabilidad, sencillez y pasión por la observación astronómica sistemática que he intentado seguir en los diversos campos que he desarrollado en esta afición desde mi juventud, principalmente la observación visual de planetas, estrellas variables y de cometas con los que me inicié.

A principios de los 70 recibí un boletín de la (AAS) donde se recogía un primer catálogo de estrellas dobles que había confeccionado Comellas con su refractor Polarex de 75mm. Por esa época me iniciaba en esta afición y me impactó que con medios tan modestos, pues incluso el micrómetro era artesanal, pudiese conseguir tantos datos. Por esos años observaba desde una azotea cerca del centro de Barcelona y su catálogo me permitió disfrutar de muchas dobles. A finales de los 80 adquirí su Catálogo de Estrellas Dobles y se redobló mi interés por estos sistemas estelares, por esos años observando desde las afueras de Castellón. Llegué a construirme un círculo graduado muy tosco, y mediante el método de cronometraje con un ocular de guiado y unas fórmulas de trigonometría que nos explicaba en su Catálogo, obtuve algunas medidas de estrellas dobles, que comparaba con las que constaba en el Catálogo.

A principios de los 90 adquirí su Guía del Firmamento. Estimulado por su lectura fue mi libro de referencia cuando inicié una observación visual sistemática de numerosos objetos de cielo profundo, en los años siguientes. Con su ayuda la observación visual se transformó en un paseo por las maravillas que nos describía: galaxias, cúmulos, dobles, variables.... siempre desde la óptica de un observador con medios sencillos y con una descripción muy útil del campo donde están situados para facilitar su localización. Leyendo sus páginas parecía estar recorriendo estos paisajes del firmamento como si estuviese a pie de telescopio. Tanto se podía utilizar para saltar de un objeto a otro como utilizar las posiciones astrométricas, ayudado por sencillos esquemas. Todo ello complementado con abundante información historiográfica como correspondía a la profesión del autor.

Posteriormente descubrí su importantísima faceta como historiador, lo que aumentó más si cabe mi admiración por esta persona capaz de abarcar aspectos tan dispares del saber y contribuir en todos ellos de forma muy destacada.

Por todo ello creo que con el profesor José Luis Comellas se nos ha ido un referente para las actuales generaciones de aficionados a la Astronomía, representante de una manera de entender la afición que con los escasos medios de la época era capaz de obtener grandes resultados y compartirlos. 🌌



Guía y compañero

Juan Lendínez Moral



Fotografía cedida por el autor

El día 23 de abril de 2021 ha quedado marcado en mi memoria como un día de luto para la astronomía tanto a nivel profesional como amateur, debido al fallecimiento de nuestro maestro D. José Luis Comellas.

En primer lugar, conocer su obra supuso un antes y un después en mi pasión por descubrir el firmamento. Cuando no existía internet ni medios informáticos, sus libros, en especial, la famosa *Guía del firmamento*, era mi único compañero de astronomía.

Aún recuerdo cuando lo compré en una librería de Madrid, también el momento en que me lo dedicó y siempre conservaré estos momentos como un tesoro en mi corazón.

Tuve el honor y la alegría de participar en su merecido homenaje en Sevilla, y de haberlo conocido personalmente a él y a su esposa en su hogar donde nos acogieron con un gran cariño.

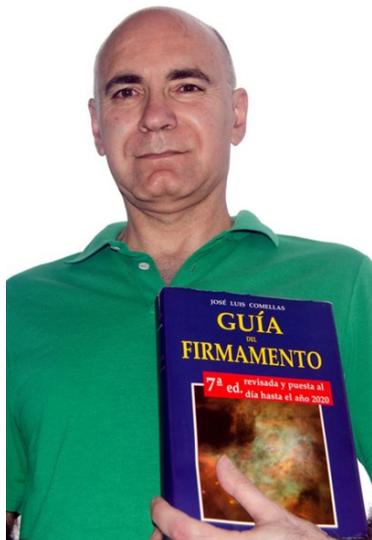
Mi afición por las estrellas dobles nació de su mano y como muchas veces he dicho y he escrito, su gran humildad ha hecho que mi admiración por él sea enorme.

Muchas gracias Don José Luis por ser mi guía y compañero astronómico a lo largo de toda mi vida. 🍷



Gracias a él

Óscar Lleixà Subirats



Fotografía cedida por el autor

Desde pequeño que me sentía atraído por todo lo referente a la astronomía, y de forma natural, tan pronto tuve ocasión, me compré mi primer telescopio. No descubriré nada nuevo a los compañeros de afición si digo que las primeras observaciones que tuve con él me dejaron una profunda impresión. Al cabo de pocas semanas llegó a casa un libro voluminoso que me habían recomendado, no era otro que “La Guía del Firmamento” y desde entonces se convirtió en un libro de cabecera. Sin él, estoy convencido que mi experiencia astronómica no hubiera sido la misma. La manera en que narraba sus observaciones, el sentimiento que sabía transmitir con sus palabras, me motivaron a empezar un cuaderno de observación donde plasmar mis propias experiencias, notas y dibujos, y realmente, se ha convertido en un entrañable tesoro para mí. Y no sólo eso, en ese momento en que yo empezaba a descubrir qué se podía ver a través del telescopio, me sorprendió que en todos los capítulos del libro no faltaran referencias a un gran número de estrellas dobles. No era consciente del maravilloso mundo que conocí gracias a él.

No tuve la suerte de conocerlo personalmente, pero me gustaría que estas palabras sirvieran de homenaje y muestra de admiración hacia una de las personas que más me han influenciado en mi afición a la astronomía. 🚀



Quidquid nitet, notandum

Jordi Lopesino



Fotografía cedida por el autor

En 2008 tuve el inmenso placer de entrevistar a José Luís Comellas para la revista *Astronomía*. Para ello me desplazé a Sevilla. José Luís y su mujer, María Jesús, me trataron como si fuera de la familia. Fue hace trece años, pero recuerdo aquel encuentro como si fuera ayer. Me imagino que algunos de vosotros habréis leído la entrevista, si no es así, y queréis saber más cosas sobre José Luís Comellas, os recomiendo tirar de hemeroteca. Os avanzo unas líneas para despertar vuestra curiosidad...

Su amor por la astronomía le vino de muy pequeño. Aunque el camino, al principio, fue algo accidentado. Comellas nació en El Ferrol en 1928 y siempre decía que la astronomía le encontró a él y no él a la astronomía. Era un niño muy curioso y cualquier cosa despertaba su interés. En 1934, cuando tenía seis años, se produjo un eclipse de luna. Su primer eclipse de luna. Eso de que la luna se oscureciera y luego se volviera a iluminar llamó poderosamente su atención y decidió verlo. Pero una cosa era lo que él decidiera y otra muy distinta el parecer de sus padres. Cuando llegó la hora de irse a dormir su padre le dijo taxativamente: ¡Niño, a dormir! Y no hubo más discusión. José Luís se fue a la cama con la secreta intención de levantarse de madrugada, a escondidas, para ver el eclipse. Pero no pudo ser. Se durmió y no se despertó hasta la mañana siguiente a las nueve, con mucha pena por habérselo perdido. Aquella desilusión, aquella imposibilidad de saciar su interés, un interés que sus padres tomaron como un capricho infantil, le marcaron para siempre.

Un año más tarde descubrió que un rayo de luz que entraba, cada día a la misma hora, por un resquicio de la ventana de su habitación, cambiaba de posición de un día para otro. Se le ocurrió hacer muescas en el suelo de madera para certificar el cambio de posición de un día para otro. E iba camino de completar una bonita analema cuando sus padres lo descubrieron y se ganó una bonita bronca por ocasionar desperfectos en el suelo. La analema fue borrada y el interés científico fue tomado por gamberrismo infantil.

Durante la guerra civil española la familia de Comellas se trasladó al pueblecito de Cee. Y allí fue donde José Luís dio rienda suelta a su afición por mirar el cielo nocturno. Y allí fue también donde su padre se dio cuenta del verdadero interés de su hijo por la astronomía. Con mucha maña el padre de José Luís le construyó un modesto telescopio de 50 mm de abertura con unos vidrios de unas gafas viejas. Con aquel rudimentario telescopio llegó a ver el casquete polar marciano en la oposición de 1939. Y no fue la única cosa que descubrió en el planeta rojo, pues observando a simple vista el movimiento del planeta respecto a las estrellas descubrió que Marte tenía movimiento retrógrado. Algo que, por lo visto, nadie le había explicado. ¡Sólo tenía once años!

Lo suyo fue pura vocación. Y su vida daría para más de un libro. En resumen: Casi setenta libros publicados, más de una docena de astronomía. José Luís Comellas era historiador, astrónomo, musicólogo, montañero, escritor... Y con la humildad que le caracterizaba se confesaba admirador de Sir William Herschel. De haber vivido en otro tiempo, quisiera ser como él, decía. Quizá por eso siguió durante toda su vida el lema de Herschel: “quidquid nitet, notandum” “todo lo que brilla debe apuntarse”. Lema al que Comellas hizo un añadido: Y lo que no brilla, también.

Estoy convencido de que ahora estará en el cielo, más cerca de las estrellas que nunca, junto a su amigo Herschel, (porque seguro que ahora son amigos. Comellas siempre decía que la astronomía está llena de buena gente) hablando de sus cosas y comparando sus libretas. Esas viejas libretas donde ambos apuntaban las cosas brillantes del firmamento.

José Luís Comellas, no te olvidaremos. DEP



Que las estrellas te acojan

Alicia Lozano



Fotografía cedida por la autora

Llegué a los grupos de astronomía que existían cerca de mí hace relativamente poco, tan sólo hace unos cinco años. Desde el principio el nombre de José Luis Comellas estuvo bien presente a mi alrededor, si ya de por sí es un nombre imprescindible dentro de la comunidad astronómica, en Sevilla su peso es aún mayor.

La asociación a la que pertenezco, Astronomía Sevilla, formaba parte desde hacía unos años de una federación junto a otras pocas asociaciones sevillanas que se había formado para dar uso a ciertos sitios de manera conjunta y que para hacerle homenaje merecido había adoptado el nombre de Cielo de Comellas. Incluso posteriormente se le puso su nombre a un pequeño observatorio y poco más adelante se recogerían firmas para dejar en Sevilla una calle con su nombre, que se consiguió, y que precisamente se encuentra en el barrio en el que vivo.

Desde el principio escuché hablar de su Guía del Firmamento, y desde que la tuve entre mis manos me di cuenta de que no era similar a otras guías, la poesía con la que transmitía la belleza que sus ojos iban observando me pareció única.

Así que con toda esta información sobre él y que era persona de culto entre mis compañeros, el día que me invitaron a hacerle una visita a su casa como parte de la asociación a la que pertenezco fue todo un lujo para mí.

Llegamos a su casa y nos esperaba junto a M.^a Jesús, su mujer. Entrañables y encantadores. Nos acogieron en su salón donde nos habían preparado una pequeña y cuidada merienda.

Me llevé mi guía y me traje mi tesoro firmado y dedicado por él. Pero lo que mejor recuerdo fue algo que nos contó su mujer: habían pasado por urgencias esa noche anterior por un pequeño achaque y habían llegado tarde a casa; ella le propuso cancelar nuestro encuentro porque debía encontrarse seguramente cansado, a lo que él contestó tajante: no, sigue adelante la cita con “mis astrónomos”, por supuesto. El amor que tenía al cielo y a sus compañeros astrónomos iba siempre más allá de cualquier cosa.

Mis cafés de sábado con Juan Jordano y mis queridos amigos astronómicos me han dado además la satisfacción de conocer más sobre su persona. Así que qué mejor homenaje que incluir una imagen que Juan nos enseñó del tubo Polarex-Unitron de 7,5 cm del propio José Luis Comellas que había rescatado unas semanas atrás y con el que había estado realizando observaciones que nos compartió y de las que andaba deseando detallarle y mandarles fotos de sus amadas estrellas, sencillas imágenes de la luna y de Castor para comentar como tantas otras veces lo habían hecho juntos. La noche tras su despedida Juan volvió sus ojos necesariamente hacia Castor, para volver a recordar a su amigo, mentor y maestro de muchísimas cosas, entre ellas de la observación visual astronómica (palabras generosas del propio Juan Jordano al que agradezco infinitamente que me las haya compartido).

Nos ha dejado un gran legado, imprescindible para todo aficionado.

Que las estrellas te acojan Maestro. 🌟



Gracias, maestro

Gabino Muriel



Fotografía cedida por la autora

Era un adolescente cuando lo conocí. Allí estaba, como mirándome en el escaparate de aquella librería...me impactó el título *Guía del firmamento* y me llamó la atención su grosor al verlo de lado. Me emocioné porque era como un regalo caído del cielo, casi literal dado el tema que trataba.

Poco podía imaginar el espacio que ocuparía en mi vida. Me puse nervioso como siempre me pasa cuando necesito poseer un tesoro raro de esos que solo yo considero de esa forma y que viéndolo, aún no lo he conseguido poseer y temo perder la oportunidad. ¿Cuánto costará? Parece caro y no tengo un duro. Costaba exactamente 2.500 pesetas de las de antes, una fortuna para un imberbe. Lo compré cinco largos días más tarde, exactamente el 2 de enero de 1980. Si las navidades no existieran (y el consiguiente y posterior día de Reyes) tal vez mi vida habría dado un giro diferente, no lo sé. Pero lo cierto es que lo hizo. Ya tenía de antes inoculado el virus *científico*, aunque aún no era consciente del todo de tal hecho.

Conocía a Asimov, conocía a Clarke y a Paul Anderson... pero esto era otra cosa. No era ciencia-ficción, era solamente ciencia, ciencia descriptiva hasta el éxtasis, como descubriría más tarde.

Es preciso señalar que una obra así no tenía precedentes y menos aún en castellano. No es que yo no la conociera es que sencillamente no existía. "El maestro" fue el primero. Una guía tan pormenorizada y tan exhaustiva de todo lo que se veía con un telescopio pequeño, bien un refractor de 75 mm o reflector de 150 mm (siempre me llamo este dato) y todavía no entiendo cómo le fue posible tamaña y gigantesca tarea sin ocupar toda su vida.

¡¡Y allí estaba!!

¡Cada centímetro de cielo descrito con una precisión milimétrica tal y cómo se veía!

Me lo leí casi completo y eso no fue todo, subrayé todo los objetos astronómicos de cada una de sus 664 páginas con rotuladores de colores: azules los Messier y NGC, amarillas las dobles y verdes las variables. Pocos libros he disfrutado tanto su lectura porque era literalmente como mirar por el telescopio de mis sueños y ver todo el universo en cada página. Es un verdadero tocho que imagino insufrible su lectura para alguien que no sea un *friki* total de la observación astronómica.

Fue la primera vez que vi el cielo. Luego durante décadas lo he observado realmente con telescopios cuya calidad, ni podía sospechar siquiera. Lo he estudiado, lo he fotografiado... Pero la primera vez fue con Comellas, con un flexo, mesa y silla, y el viaje fue tan fantástico que no tuvo nada que envidiar a mis experiencias posteriores que han sido mágicas. Cuando me tocó observar de verdad, ya sabía lo que podía ver y de qué manera se veía y qué experimentaría al verlo. Y así fue.

Ese primer viaje no se olvida nunca y fue gracias a la generosidad del señor José Luis Comellas, quien me inició a mí y a tantos otros en la observación astronómica.

...porque una cosa importante hay que decir de su libro: no solo describía el objeto, sino que igualmente experimentabas la belleza en cuestión que tuviera y especialmente la emoción sentida en el momento de la observación y eso no lo he visto nunca después, salvo a niveles de Carl Sagan y compañía.

Gracias MAESTRO. 🦋



Paciencia y mucho cariño

Ignacio Novalbos



Fotografía cedida por el autor

Lo cierto es que empezar a escribir acerca de una persona tan querida, respetada y admirada como el maestro Comellas, no me resulta fácil. Se acumulan en mi cabeza tantas emociones y recuerdos que realmente no sé cómo organizarlos para darles la forma y el fondo que don José Luis se merece. En fin, allá voy...

Albert Einstein escribía: *“Intenta no convertirte en un hombre de éxito sino en un hombre de valor”*.

Y eso es precisamente lo que, durante los 93 años de una vida consagrada a aportar valor con sus actos y palabras, consiguió nuestro venerado maestro José Luis Comellas García-Llera.

Un hombre que, con humildad, infinita paciencia, mucha sabiduría y grandes dosis de cariño, fue capaz de transmutarse en un auténtico hombre de valor. Un hombre de un valor extraordinario, una “rara avis” de esas que solo se dejan ver de siglo en siglo...y yo he tenido el honor y la fortuna de cruzarme en su camino.

Querido y admirado no solo por sus enciclopédicos conocimientos de historia, música y astronomía, sino también por su manera de transmitirlos a cualquiera que se lo solicitara...siempre desde el más profundo de los respetos y con una sabiduría, cercana a la iluminación, que muy pocos alcanzan.

Mi primer contacto con él data de 1987. Un año en el que tuvieron lugar dos hechos que marcarían tanto mi futuro como astrónomo aficionado como mi posterior relación con el maestro Comellas. Ese año compré mi primer telescopio, un pequeño refractor con montura azimutal, que hacía tiempo perseguía. Por otro lado, también me regaló una tercera edición de la Guía del Firmamento, que ya entonces, era el libro de cabecera de cualquier astrónomo de pro.

¿Podéis creerme si os digo que me “enganchó” mucho más el libro que el telescopio?

La calidad del papel, los esquemas, los dibujos, los diagramas y las láminas eran, por sí solos, lo suficientemente atractivos como para hacer de aquel libro una joya. Pero lo que realmente me cautivó fue la delicadeza y el cariño con el que Comellas describía, uno a uno, los objetos que él mismo había observado a pie de telescopio. Y todo ello sin restar ni un ápice de rigurosidad científica a unas descripciones que consiguen que, al observar cualquier objeto comentado por el maestro, tengamos la sensación de estar disfrutándolo junto a un buen amigo bajo la noche estrellada. Aún hoy, cuando releo sus descripciones, siento una sensación de íntima comunión con el Universo, como si observase los objetos a través de sus ojos.

Con los años tuve la gran fortuna de poder dedicarle bastante tiempo a las estrellas dobles, que él tanto amaba. Compartir nuestro cariño por estos maravillosos objetos me ofreció la posibilidad de poder comentar, con nuestro maestro, lo espectacular que puede llegar a resultar la observación de un simple par de puntos brillantes, además de las satisfacciones y el conocimiento que nos proporciona su estudio.

A pesar del paso de los años, todavía conservo como un recuerdo muy especial el instante en el que le pedí consejo: “Maestro Comellas...¿Qué consejo me daría usted para poder mejorar mi técnica en la observación de estrellas dobles?”.

Y él, de una manera pausada y con esa sabiduría que le caracterizaba, me respondió: “Ignacio, con las dobles paciencia y mucho cariño...”.

¡¡No le olvidaré Maestro!! 🌟



Profundamente agradecido

José Antonio Páez



Fotografía cedida por el autor

Me siento profundamente agradecido por haber conocido a D. José Luis Comellas.

Mi comienzo en la astronomía estuvo muy limitado en cuanto a recursos, y cuando conocí a los compañeros que formamos Astronomía Sevilla escuché por primera vez hablar de Comellas y sus libros de astronomía. Poco iba a saber yo que, varios años más tarde, llegaría a conocerle.

El respeto por su figura es tal, que en 2008 se le hizo un homenaje por aficionados y asociaciones de toda España y otros países. De ahí nació la federación que llevó su nombre, dedicada a divulgar esta afición con el mismo amor que le profesaba a sus queridas estrellas. Respeto que bien merecido tenía, y que descubrí en dicho homenaje, y creció en cada oportunidad de escucharle en alguna charla y, sobre todo, en las visitas a su domicilio con otros compañeros de afición. Visitas que no serían lo mismo sin la inquebrantable fuerza que transmitía su mujer, Dña. María Jesús. Ambos eran un ejemplo de apoyo mutuo, y lo seguirán siendo en la memoria de todos nosotros.

Uno de los mayores tesoros que poseo es precisamente su Guía del Firmamento, no solo dedicada, sino que me regalaron durante la primera visita a la que asistí. Leer la Guía es escuchar a Comellas hablar con amor y pasión por las estrellas, del mismo modo que nos narraba historias y anécdotas, embelesándonos por completo en su maravilloso mundo.

No pude asistir a la última visita a la que me invitaron, pero atesoro cada momento con ellos con la misma intensidad.

Ojalá todo el mundo tenga la oportunidad de mirar al cielo con la misma ilusión que él. Todos seríamos más felices. 🍷



Compañera inseparable

Ramón Palomeque

*El 23 de abril, por un instante, el cielo se ha oscurecido.
Nuestro querido Profesor Comellas se nos ha ido.
De su mano hemos explorado, conquistado mundos,
ha sido inspiración y fuente de conocimiento.
El 23 de abril, tras un instante, el cielo se ha iluminado,
¡desde el paraíso su cálida sonrisa nos ha llenado!*

Perdón por el ripio, pero ya he contado otras veces que su *Guía* es mi compañera inseparable de tantas noches de observación, que la tengo llena de anotaciones, que juego cada noche con sus descripciones del color de las estrellas... por eso he acabado sintiéndolo presente en muchas de esas sesiones y hasta en ocasiones discutiendo ficticiamente con el...

Pocos como él han inspirado a tantos a observar con ojos embelesados de esteta y con pulso científico a la vez. ¿Cuántos hemos comenzado a intuir el Universo por sus explicaciones? ¿Cuántos hemos empezado a encontrar y medir dobles inspirados por sus descripciones?

Siento en el corazón su pérdida, pero siendo creyente, como el, sé que no es un adiós, sino un ¡hasta pronto! 🌟



Fotografía cedida por el autor



En nuestro corazón

Israel Pérez de Tudela Vázquez



Fotografía cedida por el autor

Soy Israel Pérez de Tudela Vázquez, actualmente secretario de la asociación astronómica Astronomía Sevilla y miembro fundador de la misma.

Conocí a Don José Luis Comellas en el año 2006 de la mano de nuestro compañero Juan Jordano. Nuestro pequeño grupo de astronomía había nacido en el año 2003 para poder disfrutar de la gran oposición de Marte en compañía de otros astrónomos, así que “apenas” teníamos 3 años de existencia en la familia astronómica cuando se nos brindó la oportunidad de conocerlo personalmente. Para todos, y para mí particularmente, era un honor del que no sabríamos si estaríamos a la altura. En aquella época nuestros encuentros en la ciudad se hacían en la terracita de un bar con el pomposo nombre de “Cerveceos astronómicos”. Google no existía aún, las fotos que los compañeros compartían en su mayor parte aún eran analógicas y se debatía qué lugar en Sevilla era mejor para llevar a revelar un carrete con multitud de fotografías prácticamente negras.

Algunos de nosotros teníamos por referente la revista *Sky&Telescope*, y libros en inglés, pero en castellano había uno que destacaba por encima de todos: “La Guía del Firmamento”. Un libro que te permitía soñar con horas y horas de observación y que te guiaba maravillosamente a través del cielo estrellado para descubrir cada uno de sus secretos. Era la biblia de cualquier aficionado. Así que, conocer a aquél que nos lo había regalado, era un sueño hecho realidad.

El encuentro se hizo en un famoso cerveceo, dónde llevé mi Visac VC200L con el que apuntamos a Júpiter y D. José Luis tuvo incluso la deferencia de observar durante unos minutos con nosotros.

Después de aquel día tan maravilloso, los aficionados de Sevilla quedamos para siempre en deuda con D. José Luis y tratamos de volcarnos como mejor supimos para devolverle al menos una parte de lo que nos ha dado, a nosotros y a cualquier generación venidera.

Organizamos un homenaje en el año 2008 del que hay algunas imágenes en internet, me gustaría destacar estos dos vídeos de aquél homenaje que con tanto cariño le ofrecimos a D. José Luis: <https://vimeo.com/8235043> y <https://www.youtube.com/watch?v=CN3Rjo9fsbw>

Posteriormente recogimos firmas y nos dirigimos a nuestro ayuntamiento para que, la ciudad que acogió durante tantos años a D. José Luis, lo reconociera mínimamente con una calle, algo que finalmente conseguimos y ahora podemos felizmente pasear por la calle Astrónomo José Luis Comellas de Sevilla.

Algunos años después y gracias a conversaciones con el ayuntamiento de La Rinconada, nombramos el observatorio del municipio en su honor, allá por el año 2012. Y en la Casa de las Ciencias hemos disfrutado de varias charlas con D. José Luis sobre estrellas dobles.

Aunque son bonitas muestras de agradecimiento, lo cierto es que la figura de D. José Luis merece muchísimo más, pues su aportación a nuestra afición ha sido tanta que es imposible compensarla. Son muchísimas las horas de su vida que nos ha ofrecido con sus libros y sus observaciones. Observaciones que siempre estarán en nuestro corazón pues pusieron alas a nuestros sueños de observar el firmamento. Gracias D. José Luis por tanto. 🌌



Nos veremos en las estrellas

Maritxu Poyal Viúdez



Fotografía cedida por la autora

Desde muy pequeña me han fascinado las estrellas. Mi padre, militar de profesión, me enseñó los rudimentos de la astronomía con unos viejos prismáticos del ejército.

Pasaron los años y casi quedó en el olvido hasta que, ya en la edad adulta, retomé la afición. En solitario, con un telescopio para principiantes, me entretenía observando el cielo nocturno sin saber qué mirar.

Y si preguntando se llega a Roma, a mí me llevó hasta un libro: "La guía del firmamento" de un señor del que desconocía casi todo.

Cuando lo tuve en mis manos y lo ojeé fue un jarro de agua fría. ¡Vaya tela! Yo esperaba imágenes de esas fascinantes nebulosas y galaxias que pueblan nuestro Universo y me encontré con páginas y páginas de líneas sin apenas espacios donde colocar un dibujo u esquema. Dejé el libro entre los otros cientos de tenía repartidos por la casa y seguí navegando a ciegas por el universo. Pasaron los meses y el libro permanecía olvidado en la estantería, hasta que volví a escuchar su nombre: " D. José Luis Comellas viene al Puerto de Santa María a dar una charla sobre "El Cielo de Colón " . ¡Ups! Me suena....yo tenía un libro suyo y ni siquiera había empezado a leerlo.

Esta vez sí le presté atención y comencé a sumergirme en un mundo de estrellas, en un recorrido por el firmamento que te atrae desde la primera a la última línea. Ya sabía qué era lo que tenía que buscar y dónde encontrarlo.. De pronto el cielo nocturno cobró vida y dejó de ser una incógnita en mi vida. A través de una prosa deliciosa recorría, de la mano de Comellas, los rincones más interesantes del firmamento. Cuando en 2006 vino al Puerto a dar la charla El Cielo de Colón, allí estaba yo, en primera fila, para no perderme ni una de sus palabras, y luego en la cola para que me firmase su libro " La Guía del Firmamento ", el cual conservo como un tesoro. Muchas gracias por todo, Sr. Comellas, nos veremos en las estrellas. 🌟



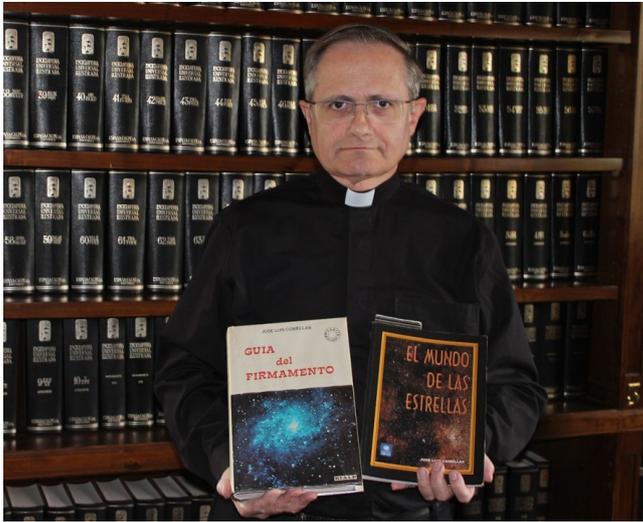
Buenos momentos

Lluís Ribé de Pont

Tuve la oportunidad de asistir a una conferencia de José Luis Comellas, sobre estrellas dobles, en la Agrupación Astronómica de Sabadell, en octubre del 2000. De esta ocasión recuerdo que a la pregunta de cuál era su doble favorita respondió que Gamma Delphini.

Toda mi relación con él ha sido a través de sus libros, que con su gran carácter divulgativo me han introducido y enganchado a esta afición de la astronomía. También ha contribuido a que centrara mi atención durante bastantes años en las estrellas dobles.

Repetidas veces he leído y releído sus libros de astronomía: *Guía del firmamento*, *El mundo de las estrellas*, *El cielo de Colón*, *Astronomía* y *Catálogo Messier*. He pasado muy buenos momentos y han supuesto un nuevo impulso en esta afición. 🌌

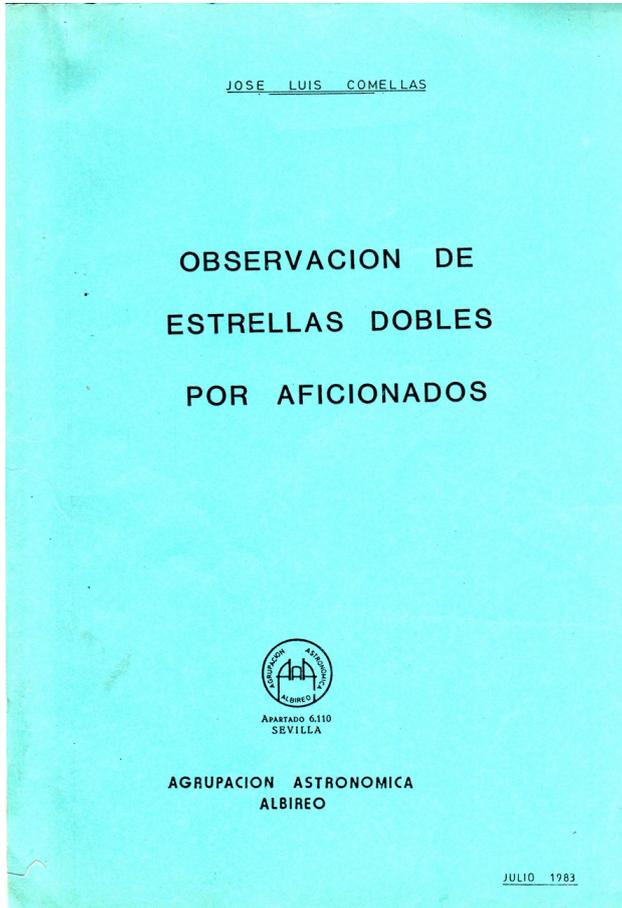


Fotografía cedida por el autor



Fascinado por el firmamento

Francisco Rodríguez Bergalí



Fotografía cedida por el autor

La primera vez que escuché hablar de Don José Luis Comellas fue allá por el otoño de 1983, yo acababa de empezar el Bachillerato y en mi instituto había colgado un cartel sobre la celebración de las “V Jornadas Nacionales de Astronomía” organizado por la Agrupación Astronómica Albireo de Sevilla. A mí comenzaba a gustarme todo lo relacionado con la Ciencia en general y con la Astronomía en particular y alguien me comentó que en la Asociación había un señor que había escrito un magnífico libro para descubrir el cielo, el más importante en castellano. Hubo de pasar un año para conocerlo personalmente. Al autor y a su libro. En ese año, ayudado por los libros de Isaac Asimov, las revistas “Algo” o “Muy Interesante” y las emisiones en algunos lugares de “Cosmos” me dieron el impulso definitivo para acercarme a la Astronomía y pasar por el local céntrico de la Agrupación de mi ciudad y conocer personalmente al profesor Comellas. Amabilísimo, con un carácter divulgativo que desbordaba entusiasmo (el mismo que generaba), Don José Luis me abrió las puertas a conocer el cielo con una inesperada sencillez. Primero con su *Guía de Observación del Cometa Halley* y luego con su inigualable *Guía del Firmamento*. Una auténtica maravilla que tengo por duplicado, una repleta de anotaciones en los laterales y otra para consultarlo con el mismo cariño que desprendían los consejos astronómicos que siempre me dio y que me firmó en aquella fantástica visita que viví con miembros de este entusiasta grupo de doblistas.

Con el tiempo entablé buena amistad con él. Yo tenía un telescopio muy pequeño y seguía las indicaciones de su ya citada *Guía del Firmamento*, unos objetos los alcanzaba a ver y otros, la mayoría, no... Pero el profesor nunca me desanimó. Al contrario, insistía en que observara todo con paciencia y sin prisas y que anotara todo lo que se me ocurriese. Me aconsejaba que en el momento de observar de nuevo un mismo objeto, repasara las observaciones anteriores y confrontara lo escrito entonces con lo que acababa de observar. Algo que jamás he dejado de hacer. No es fácil imaginar lo que esos consejos suponían para un chaval apenas entrado en éste fantástico y, ya tan distinto, mundo de la Astronomía, en tiempos previos al Halley y desde unos cielos sevillanos que sin ser los mejores a mí me parecían fantásticos.

Con un telescopio de 60 mm de abertura que pude comprar en una pequeña óptica cercana a la local de la Agrupación, separé muchas estrellas dobles y me inicié en su observación gracias a una maravilla que aún conservo y que muestro aquí como un cariñoso recuerdo de Don José Luis. Se trata de un pequeño manual de una treintena de hojas mecanografiadas que él mismo me entregó. Para mí fue como un regalo de Reyes Magos que aquel astrónomo me hubiese dado en mis manos uno de sus “libros”: “Para ti, y lo que no entiendas, me lo preguntas”, me dijo.

Años más tarde participaba en la observación de estrellas variables con el magnífico Grupo de Estudios Astronómicos (el famoso “GEA”). Allí se programaron varias estrellas dobles visuales con “aparición de variabilidad” que nuestro astrónomo propuso. Recuerdo una en particular. Se trataba de la doble Struve 48 situada en la constelación del Águila. Una tarde de otoño me acerqué a su casa y se las entregué todas. Jamás se me olvidará su cara y el cariño con el que me mostró todas sus observaciones de la estrella y la alegría de recibir mis sencillas observaciones pese a la impertinencia de mi visita.

Lamentablemente el tiempo no se detiene y ayudado por las propias razones personales de cada uno, hizo que la frecuencia en las comunicaciones y el contacto descendiese, aunque sin llegar a perderlo nunca. Le gustó que me encargara de reflotar la Agrupación Astronómica Albireo en los años 90 y se disgustó al saber que ya no seguiría en ella. Nos limitábamos a comentar observaciones, textos y comentarios sobre sus libros y sobre otros que nos gustaban sobre viajes y exploraciones. Siempre estuvo fascinado por el Firmamento.

Años más tarde nos vimos y hablábamos. Lo hacíamos de vez en cuando. No había mucha Astronomía entre esos cafés. Jamás perdió su ánimo y amabilidad, y sus ganas por seguir escribiendo. Le pregunté si alguna vez dejaría de escribir y me contestó “Nunca se sabe cuál es el último”. Recuerdo esa mirada, yo solo puede contestarle “Nunca habrá último profesor, los que seguimos entusiasmados con la Astronomía, somos los ecos de aquellas observaciones que usted hizo y plasmó en su *Guía del Firmamento*”. 🐞



Aquel compañero celeste

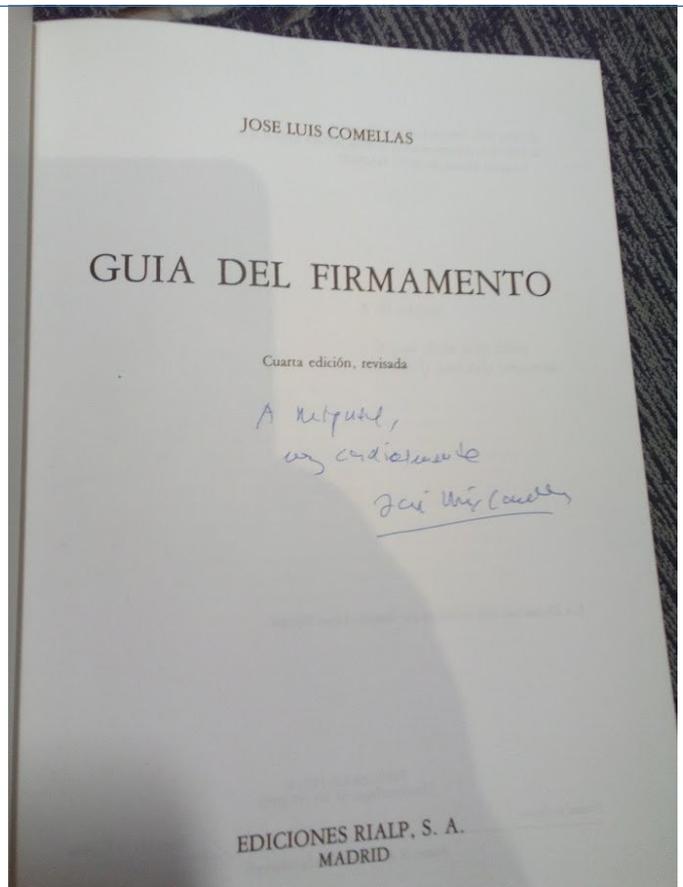
Miguel Rodríguez Marco

En la muerte de nuestro admirado D. José Luis Comellas estamos recordando anécdotas de los que alguna vez hemos podido compartir algún momento con el profesor. Yo no puedo presumir de haberle tratado en persona de manera frecuente. Más bien fue en una sola ocasión, tras una conferencia en 1998, cuando literalmente le abordé para que firmara mis ejemplares de su revisión del catálogo Messier y, cómo no, de su *Guía del Firmamento*.

En una breve conversación, cuando le hice saber de mi dedicación por la observación de estrellas variables, me comentó la anécdota de su pesquisa acerca de una estrella que mostraba variabilidad y que finalmente se trató de una variable eclipsante no conocida con anterioridad, y que el descubrimiento se lo atribuyó B. V. Kukarkin. El confirmarla requirió estar yendo al observatorio muchas noches seguidas, para inquietud de su mujer (puesto que tenía que ir conduciendo desde su casa en Sevilla hasta Mairena del Alcor).

A propósito de este cuasi-descubrimiento, he tratado de determinar cuál era la estrella, buscando referencias en su guía. Es bastante probable que se refiera a DX Aquarii, incluida en 1976 en el Catálogo General de Estrellas Variables, mantenido por el citado Kukarkin. Parece que en 1970 Comellas encontró cambios de brillo evidentes en las componentes de la estrella múltiple 29 de Acuario (ver página 457 de la 8ª ed.).

Qué duda cabe que, aparte de sus observaciones y descubrimientos de estrellas dobles, la aportación más perdurable de D. José Luis Comellas es la ya mencionada Guía del Firmamento. Siendo árida para un lector casual, es un caudal de información y descripciones, una joya para el observador del cielo. El profesor Comellas, aparte de un astrónomo e historiador, ha sido un escritor excepcional. No somos conscientes de la fortuna que hemos tenido de que coincidieran un observador metódico y meticuloso y un narrador de talento en la misma persona. De esta manera, la guía no es un mero compendio ni compilación de información, sino la descripción a pie de telescopio de todo lo que su ocular le podía mostrar, abarcando todo el cielo visible para un observador de latitudes medias del hemisferio norte, sin ahorrar adjetivos que plasmasen sus impresiones, no quedándose en el mero dato numérico. La guía de Comellas es un hito en la literatura astronómica, no ya en español, sino universal, yo diría que a la altura de las obras de divulgación de Josep Comas Solá y Camille Flammarion.



Fotografía cedida por el autor

La guía para mí ha sido una obra de referencia para preparar observaciones, o más bien para revisar y confirmar mis observaciones. De los objetos de cielo profundo que observaba en la noche, al día siguiente buscaba la referencia en la guía de Comellas para comprobar si mis impresiones coincidían con las del autor, así como para ampliar información.

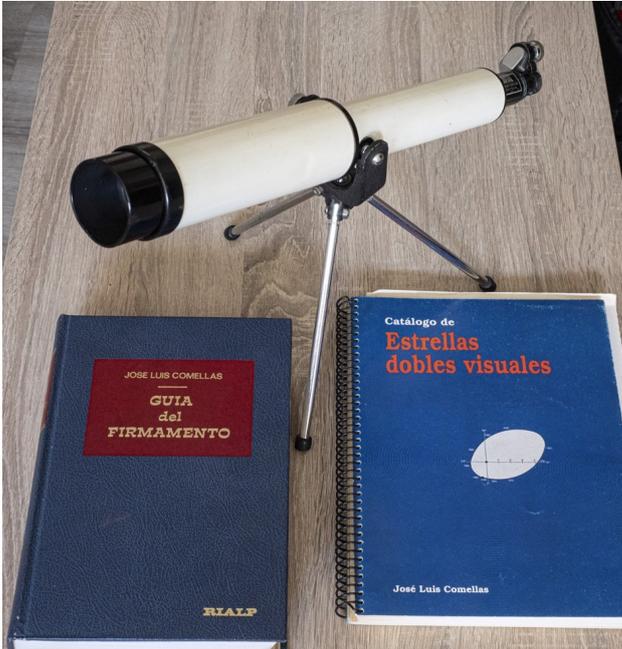
A través de esta magna obra, el profesor Comellas supo transmitir la idea de que en la repetición indefinida de las estaciones, en el transcurso de los años, el reencuentro con las mismas constelaciones, las mismas estrellas que 12 meses atrás, no era ocasión para el hastío, sino, muy al contrario, un motivo para profundizar más y más en el conocimiento de los astros que el telescopio nos muestra, y el deleite de su contemplación. Evidentemente, esta reflexión no es sólo astronómica, sino también existencial. Me gustaría citar el párrafo final de su capítulo de las observaciones de invierno (página 664 de la 8ª ed.):

"[...] De pronto, los campos estelares se empobrecen. Zonas vacías, grandes distancias, estrellas solitarias, y, de vez en cuando, pequeñas chispitas de luz que parecen destellar entre el ser y el no ser con el misterio de lo infinitamente lejano. ¡Galaxias! Otra vez galaxias. Estamos en la Hidra. Estamos en primavera. Se ha cerrado un ciclo anual en el cielo y en la Tierra; y un ciclo nuevo nos invita otra vez a empezar. No rechacemos la invitación. Podremos ver objetos nuevos, que no habíamos logrado descubrir el año pasado. Podremos mejorar, rectificar, observaciones defectuosas, ahora que tenemos un año más de experiencia. En la observación de los cielos, quizá más que en ninguna otra actividad humana, el volver a empezar tiene siempre algo maravilloso de novedad y de esperanza." 🌌



Un gran maestro

Jesús R. Sánchez



El primer telescopio que usé para mis primeras observaciones de estrellas dobles: un pequeño antejo de 50 mm de abertura, junto a los libros de Comellas. Fotografía cedida por el autor.

Gracias a José Luis Comellas, varias generaciones de aficionados a la Astronomía hemos recibido conocimientos y sobre todo entusiasmo para conocer el firmamento.

Llevo ya 50 años dedicado a la Astronomía y en todos ellos, le he tenido como un gran maestro.

Desde mis primeros años de observador, dediqué un tiempo que disfruté mucho, a observar estrellas dobles con la magnífica guía de su catálogo y sus artículos y comentarios. La magia de percibir con nuestros ojos la imagen de una estrella múltiple es algo que queda para siempre como una emoción muy especial e íntima.

La gran sencillez de José Luis queda reflejada en detalles muy concretos. Me impresionó mucho su escasa necesidad de instrumental. Fue capaz de desarrollar su primer catálogo de estrellas dobles con un modesto telescopio de 3 pulgadas. Y cuando decidió mejorar, solo necesitó 1 pulgada más de abertura para ampliamos su visión del Cosmos.

Comellas además de un gran astrónomo, también fue un intelectual muy polifacético: un auténtico sabio que profundizó en el conocimiento tanto de las humanidades como de las ciencias. En este mundo moderno donde la especialización es ya casi obligada, no queda sitio para figuras capaces de dominar aspectos del conocimiento tan diversos. Por lo tanto, es difícil encontrar otro hombre que pueda igualar su valor como persona y como intelectual.

Mi contacto personal con José Luis fue esporádico pero las veces que pude hablar con él o escucharlo me transmitió la sensación de que ante todo fue un gran ser humano.

Pude compartir con él proyectos muy ambiciosos, como los programas de observaciones de la Agrupación Astronómica de Sabadell y también la creación de la Agrupación Astronómica Albireo.

Hace pocos años he descubierto la necesidad de aprender filosofía y otros conocimientos relativos al ser humano. Creo que ampliar el horizonte de nuestra mente es algo muy enriquecedor para todos los hombres y mujeres. Ahora mi admiración por José Luis Comellas es mayor que nunca debido a su gran pasión en todos los ámbitos del saber.

Y para finalizar cito una de sus frases de “Guía del firmamento”:

“La Astronomía eleva al hombre como pocas actividades de este mundo, por no decir como ninguna”.





A través de sus libros

Ramón Sobrino Muñoz



Fotografía cedida por el autor

Era el mes de junio de 1989 cuando llegó a mis manos el número 43 de la única revista de astronomía para aficionados que se publicaba en España. En las últimas páginas de dicha revista, aparecía la publicidad de una serie de libros esenciales para la práctica de la astronomía amateur, entre ellos el Catálogo de estrellas dobles visuales de D. José Luis Comellas editado por Equipo Sirius. Había leído algunas crónicas sobre estrellas dobles, así que no tuve ninguna duda en comprar el libro, ¡cuánto me alegré!

Por entonces, ya había adquirido mi primer telescopio, un sencillo refractor de 60mm de apertura y 910 mm de focal, en una tienda de óptica cuyo objetivo principal era la venta de gafas. Aunque no supieron explicarme cómo funcionaba la compleja e inestable montura ecuatorial, sí supieron aconsejarme un libro que cambió de forma apasionante mi percepción del cosmos, se trataba de la Guía del Firmamento, nuevamente de D. José Luis Comellas. Empezar a leer la introducción de este libro, embruja a cualquiera, *“El Sol, poderoso emperador del firmamento”*; *“la Luna, plateada y cambiante”*; *“las estrellas, que parecen temblar en lo infinito de la noche”*...

Cuando advertí que con mi telescopio, podía alcanzar tantos y tantos objetos como D. José Luis incluía en sus libros, me di cuenta que había encontrado el hilo conductor de una incipiente afición que rápidamente se convertiría en pasión.

A día de hoy, 31 años después, sigo utilizando a pie de telescopio, “nuestra” magnífica Guía del Firmamento durante mis sesiones de observación visual, primero porque sigue siendo muy útil y segundo porque me recuerda el romanticismo de mis orígenes como aficionado.

Por otro lado, es un lujo contar con los editores de OED, que hace unos años, dedicaron buena parte de su tiempo para actualizar el catálogo de estrellas dobles visuales del maestro, le dieron una segunda vida y sigue siendo una gran herramienta para continuar investigando y midiendo los más de 5000 pares que contiene.

No tuve la oportunidad de conocer a D. José Luis Comellas en persona, pero nunca lo perdí de vista a través sus libros y crónicas llenas de luz, la lejana luz procedente de las estrellas.

Querido maestro, *“Lo que la Tierra pierde lo gana el cielo”*. 🌌



Maravillosos recuerdos

Francisco Soldán

En estos momentos acude a mi memoria una tarde calurosa de julio de 2013, casi ocho años atrás dentro de poco, en el momento que escribo estas líneas. Un grupo de amigos, de la Asociación Albireo, que en aquellos tiempos tenía el honor de representar, habíamos organizado una visita, tarta incluida, a la casa de José Luis Comellas. Aquella tarde, era el cierre de un círculo que el destino habría tejido sin yo saberlo, muchos años antes.

Treinta y un años antes nada menos. En la casa sevillana de mis abuelos, a los que iba a visitar y pasar unos días en aquella época de vacaciones veraniegas cuando terminaba el período escolar pertinente -pasando un mes de la tórrida Córdoba a la no menos canicular Sevilla, ya que por aquel entonces mis padres, mis hermanos y yo vivíamos en Córdoba- caía en mis manos un artículo en una columna interior del diario de edición nacional, en su edición local de Sevilla, en la que una asociación astronómica, Albireo, hablaba en aquella ocasión de la constelación del Cisne y sus bellezas, y la firmaba un señor con las siglas J.L. Comellas.

Ya por aquél entonces, la afición astronómica se había despertado en mí. Mis padres, dado que devoraba todo tipo de libros de campo y revistas, me habían comprado un pequeño refractor de 50mm con trípode de rótula fotográfico en una óptica cordobesa, que les había costado un ojo de la cara, para que yo pudiera iniciarme en la observación del cielo. Por lo que aquel artículo, en aquella época, me abrió todo un mundo. Había un señor que se asociaba y se agrupaba para realizar observaciones y, además, explicaba y te guiaba por el cielo.

Pocos años después, en 1986, nos trasladamos de vuelta a Sevilla. Ya era todo un mozallete, pero seguía con mi pequeño telescopio a cuestas. La gran desilusión fue que el cielo de Sevilla para nada era el cordobés. En aquella época la contaminación lumínica no hacía los estragos de hoy en día, y un cielo urbano te podía mostrar lo que ahora podemos observar saliendo muy, muy a la periferia del núcleo urbano. Pero incluso así, Sevilla era más grande que mi querida Córdoba...y fue inevitable que mi pasión observacional, frustrada al no poder ni siquiera discernir las constelaciones en pleno cielo urbano, decayera en pos de otros intereses más acordes a mi edad. El círculo del destino recorría su inmensa mitad.

Y llegamos a mi madurez, en la que vuelvo a retomar con fuerza la afición, y en la que tengo que ponerme al día de los increíbles avances en informática, monturas, tubos y cámaras y además, por mor de casualidad, de un cliente amigo y aficionado, Francisco Javier Castro, entro en contacto con la Casa de la Ciencia en Sevilla, y los integrantes de las asociaciones entonces, Jose Antonio Pleguezuelo y Francisco Cordero (mi gratitud eterna), y, poco a poco, y gracias a ellos, voy haciéndome hueco en esta comunidad de astrónomos aficionados...y vuelvo a José Luis Comellas, de la forma más inesperada posible, porque, el nombre de la Federación de Asociaciones en Sevilla es -¿adivinais?- Cielo de Comellas. El círculo está a punto de cerrarse.

Podría detenerme en los numerosos homenajes que José Luis fue recibiendo en estos años. Incluso la emotiva visita que realizamos Juan-Luis González, Rafael Benavides, Francisco Rica y Edgardo Masa con motivo de la revisión de su catálogo de estrellas dobles y su publicación, obra que era su niña bonita. Particularmente, siempre he pensado que debemos homenajear en vida a quienes han brillado de forma especial y de alguna manera nos han guiado. Me siento muy



Fotografía cedida por el autor

orgulloso de pertenecer a ese grupo de astrónomos que nos gusta agradecer lo que hemos recibido. Y, además, por aquellas fechas, recaía sobre mí un inmenso honor: era presidente de la Federación de Asociaciones, y de añadido, de la Asociación que fundó en su día, Albireo, aquella Asociación que había publicado muchos años antes en un periódico que había caído en mis manos siendo niño. Es difícil describir la sensación que se tiene cuando, de alguna manera, todo ha confabulado para llegar al momento presente.

Así que, como digo, era obligado agradecer a quien había hecho todo esto posible, que ya tenía en su momento una edad, todo lo que había construido, toda la pasión que había compartido, y la semilla que había sembrado y que había germinado en tantos y tantos aficionados.

Por eso, esa tarde calurosa de Julio de 2013 era muy, muy especial. Ya José Luis estaba delicado. Había sufrido una implantación de marcapasos, ya estaba cansado. La canícula extrema de estas tierras sureñas le podía, y se dirigía al norte a pasar la mayor parte del año mientras aquí el termómetro persistiera en no bajar de la treintena -que son muchos meses, por cierto.

Y para mí fue un auténtico gozo compartido en la intimidad de su hogar. Cercano, humilde, divertido sin excesos...deliciosa la anécdota que nos contó su maravillosa mujer en la que paraba al taxista en mitad del trayecto por una carretera comarcal de noche sólo para observar el estrellado cielo del norte.

Pero, sobre todo, guardo un maravilloso recuerdo. En un momento dado salió a relucir que yo no tenía una edición de su Libro, su amada Guía del Firmamento, que en un primer momento no quiso la editorial publicar por no verle salida, y que va por la 9ª Edición, cuando su mujer, María Jesús, se levanta y me dice que la acompañe a otra habitación, mientras iba desgranando alegre "¿Cómo que no tienes su libro?! Ahora mismo vamos a ver, que seguro que tengo alguno por aquí...". Yo naturalmente con sonrisa y educación le decía que, por favor, que no se molestara, pero ahí que María Jesús, se empeña y localiza finalmente uno, que se lo lleva a José Luis y le dice, con total soltura y mirándome pícaramente: "cómo no va a tener el presidente de la Asociación que tú fundaste un ejemplar de tu libro, y además, sin autografiar".

Así que ahí lo tengo en mi estantería, en su lugar de honor. Acaricio sus tapas, lo leo detenidamente en páginas al azar. Me hace rememorar cuando era niño, cuando miraba por el ocular y me extasiaba con lo que veía a través de él. Nada de pantallas, nada de gráficos, sólo el universo penetrando para imprimirse en mis retinas. De alguna manera, José Luis me hizo volver a la niñez, me hizo volver a recordar esos momentos vívidamente. Porque, observando hablar a José Luis del Cielo, de sus anécdotas, de sus amadas estrellas dobles -no en vano el nombre es Albireo el de la Asociación- sus ojos brillaban con el destello de la niñez, de la inocencia, del asombro, de la maravilla. Ese es el testimonio de nuestro querido Profesor, ése su legado. No puede ser más maravilloso.

Descansa en paz, Querido Profesor, en ese largo viaje a través de tus queridas estrellas. Aquí, nunca te olvidamos cuando las miramos. 🌌



El Universo cobra sentido

Belén Villalobos Infantes



Fotografía cedida por la autora

Cuando escuchaba hablar a D. José Luis Comellas, ya fuera en sus conferencias o en su casa, el Universo tenía más sentido para mí.

La naturalidad y sencillez de su visión, me llegaba de tal manera, que lo inescrutable ya no me producía tanta incertidumbre y me inspiraba seguridad ante lo incommensurable y creo que este era un sentimiento que compartíamos muchos aficionados a la Astronomía.

Le tenía tanta admiración, que me sentí dichosa cuando se interesó en una de mis pinturas astronómicas expuesta en unas jornadas de Albireo que él visitó. Como ya estaba vendida, más tarde le hicimos una reproducción y en una invitación a su casa, se la llevamos.

Todos disfrutábamos las tertulias en su casa con él y con María Jesús, su amable señora, cuanta generosidad y bondad, cuantas anécdotas y conocimientos compartió con nosotros.

Él decía que la Humanidad era como un puñadito de vida en una nave llamada Tierra, desplazándose por la inmensidad...

Gracias, gracias, gracias por haber estado con nosotros en esta nave y habernos llevado hasta la estrellas!!! 🍷

el observador de estrellas dobles

27

julio · diciembre de 2021



Nueva doble en Carina

por Nicolás Ariel Arias (pp. 37-39)

*Astrometría relativa de estrellas dobles
en Telescopium (agosto/octubre de 2020)*

por Matías Leonel Martini (pp. 40-46)

*Medidas de sistemas dobles desde un entorno
urbano con Lucky Imaging*

por Joan Miquel Perales Vich (pp. 47-51)

*Medidas de sistemas dobles cerrados
con la técnica Lucky Imaging (10ª serie)*

por Lluís Ribé de Pont (pp. 52-55)

DVG 57: nuevo sistema binario WD+WD

por Manuel José del Valle González (pp. 56-62)

*Identificación de 52 nuevos sistemas dobles,
14 sistemas triples y 3 sistemas cuádruples*

por Manuel José del Valle González (pp. 63-76)

Actualidad de estrellas dobles

por Francisco M. Rica Romero (pp. 77-81)



Nueva doble en Carina

New Double Star in Carina

Nicolás Ariel Arias

■ Correo-e: nicothehammer@gmail.com

Este artículo se centra en las mediciones e investigación de una nueva doble no registrada, utilizando un telescopio dobson y una cámara Qhy5L-II M.

Paper about measures and research of a new, not catalogued, double star, using dobsonian telescope and Qhy5L-II M.

Introducción

DURANTE EL PRIMER SEMESTRE de este año, mi estudio de dobles se centró en un nuevo par que fue descubierto mientras se revisaban dobles del catálogo WDS en el cúmulo abierto NGC3293.

En algunas de las capturas de las periferias del cúmulo, comencé a observar una estrella tenue ovalada, como si fuese una traza, y al realizar capturas específicamente de esa zona y procesar las imágenes, me encontré con una doble de magnitudes entre 14 y 15. Se realizaron mediciones sobre el par en cuestión, y luego, para evitar realizar trabajo sin criterio científico, comencé a investigar con el catálogo de GAIA DR2 y EDR3 en el software ALADIN, para ver los datos de distancias y movimientos propios.

Se corroboró en el catálogo WDS y en las medidas no publicadas aún, y no hay registro de este sistema, por lo cual, en este artículo será bautizado como ANI1, con la esperanza de que así sea incluido en el catálogo.

Equipo

El equipo utilizado fue un telescopio Sw 250p,

un dobsoniano de 254 mm de abertura y una focal de 1200 mm, sin seguimiento. Se utiliza una cámara Qhy5L-II monocromática, con un sensor de 3,75 micras y una resolución de 0,645"/píxel (ver tabla 2).

Obtención de imágenes

Se utilizó la técnica de *lucky imaging*, capturando imágenes FIT con el programa *SharpCap*, realizando series de no más de 20 segundos para evitar la rotación de campo y tener la mayor certeza en los ángulos de posición.

Investigación

Utilizando los datos de GAIA para investigar las magnitudes, movimientos propios, paralaje y realizar una medida de separación en 2015, se obtuvieron las siguientes informaciones (tabla 1):

Source ID A: 5350696546868780000

Source ID B: 5350696546877610000

Contemplando los datos de *parallax* y *par e*, hay posibilidades concretas de que nos encontremos ante un par físico.

TABLA 1. DATOS GAIA.

RA	RA J2000	DEC	DE J2000
159,22825272815	10 36 54,79	-58,30630115836	-58 18 22,6
159,22745857502	10 36 54,60	-58,30600261722	-58 18 21.5

Parallax	par e	PM	Pmra	pmra e	PmDec	pmdec e
1,2197	0,0246	7686	-6167	0,027	-4587	0,028
1,1948	0,0334	7566	-6101	0,045	-4474	0,045

Los movimientos propios son coincidentes y refuerzan la hipótesis de binariedad.

Calibración y reducción

En cada captura se realizó la calibración, utilizando la herramienta *Trail Analysis* o *Synthetic Drift* de *Reduc*, para conocer la posición exacta de la cámara respecto al norte, en cada par.

Al trabajar con un par cerrado y muy tenue, luego de la calibración de posición se realizó un alineamiento y recorte de la zona, y se hicieron las medidas de cada imagen de forma manual y con *Surface*, para luego descartar los errores y promediar; cada serie de capturas fueron aproximadamente 170 FITS, de los cuales se midió el mejor 10% o menos. Por la complejidad del par, el error en Theta es algo considerable, aunque no crítico (ver tabla 4).

Se realizaron como más de 20 noches de capturas; se utilizaron los datos de 13 noches, descartando las peores para minimizar los errores por factores de *seeing*, humedad, transparencia, etc.

Se presentan en la tabla 4 las mediciones de cada estrella y se acompaña con imágenes correspondientes a las capturas.

Álbum fotográfico

En la tabla 5 se muestra una captura del par,

recorte de 128x128 píxeles, apilando los FITS con la herramienta *ELI*, de *Reduc*, con el norte arriba y el este a la izquierda. Se agregan imágenes donde se muestra la ubicación del sistema y recortes más amplios sin rotar, tal como fueron capturados.

Se incluyen capturas de los movimientos propios de las componentes utilizando los datos de GAIA.

Agradecimientos

Como siempre el agradecimiento incluye a quienes hacen OED, en especial a Edgardo, a quién siempre consulto por tecnicismos o confirmaciones, y ¡siempre está!

Y agradecimiento especial a mi esposa Samanta y mis hijos Emma y Fabrizio, quienes me apoyan y aguantan siempre. ©

Referencias

En este trabajo se ha hecho uso del *Washington Double Star Catalog*, mantenido por el Observatorio Naval de los Estados Unidos.

Reduc, de Florent Losse <http://www.astrosurf.com/hfosaf>

WDS Tools <http://wdstool.com/>

SharpCap <https://www.sharpcap.co.uk/>

Aladin <https://aladin.u-strasbg.fr/>

TABLA 2

OBSERVADOR	TELESCOPIO	CÁMARA	ESCALA DE PLACA ("PÍXEL)	CÓDIGO
Nicolás A. Arias	Sw Skyliner 10" dobson	QHY5L-II M	0,645	ANI

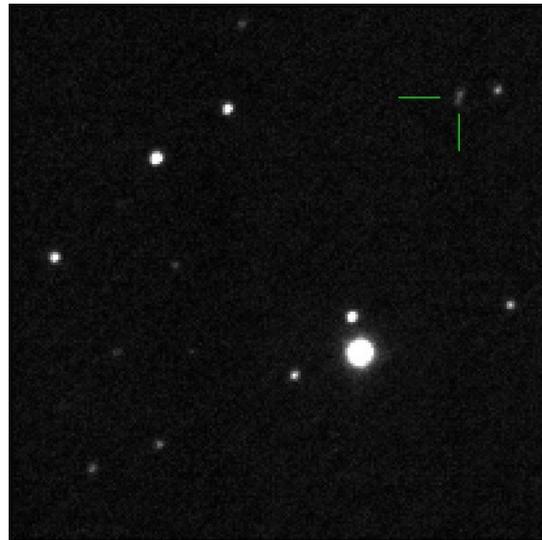
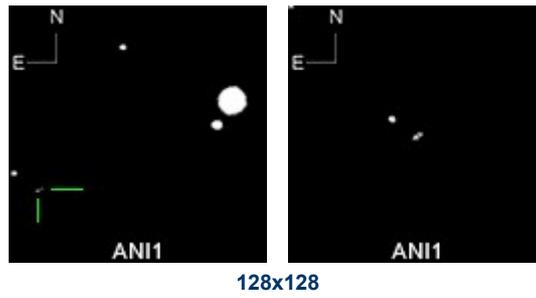
TABLA 3

NOMBRE OBSERVADOR	MÉTODO
Nicolás A. Arias	QuadPx / Surface

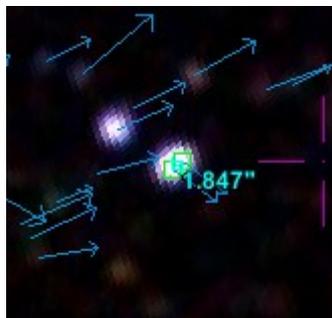
TABLA 4

Id. WDS	Doble	Mag. A	Mag. B	Época	Theta	σ Theta	Rho	σ Rho	Dm	Noches
---	ANI1	14,80	15,00	2021,2442	305,36	3,75	1,874	0,127	0,21	13

TABLA 5. ÁLBUM FOTOGRÁFICO.



Movimientos Propios y Separación (2015) Aladin, 2MASS + GAIA EDR3



Posición respecto a NGC3293



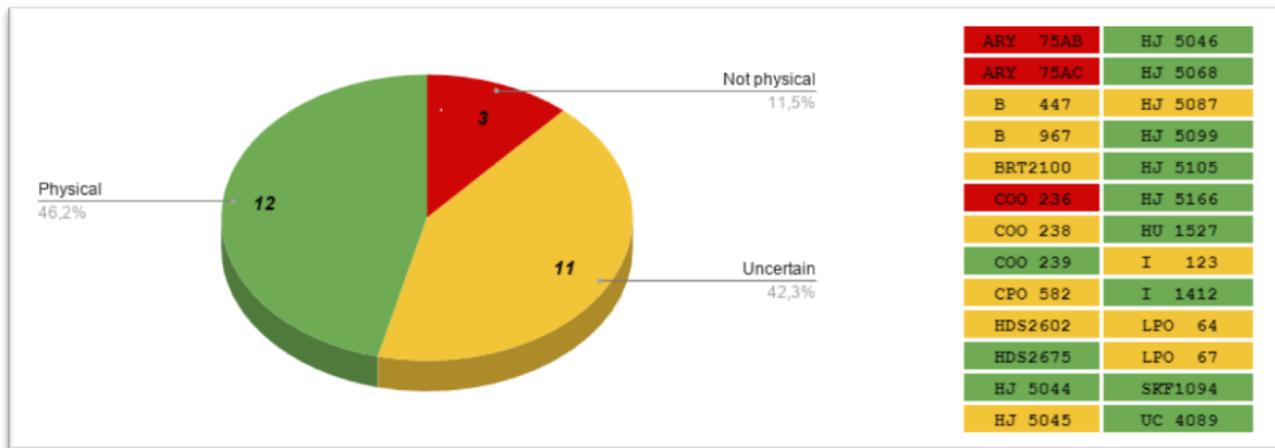


Figura 2. Naturaleza de los pares bajo análisis.

Metodología

El equipo de observación se montó en el patio de un departamento en Córdoba capital (Argentina) con vista al cielo sur. Las características principales del mismo son las siguientes.

- **Montura:** Sky-Watcher NEQ3 con PicGoTo++.
- **Telescopio:** Sky-Watcher SkyMax127 (Maksutov-Cassegrain F/11,8)
- **Cámara:** ZWO ASI178mm (CMOS monocroma)
- **Apertura:** 127 mm
- **Distancia Focal Efectiva:** 1443 mm
- **Resolución angular:** 0,343"/píxel

Con respecto a la observación, al principio de la sesión se realizó una captura a motor parado para caracterizar la rotación del campo que se repitió durante la noche y al final para verificar que la cámara no hubiese rotado. La resolución angular se caracterizó mediante una reducción astrométrica de la imagen de campo completo con PlateSolve2. La misma herramienta se aplicó cuando fue necesario obtener la coordenada de la componente principal de un sistema.

Para todas las imágenes se configuró la cámara con un *offset* de 100 y una ganancia de 220. La exposición se ajustó de acuerdo a cada caso, pero en general se tomaron capturas con al menos dos tiempos de integración distintos y se conservaron los resultados con menor error. Para cada par se tomaron entre 100 y 2000 imágenes utilizando una región de interés del sensor de 256x256 píxeles (aproximadamente 1,5' x 1,5').

La reducción se realizó con Reduc. En primer lugar, se alinearon las imágenes a nivel sub-píxel, luego se ordenaron por calidad y se descartaron las imágenes degradadas (por estrellas deformadas por *seeing* o estrellas oblongas por error de seguimiento). Desde este punto en adelante se aplicaron distintos flujos de procesamiento dependiendo del caso. En algunos casos se aplicó una reducción automática (*AutoReduc*) y por último se eliminaron los valores atípicos. Como

segunda alternativa, se realizó el apilado de las imágenes, luego se hizo una reducción manual con las 10 imágenes *step* (apilado de deciles) y se eliminaron los resultados atípicos. En caso de ser necesario se aplicaron las funciones *QuadPx* o *Surface*. Finalmente, para un caso se realizó la reducción de una única imagen generada a partir del apilado del 100% de las imágenes seleccionadas inicialmente. Más detalle de cada caso puede encontrarse en las notas de la tabla 5.

Resultados

En la tabla 5 se muestran los resultados de la reducción obtenida para cada uno de los 26 pares estudiados. Se incluye su identificador WDS, identificador de descubridor, magnitud de las componentes (extraída del catálogo WDS), la fecha de medición (en formato de año decimal besseliano); los valores medios de ángulo de posición (θ) y separación angular (ρ), junto con las desviaciones estándar de su estimación (σ_θ y σ_ρ respectivamente); la estimación de la diferencia de magnitud entre las componentes (dM); la cantidad de imágenes efectivamente utilizadas, luego de rechazar las defectuosas o las que arrojaron resultados atípicos (N Img); la cantidad de noches que se observó el par y notas. Para los pares que fueron medidos más de una noche se muestran los resultados de la noche para la cual se obtuvo la menor dispersión en las estimaciones.

En la figura 5 se presentan imágenes que ilustran cada uno de los pares observados. Cada imagen corresponde al apilado de las mejores capturas recortadas a 128 x 128 píxeles lo que equivale a una porción del cielo de aproximadamente 44" x 44".

Discusión y análisis

A excepción de los pares B 447, BRT2100 y HU1527 todos los sistemas estudiados tienen medidas del año 2015, o posteriores, en el catálogo WDS. Para estos 3 pares existe una antigüedad de 20 años o más en su medición por lo tanto se realiza un análisis especial.

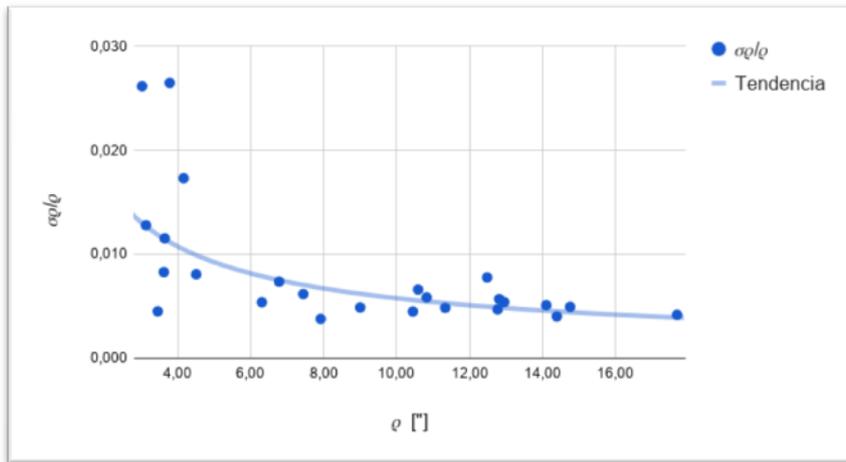


Figura 3. Coeficiente de variación de medición de separación angular.

Se midieron sistemas cuyas componentes tienen magnitudes que van desde 6,7 hasta 12,8, donde la diferencia de magnitud medida más grande fue de 5,6 (para B 567). Con respecto a la separación angular se midieron sistemas con ρ de hasta 3".

Se procuró mantener los errores de la estimación de ángulo de posición y separación, σ_θ y σ_ρ , por debajo de 0,5° y 0,150" respectivamente. Esto se logró para todos los pares excepto para LPO 64 cuyo σ_θ es de 0,54°. La figura 3 muestra el coeficiente de variación de las mediciones de ángulo de separación, σ_ρ/ρ , donde se aprecia un incremento del error para sistemas con $\rho < 6$ ". Esto brinda información que podrá ser tenida en cuenta a la hora de planificar futuras observaciones.

Respecto a los pares que no fueron observados en los últimos 20 años; B 447 (WDS 19488-5539), BRT2100 (WDS 18148-5350) y HU1527 (WDS 18395-4545); la astrometría relativa obtenida con imágenes propias se complementó con información de catálogos. En las tablas 1 a 3 (página siguientes) se muestran, para cada sistema, los resultados de la reducción y los datos extraídos de los catálogos WDS y Gaia EDR3 (Gaia Collaboration *et al.*, 2016; Gaia Collaboration *et al.*, 2020). Se incluye, la época de la medición, la coordenada de la componente principal, la astrometría relativa, la magnitud de las componentes (en caso de haber sido medidas) y la diferencia de magnitud entre las componentes. En el caso de Gaia se incluye en *Source Id.* de cada una de las componentes.

B 447 tiene seis observaciones en el catálogo WDS y fue medida por última vez en el año 2000. Como se aprecia en la tabla 1, las coordenadas de la componente principal confirman que se trata del mismo sistema. Los valores de θ y ρ reducidos son compatibles con los contenidos de ambos catálogos.

HU1527 fue observada seis veces desde su descubrimiento hasta 1991 y el análisis de los datos de la tabla 3 conduce a las mismas conclusiones que para el caso anterior.

Por último, para el sistema WDS 18148-5350, el par BRT2100 solo fue observado en su descubrimiento en 1894 y no volvió a ser confirmado. La primera observación indica que se trata de un sistema con dos componentes de igual magnitud y 9" de separación. Tal como muestra la figura 4, ni en las adquisiciones propias, ni en imágenes del catálogo 2MASS (Skrutskie *et al.*, 2006), ni en el catálogo Gaia EDR3 (cuadrados rojos) se observan tales componentes. En su lugar, en la coordenada registrada en el catálogo WDS, se midió una segunda componente con $\theta=312,9^\circ$, $\rho=5,04''$ y una diferencia de magnitud de 4,2. En este trabajo no se puede confirmar ni descartar que la segunda componente observada sea la misma de 1894. Sin embargo, de acuerdo a los datos de Gaia EDR3 que se muestran en la tabla 4, su análisis carece de interés astrofísico ya que sus distancias geométricas (r) y Movimientos Propios (MP) son disímiles, en efecto, se trata de una doble óptica.

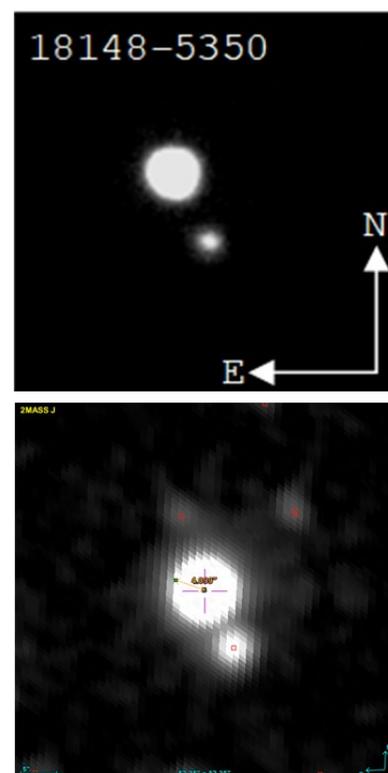


Figura 4. Imágenes de WDS 18148-5350. Sup. propia, inf. 2MASS.

TABLA 1. RESULTADO DE REDUCCIÓN Y DATOS DE CATÁLOGOS WDS Y GAIA EDR3 PARA WDS 19488-5539.

	REDUCCIÓN	WDS	GAIA EDR3
ID	19488-5539 B 447	19488-5539 B 447	6640763229169896960
			6640763229169897216
Época	2.020,6	2.000,0	2.016,0
Coord. J2000 comp. A	19 48 48,82 -55 38 42,4	19 48 48,69 -55 38 42,5	19 48 48,68 -55 38 42,6
θ [°]	251,4	253,0	252,25
ρ ["]	3,62	3,3	3,709
Mag A		9,96	9,96 ⁽¹⁾
Mag B		11,20	
dM	1,4	1,2	

TABLA 2. RESULTADO DE REDUCCIÓN Y DATOS DE CATÁLOGOS WDS Y GAIA EDR3 PARA WDS 18148-5350.

	REDUCCIÓN	WDS	GAIA EDR3
ID	18148-5350	18148-5350 BRT2100	6653205023577499648
			6653205027878490112
Época	2.020,8	1.894,0	2.016,0
Coord. J2000 comp. A	18 14 45,96 -53 50 41,5	18 14 45,95 -53 50 41,7	18 14 45,95 -53 50 41,7
θ [°]	206,7	71	206,84
ρ ["]	9,00	4,1	8,992
Mag A		12,76	12,34 ⁽²⁾
Mag B		12,76	15,11 ⁽²⁾
dM	2,9	0,0	2,8

TABLA 3. RESULTADO DE REDUCCIÓN Y DATOS DE CATÁLOGOS WDS Y GAIA EDR3 PARA WDS 18395-4545.

	REDUCCIÓN	WDS	GAIA EDR3
ID	18395-4545 HU1527	18395-4545 HU1527	6708757749792014720
			6708757749789688832
Época	2.020,64	1.894,00	2.016,00
Coord. J2000 comp. A	18 39 28,85 -45 45 00,8	18 39 28,86 -45 45 00,7	18 39 28,86 -45 45 00,6
θ [°]	312,9	312	310,9
ρ ["]	5,04	4,6	4,66
Mag A		7,77	7,62 ⁽²⁾
Mag B		11,44	11,41 ⁽²⁾
dM	4,20	3,7	3,8

²Magnitud V del Sistema *Johnson-Cousins* calculada a partir de magnitudes Gaia G, G_{BP} y G_{RP} según relaciones descritas en Riello *et al.*, 2020. Las magnitudes deben ser tomadas a modo meramente orientativo.

TABLA 4. DISTANCIA Y MOVIMIENTOS PROPIOS DE COMPONENTES DE WDS 18148-5350.

COMPONENTE	PRINCIPAL	SECUNDARIA
Gaia EDR3 Source Id.	6653205023577499648	6653205027878490112
r [pc]	1669,1	907,1
MP RA [μ "/año]	2,867	3,198
MP Dec [μ "/año]	-0,997	-1,457

Conclusión

Se resumieron los objetivos, metodología y resultados de la astrometría relativa de 26 estrellas dobles en la constelación de *Telescopium*. Los resultados contribuyen a la actualización de datos del catálogo WDS para sistemas con datos recientes y tres sistemas que no han sido observados en los últimos 20 años o desde su descubrimiento. De los últimos, BRT2100 no ha sido confirmado desde su descubrimiento y en este trabajo no se observó el sistema en las coordenadas registradas sino una doble óptica no registrada con diferente separación, ángulo de posición y magnitud de componentes.

Agradecimientos

A los compañeros del GAF y GEDRAA que me guiaron y motivaron. A los editores de esta revista por aceptar el artículo.

A Florent Losse por compartir amablemente el software *Reduc* y brindar soporte. A Gianluca Sordiglioni por poner a disposición el sitio *Stelle Doppie* con los datos debidamente organizados. A PlaneWave Instruments por *PlateSolve2*. A Torsten Bronger, desarrollador de *PP3*, software utilizado para generar la carta celeste.

Este trabajo ha utilizado datos del catálogo Washington Double Star (WDS) mantenido por el Observatorio Naval de los Estados Unidos (USNO).

Este trabajo ha utilizado datos de la misión Gaia de la Agencia Espacial Europea (ESA) (<https://www.cosmos.esa.int/gaia>), procesados por el Consorcio de Procesamiento y Análisis de Datos de Gaia (DPAC, <https://www.cosmos.esa.int/web/gaia/dpac/consortium>). La financiación de la DPAC ha sido proporcionada por instituciones nacionales, en particular

las instituciones que participan en el Acuerdo Multilateral de Gaia.

Esta publicación utiliza productos de datos del Two Micron All Sky Survey (2MASS), que es un proyecto conjunto entre la Universidad de Massachusetts y el Centro de Análisis y Procesamiento Infrarrojo de Instituto de tecnología de California, financiado por la Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (NASA) y la Fundación Nacional de Ciencia (NSF). 

Referencias

Gaia Collaboration *et al.*, 2016, *Description of the Gaia mission (spacecraft, instruments, survey and measurement principles, and operations)*.

Gaia Collaboration *et al.*, 2020, *Gaia EDR3: Summary of the contents and survey properties*.

Harshaw, R., 2016, *CCD Measurements of 141 Proper Motion Stars: The Autumn 2015 Observing Program at the Brilliant Sky Observatory, Part 3*, Journal of Double Star Observations, vol. 12, n° 4, 394-399.

Martini, M. L., 2020, *Entrenamiento de astrometría relativa de estrellas dobles en Lupus (mayo/junio 2020)*, El Observador de Estrellas Dobles, n° 26, 71-78.

Mason, B. D. *et al.*, *The Washington Double Star Catalog (WDS)*, U.S. Naval Observatory, obtenido de <http://www.astro.gsu.edu/wds/> el 01/07/2020.

Riello *et al.*, 2020, *Gaia EDR3: Photometric content and validation*.

Skrutskie, M. F. *et al.*, 2006, *The Two Micron All Sky Survey (2MASS)*.

Sordiglioni, G., 2019, *Stelle Doppie*, v2.6, <https://www.stelledoppie.it/index2.php>, última consulta 01/05/2021.

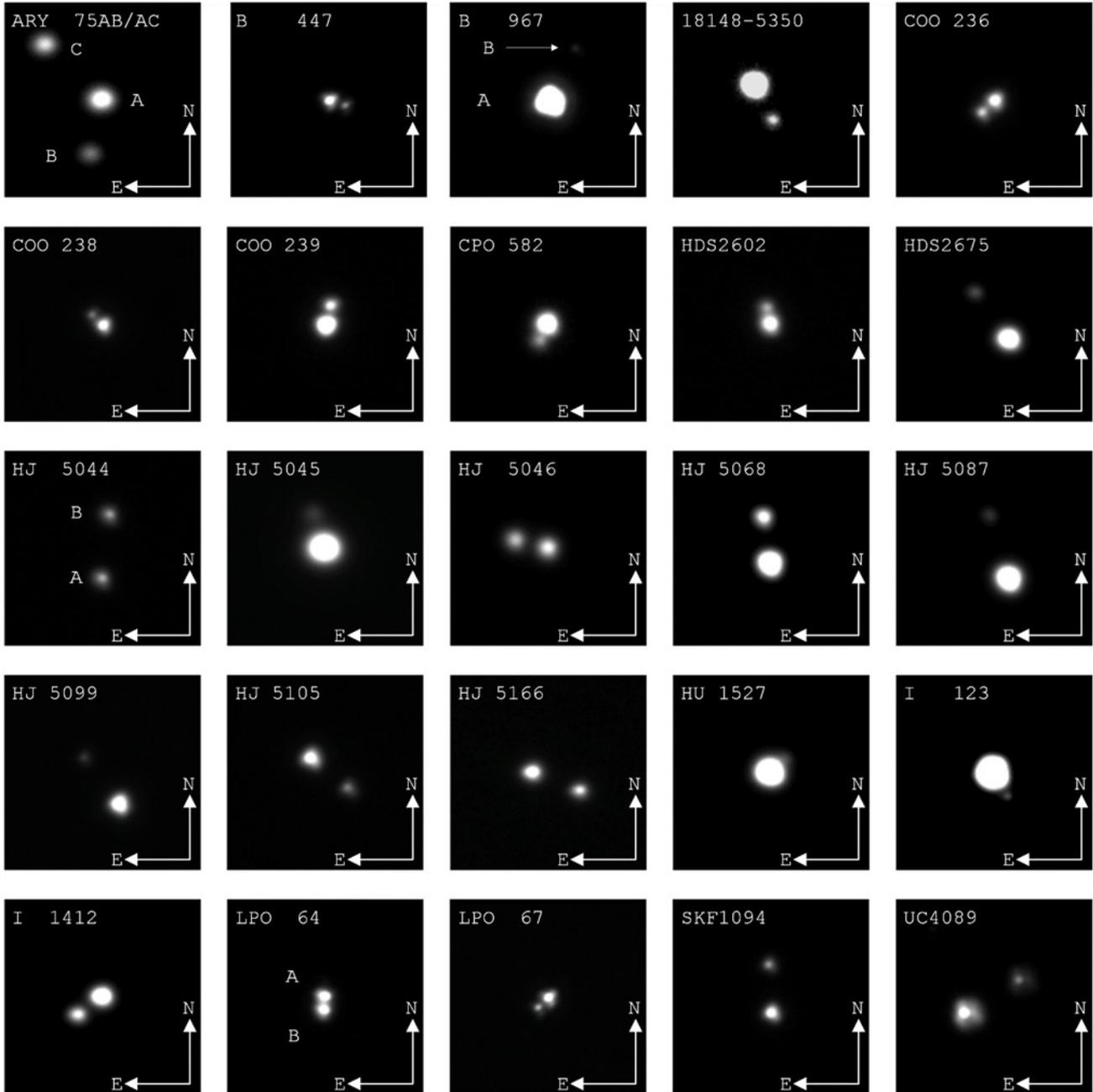
TABLA 5. RESULTADOS DE ASTROMETRÍA RELATIVA DE LOS PARES OBSERVADOS.

WDS ID.	DESCUBRIDOR	WDS MAG A	WDS MAG B	ÉPOCA	θ [$^{\circ}$]	σ_{θ} [$^{\circ}$]	ρ [$^{\circ}$]	σ_{ρ} [$^{\circ}$]	dM	N IMG	NOCHES	NOTAS
18310-4802	ARY 75AB	11,70	12,70	2020,6444	170,1	0,48	12,48	0,097	1,1	68	1	1
18310-4802	ARY 75AC	11,70	11,70	2020,6444	47,2	0,25	17,69	0,074	0,5	73	1	1
19488-5539	B 447	9,96	11,20	2020,6164	251,4	0,43	3,62	0,030	1,4	68	2	1
19174-4525	B 967	7,32	11,90	2020,6166	332,0	0,38	12,95	0,070	5,6	60	1	1
18148-5350	BRT2100?			2020,7725	206,7	0,33	9,00	0,044	2,9	10	1	2,11
19265-5226	COO 236	9,86	10,52	2020,6165	132,9	0,34	3,78	0,100	0,7	48	1	1
19423-5257	COO 238	7,70	9,30	2020,6137	46,6	0,15	3,45	0,016	1,6	8	1	3
20216-5449	COO 239	8,72	10,21	2020,6137	346,3	0,40	4,51	0,036	1,3	7	1	4
18206-5144	CPO 582	9,98	10,50	2020,7042	155,6	0,46	4,16	0,072	1,7	9	3	5
18240-5108	HDS2602	10,66	11,99	2020,7698	13,2	0,35	3,64	0,042	1,1	9	3	6
18517-4714	HDS2675	9,47	10,82	2020,6443	37,7	0,27	12,81	0,073	2,4	86	1	1
18313-5532	HJ 5044	10,62	10,68	2020,7724	352,7	0,15	14,39	0,058	0,1	65	2	1
18309-4801	HJ 5045	6,71	9,74	2020,6444	20,2	0,23	7,92	0,030	3,2	10	1	7
18313-4821	HJ 5046	9,82	10,36	2020,7041	76,4	0,47	7,44	0,046	0,3	80	3	1
18541-5421	HJ 5068	9,26	10,75	2020,6442	9,8	0,28	10,45	0,047	1,3	79	1	1
19102-5408	HJ 5087	8,64	11,70	2020,6442	18,7	0,25	14,76	0,073	3,1	78	1	1
19168-4959	HJ 5099	8,07	10,44	2020,6165	35,9	0,25	12,77	0,060	2,7	73	1	1
19208-4932	HJ 5105	10,01	11,57	2020,6166	230,3	0,27	10,59	0,070	1,3	76	1	1
20062-4649	HJ 5166	10,10	10,60	2020,7645	248,5	0,26	11,33	0,055	0,6	71	3	1
18395-4545	HU 1527	7,77	11,44	2020,6443	312,9	N/A	5,04	N/A	4,2	1	1	8
20107-4644	I 123	6,81	11,18	2020,7700	210,2	0,25	6,31	0,034	4,3	10	2	9
20068-5615	I 1412	9,14	10,06	2020,6275	127,3	0,36	6,78	0,050	1,0	311	3	1
18242-5434	LPO 64	10,53	10,67	2020,7724	176,6	0,54	3,02	0,079	0,1	58	2	1
19292-5306	LPO 67	8,89	10,33	2020,6164	133,5	0,47	3,13	0,040	1,2	9	1	10
19563-5118	SKF1094	10,50	11,70	2020,6139	2,5	0,33	10,83	0,063	1,1	90	1	1
20071-4533	UC 4089	10,40	11,70	2020,6277	300,4	0,30	14,10	0,072	1,3	68	1	1

Notas

- 1) Reducción automática.
- 2) Cada imagen es el resultado del apilado de un decil de un conjunto de 180 imágenes.
- 3) Cada imagen es el resultado del apilado de un decil de un conjunto de 400 imágenes. Se aplicó *Surface*.
- 4) Cada imagen es el resultado del apilado de un decil de un conjunto de 93 imágenes.
- 5) Cada imagen es el resultado del apilado de un decil de un conjunto de 175 imágenes.
- 6) Cada imagen es el resultado del apilado de un decil de un conjunto de 150 imágenes. Se aplicó *Surface*.
- 7) Cada imagen es el resultado del apilado de un decil de un conjunto de 95 imágenes. Se aplicó *Surface*.
- 8) La imagen es el apilado de las 40 mejores imágenes de una serie de 400. Se aplicó *QuadPx* y *Surface*. Debido a que los resultados provienen de la reducción de una única imagen no aplica el cálculo de las desviaciones estándar de θ y ρ .
- 9) Cada imagen es el resultado del apilado de un decil de un conjunto de 500 imágenes. Se aplicó *Surface*.
- 10) Cada imagen es el resultado del apilado de un decil de un conjunto de 98 imágenes.
- 11) Ver sección discusión y análisis sobre este sistema.

TABLA 6. IMÁGENES DE LOS PARES MEDIDOS.



Medidas de sistemas dobles desde un entorno urbano con Lucky Imaging

Double-Star measurements from an urban environment using Lucky Imaging

Joan Miquel Perales Vich

AstroMallorca—Asociación Astronómica de Mallorca

■ Correo-e: astrosiurell@gmail.com

Se presentan resultados de algunas medidas de sistemas dobles con la técnica de *Lucky Imaging* desde un entorno urbano con alta CL.

Results of some measurements of double systems using the Lucky Imaging technique, from an urban environment with severe light pollution.

Introducción

EN ESTE ARTÍCULO SE PRESENTAN los resultados de algunas de las medidas realizadas entre octubre de 2020 y marzo de 2021, en su mayoría desde el interior de la ciudad de Palma (Mallorca, Illes Balears, España), con alta contaminación lumínica. Algunas se han realizado desde la localidad de Llubí (Mallorca), en condiciones de contaminación lumínica menos severa.

Equipo

Se han usado varios telescopios y dos lentes de Barlow (x2 y x3). La montura utilizada ha sido una HEQ5 Pro, con los siguientes tubos ópticos:

- Refractor acromático Vixen 102 M f/9.8
- Maksutov 127/1500 f/11.8
- Newton 150/750 f/5, normalmente con Barlow x2 (f/10), y en algún caso Barlow x3 (f/15).
- Newton 200/1200 f/6, con Barlow x2 (f/12).

Las imágenes han sido tomadas con una cámara ZWO ASI290MM (CMOS IMX290, 2,9 μm x 2,9 μm). Las resoluciones empleadas han oscilado entre 0,6"/píxel y 0,25"/píxel. La más utilizada ha sido la de 0,4"/píxel, resultado de la combinación del Newton 150/750 con Barlow x2. En algún caso se ha usado filtro IR, pero no de forma general, dada la poca apertura de los tubos ópticos utilizados. Para la captura de

imágenes se ha usado *FireCapture*, guardando las mismas en formato FIT. Así mismo, se ha usado un buscador 50/160 con otra cámara CMOS como telescopio guía.

Método

Como sistemas de calibración se han usado varios de los propuestos en *Observación de estrellas dobles* (Benavides *et al.*, 2017) en su Anexo VII, consultando los últimos datos de los mismos ofrecidos por GAIA DR3 mediante la herramienta Aladin, y estimando el dato de posición en la época actual según los valores de movimiento propio. También en algunos casos se han llevado a cabo tránsitos a motor parado para comprobar el valor del ángulo de la cámara.

Para cada par, incluyendo los de calibración, se ha tomado un mínimo de tres y un máximo de seis series de 1000 imágenes al menor tiempo de exposición posible. Cada serie de tomas se ha procesado con *Reduc v. 5.36*, usualmente mediante *ELI*, y posteriormente se ha reducido mediante *AutoReduc*. En algunos casos se ha hecho paso a paso mediante las distintas utilidades del programa. Se han descartado las medidas que presentan mayores desviaciones y los resultados de cada serie del mismo sistema se han promediado para obtener el valor final. Algunos de los sistemas se han observado una sola noche, aunque para algunos de ellos se han llevado a cabo hasta tres observaciones en noches distintas con el método men-

cionado, para promediarlas posteriormente.

Resultados

Algunos de los mejores resultados en cuanto a calidad de imágenes se han obtenido con el refractor acromático de 4" siempre que el sistema medido fuese brillante. Por su mayor apertura la mayor parte de tomas se han llevado a cabo con el Newton de 6" f/5, llevado a f/10 e incluso a f/15 con lentes Barlow *TeleVue*. Un Newton de 8" f/6, llevado a f/12, se ha usado de momento una sola vez con cielos más oscuros y con buen resultado.

En la tabla 1 se muestran los resultados de los sistemas medidos en el período mencionado. En la tabla 2 se muestran imágenes de los pares medidos tomando como referencia el norte arriba y el este a la izquierda. Al corresponder a distintas resoluciones, dichas imágenes no tienen la misma escala.

Agradecimientos

Quisiera expresar mi agradecimiento a Francis-

co Rica por su dedicación en ejercer de guía de este aprendiz, a los editores de OED en conjunto por la publicación de este trabajo, y a Rafael Benavides y a Ramón Sobrino por su tiempo, ánimo y valiosos consejos. También a Florent Losse, por proporcionar de forma desinteresada la versión 5.36 de *Reduc*, y a Gianluca Sordiglioni por mantener la página web *Stelle Doppie*, que se ha usado en todas las ocasiones para contrastar datos del WDS. ☺

Referencias

Benavides, R., González, J. L., Masa, E. R, *Observación de estrellas dobles*, Ed. Marcombo, 2017.

Argyle, R. W., *Observing and measuring Visual Double Stars*, 2004.

Haas, S., *Double Stars for Small Telescopes*, Sky & Telescope Media, Cambridge MA ,2006.

Washington Double Star Catalog

Stelle Doppie – <http://www.stelledoppie.it>

Florent Losse – *Reduc* - <http://www.astrosurf.com/hfosaf/>

TABLA 1. ASTROMETRÍA RELATIVA DE LOS PARES OBSERVADOS.

COORD.	SISTEMA	CONS.	MAG. A	MAG. B	RHO	σRHO	THETA	σTHETA	ÉPOCA	"PÍXEL	NOCHES
00239+2930	STF 28 AB	And	8,32	8,55	32,954	0,123	223,70	0,28	2020.8139	0,6"	1
01579+2336	H 5 12 AB	Ari	4,80	6,65	37,318	0,133	47,75	0,33	2020.8158	0,6"	1
02029+1122	STF 206	Ari	8,87	10,16	31,463	0,149	133,86	0,45	2020.8159	0,6"	1
02408+1500	AG 47	Ari	9,69	10,22	22,515	0,108	312,09	0,27	2020.8160	0,6"	1
03313+2734	STF 401 AB	Tau	6,58	6,93	11,383	0,064	269,17	0,75	2020.8329	0,4"	1
03437+2339	HJL1024AB	Tau	7,96	9,61	196,739	0,130	174,72	0,07	2020.8161	0,6"	1
03494+2423	STTA 40 AB	Tau	6,58	7,53	86,840	0,158	309,09	0,18	2020.8186	0,6"	3
04053+2348	MCN 1	Tau	8,31	10,28	30,288	0,089	276,18	0,35	2020.8187	0,6"	2
05080+3703	HJ 3265 AB	Aur	10,35	10,26	14,926	0,089	137,44	0,58	2020.8162	0,6"	1
05244+4237	ES 576 AC	Aur	8,10	8,90	42,553	0,105	237,11	0,23	2020.8187	0,6"	2
06185+2552	GRV 714	Gem	9,53	9,71	56,815	0,082	343,07	0,17	2020.8544	0,4"	1
06204+2316	SKF2452	Gem	10,10	11,60	20,289	0,052	341,15	0,35	2020.8545	0,4"	1
06219+2731	HJ 386 AB	Gem	9,72	10,48	21,698	0,084	64,36	0,46	2020.8545	0,4"	3
06219+2731	HJ 386 AC	Gem	9,72	9,63	56,789	0,096	166,47	0,48	2020.9146	0,27"	2
06224+2243	OSB 3	Gem	9,80	11,00	7,934	0,100	4,62	0,59	2020.8545	0,4"	2
06224+2640	STF 897 AB	Gem	8,76	8,95	17,990	0,102	348,82	0,29	2020.8545	0,4"	2
06450+1346	STF 959	Gem	9,86	10,13	11,789	0,136	174,86	0,61	2020.8545	0,4"	1
08028+1203	SLE 457	Cnc	11,21	10,68	27,757	0,088	182,25	0,66	2021.0378	0,4"	1
08072+0723	AG 149	Cnc	10,02	10,75	5,103	0,176	241,16	1,02	2021.0379	0,4"	1
08129+0935	STF 1201	Cnc	8,05	9,51	6,746	0,107	184,31	0,83	2021.0486	0,27"	1
09212+2728	HJ 810 AC	Cnc	10,47	10,70	22,169	0,284	25,57	0,53	2021.0459	0,4"	3
12081+5528	STF 1603 AB	UMa	7,82	8,26	22,160	0,128	83,27	0,32	2021.2485	0,4"	3
12115+5325	STF 1608 AB	UMa	8,11	8,27	13,603	0,096	220,59	0,42	2021.2485	0,4"	2

TABLA 1. ASTROMETRÍA RELATIVA DE LOS PARES OBSERVADOS (CONT.).

COORD.	SISTEMA	CONS.	MAG. A	MAG. B	RHO	σ RHO	THETA	σ THETA	ÉPOCA	"PÍXEL	NOCHES
12357-0301	CBL 145	Vir	8,55	9,78	60,662	0,175	280,26	0,15	2021.2295	0,4"	1
13099+3122	STF 1727	CVn	9,81	10,99	7,530	0,069	332,95	0,48	2021.2294	0,4"	1
13278+4746	STF 1747	CVn	9,31	10,22	14,934	0,093	345,05	0,35	2021.2470	0,4"	2
13372+3005	STF 1766	CVn	9,38	10,79	20,208	0,100	67,70	0,28	2021.2294	0,4"	1
13540+3249	STF 1789	CVn	8,63	8,97	6,687	0,074	327,57	0,61	2021.2295	0,4"	1
13589+5306	STF 1795	UMa	6,91	9,83	7,992	0,113	2,32	0,58	2021.1993	0,25"	1
14110+5015	STF 1814	Boo	9,25	9,83	11,199	0,146	256,35	0,66	2021.2047	0,4"	1
14142+5915	STF 1827 AB	UMa	9,62	9,91	11,263	0,085	209,18	0,43	2021.1996	0,25"	1
14178+4845	HJ2710AC	Boo	9,47	9,77	23,669	0,107	320,81	0,32	2021.2486	0,4"	2
14204+5141	ES 19 AC	Boo	10,09	9,86	41,339	0,074	169,49	0,20	2021.2486	0,4"	3
14324+3138	STF 1855 AB	Boo	9,24	9,94	15,654	0,087	247,44	0,45	2021.2486	0,4"	3
15019+1547	STF 1902	Boo	8,99	9,61	26,198	0,114	191,42	0,36	2021.2486	0,4"	3
15108+4651	STF 1920	Boo	9,92	9,98	18,683	0,081	109,41	0,44	2021.2486	0,4"	2
15202+3042	STF 1935	CrB	9,91	10,19	8,622	0,104	289,41	0,61	2021.2295	0,4"	1
15464+3627	STF 1973	CrB	7,60	8,79	30,552	0,157	321,37	0,28	2021.2295	0,4"	1

TABLA 2. ÁLBUM FOTOGRÁFICO.

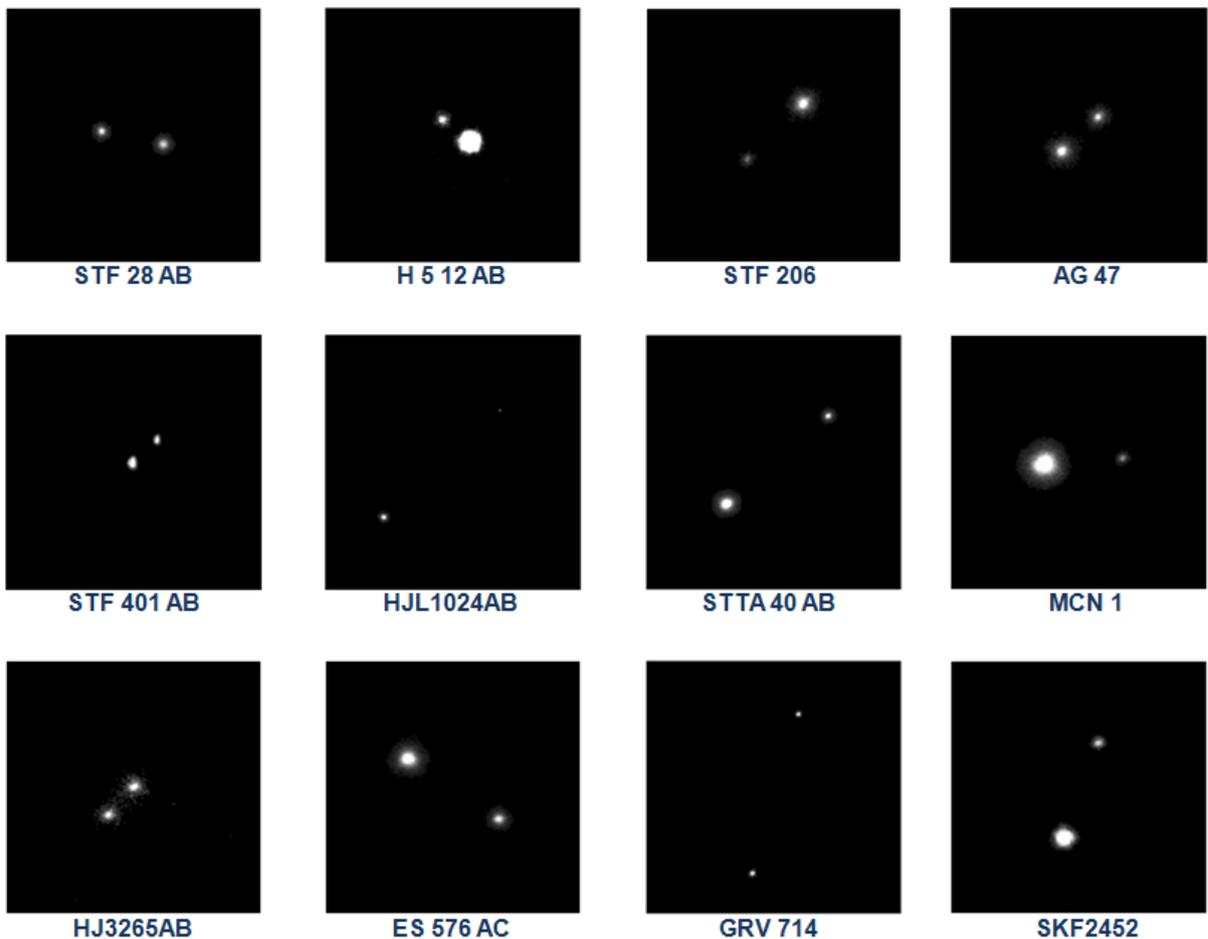
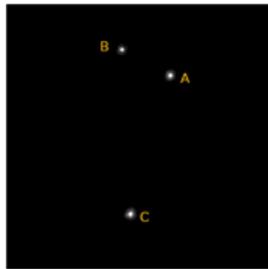
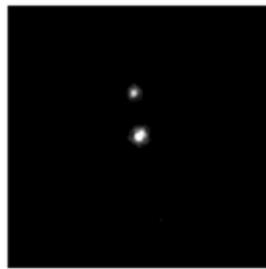


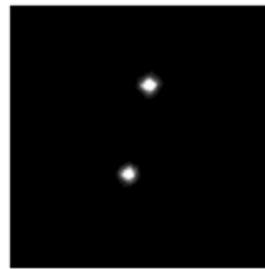
TABLA 2. ÁLBUM FOTOGRÁFICO (CONT.).



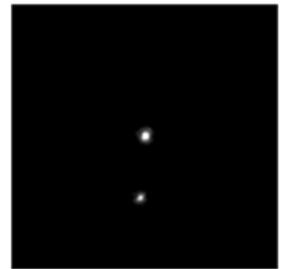
HJ 386 AB-AC



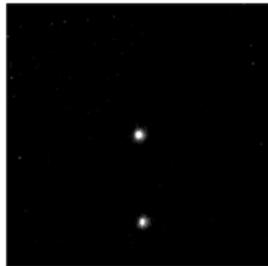
OSB 3



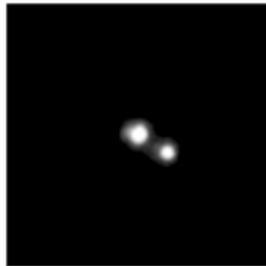
STF 897 AB



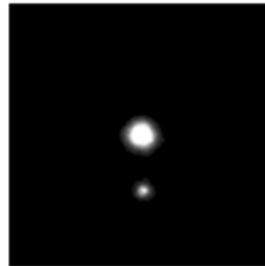
STF 959



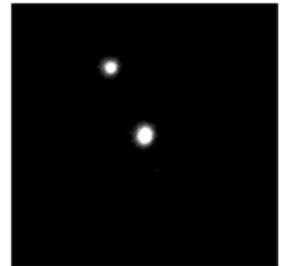
SLE 457



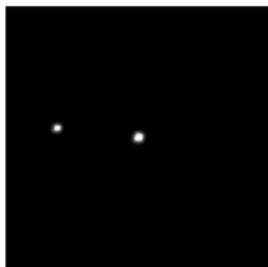
AG 149



STF 1201



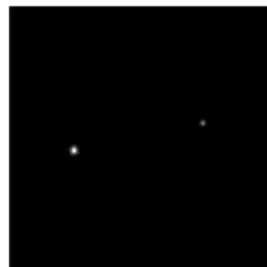
HJ 810 AC



STF 1603 AB



STF 1608 AB



CBL 145



STF 1727



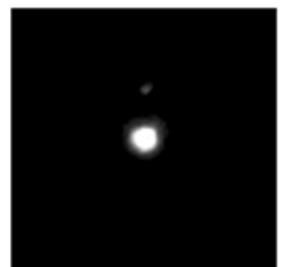
STF 1747



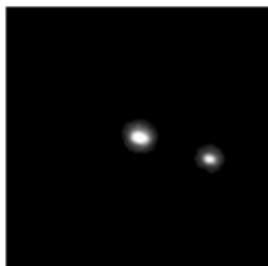
STF 1766



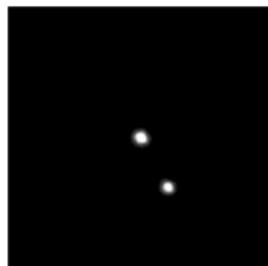
STF 1789



STF 1795



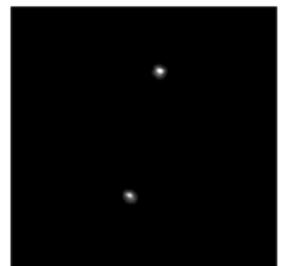
STF 1814



STF 1827 AB

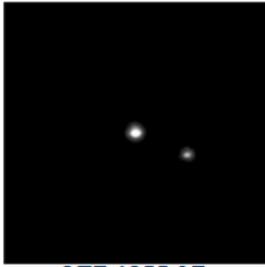


HJ2710AC



ES 19 AC

TABLA 2. ÁLBUM FOTOGRÁFICO (CONT.).



STF 1855 AB



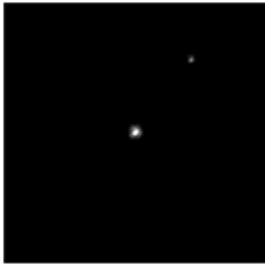
STF 1902



STF 1920



STF 1935



STF1973

Medidas de sistemas dobles cerrados con la técnica Lucky Imaging (10ª serie)

Close Double-Star measurements using Lucky Imaging technique (10th Series)

Lluís Ribé de Pont

Agrupación Astronòmica de Sabadell (AAS), Observatorio Les Pedritxes (Matadepera, Barcelona) IAU-MPC G08.

■ Correo-e: luisribedepont@gmail.com

Presentamos las medidas de sistemas dobles cerrados obtenidos con la técnica de *Lucky Imaging*.

We present close stars measurements with *Lucky Imaging* technique.

Introducción

RECOJO EN ESTE ARTÍCULO las observaciones que he hecho el 19 de febrero de 2021 en Matadepera, población cercana a Barcelona.

Equipo

He utilizado un telescopio Schmidt-Cassegrain *Celestron* de 280 mm, sobre una montura ecuatorial alemana computarizada GM2000 HPS II de 10 *Micron*. La focal del telescopio es de 2800 mm f/10.

Las imágenes han sido tomadas con una cámara ZWO ASI 290 MM. Contiene el sensor CMOS IMX290, con un tamaño de píxel de 2,9 μm x 2,9 μm . He trabajado a foco primario con una resolución de 0,24"/píxel.

Para paliar la turbulencia he utilizado un filtro IR.

Obtención de imágenes

Para capturar las imágenes he utilizado el programa *FireCapture*. Puede grabar tanto vídeos en formato AVI como imágenes en formato BMP y FIT. Yo trabajo con formato FIT. También permite grabar *sub-frames*, de modo que he seleccionado únicamente la parte donde sale la estrella. He obtenido 2000 imágenes por cada sistema.

Calibración y reducción

Para medir las estrellas abro las 2000 imágenes con *Reduc* y las ordeno en función de su calidad. Utilizo la función *AutoReduc*, seleccionando las 200 mejores imágenes, aunque este número puede variar según las condiciones atmosféricas de turbulencia.

Álbum fotográfico

En la tabla 2 se muestran las imágenes de los pares observados. Se han obtenido con la función "ELI" del programa *Reduc*. Son recortes de 128 x 128 píxeles. Todas las imágenes están orientadas con el norte arriba y el este a la izquierda. 

Referencias

Argyle, R. W., *Observing and measuring Visual Double Stars*, 2004.

Benavides Palencia, R., 2012, *Medición de 28 sistemas dobles usando Lucky Imaging*, *El Observador de Estrellas Dobles*, nº 9, 91-98.

Benavides Palencia, R., 2014, *Medidas de estrellas dobles mediante la técnica de lucky imaging con filtro IR*, *El Observador de Estrellas Dobles*, nº 12, 21-30.

Benavides Palencia, R., 2015, *Medidas de sistemas cerrados mediante la técnica Lucky Imaging con filtro IR Pass (Segunda serie)*, *El Observador de Estrellas Dobles*, nº 16, 50-71.

Benavides, R., González, J. L., Masa, E. R., *Obser-*

vación de estrellas dobles, MARCOMBO S. A., 2017.

Hartkopf, W. I. et al., *Fourth Catalog of Interferometric Measurements of Binary Stars*, U.S. Naval Observatory.

Hartkopf, W. I. et al., *Sixth Catalog of Orbits of Visual Binary Stars*, U.S. Naval Observatory.

Mason, B. D. et al., *The Washington Double Star Catalog (WDS)*, U.S. Naval Observatory.

Ribé de Pont, Ll.; 2017, Medidas de sistemas cerrados con la técnica de Lucky Imaging, El Observador de Estrellas Dobles, n° 18, 25-31.

Ribé de Pont, Ll.; 2017, Medidas de sistemas cerrados con la técnica de Lucky Imaging (Segunda serie), El Observador de Estrellas Dobles, n° 19, 19-33.

Ribé de Pont, Ll.; 2018, Medidas de sistemas cerrados con la técnica de Lucky Imaging (Tercera serie), El Observador de Estrellas Dobles, n° 20, 12-17.

Ribé de Pont, Ll.; 2018, Medidas de sistemas cerrados con la técnica de Lucky Imaging (Cuarta serie), El Observador de Estrellas Dobles, n° 21, 46-50.

Ribé de Pont, Ll.; 2019, Medidas de sistemas cerrados con la técnica de Lucky Imaging (Quinta serie), El Observador de Estrellas Dobles, n° 22, 45-52.

Ribé de Pont, Ll.; 2019, Medidas de sistemas cerrados con la técnica de Lucky Imaging (Quinta serie), El Observador de Estrellas Dobles, n° 23, 109-125.

Ribé de Pont, Ll.; 2020, Medidas de sistemas cerrados con la técnica de Lucky Imaging (Quinta serie), El Observador de Estrellas Dobles, n° 24, 16-21.

Ribé de Pont, Ll.; 2019, Medidas de sistemas cerrados con la técnica de Lucky Imaging (Sexta serie), El Observador de Estrellas Dobles, n° 23, 109-125.

Ribé de Pont, Ll.; 2020, Medidas de sistemas cerrados con la técnica de Lucky Imaging (Séptima serie), El Observador de Estrellas Dobles, n° 24, 16-21.

Ribé de Pont, Ll.; 2020, Medidas de sistemas cerrados con la técnica de Lucky Imaging (Octava serie), El Observador de Estrellas Dobles, n° 25, 14-19.

Ribé de Pont, Ll.; 2020, Medidas de sistemas cerrados con la técnica de Lucky Imaging (Novena serie), El Observador de Estrellas Dobles, n° 26, 33-44.

Para realizar este trabajo he usado los siguientes programas:

-*Firecapture* versión 2.6: captura de imágenes. <http://www.firecapture.de/>

-*TheSky 6*: conectado con el telescopio para buscar los sistemas dobles. <http://www.bisque.com>

-*Reduc* versión 5.36: medida y apilado de los sistemas dobles. <http://www.astrosurf.com/hfosaf/>

Este trabajo ha hecho uso del *Washington Double Star Catalog*, *Sixth Catalog of Orbits of Visual Binary Stars* y del *Fourth Catalog of Interferometric Measurements of Binary Stars*, todos ellos mantenidos por el Observatorio Naval de los Estados Unidos.

TABLA 1. ASTROMETRÍA RELATIVA DE LOS PARES OBSERVADOS.

COORDENADAS	SISTEMA	CONST	MAG. A	MAG. B	RHO	σ RHO	THETA	σ THETA	ÉPOCA	NOTA
04 05 53 +10 58 24	STF 491	Tau	8,58	9,56	3,033	0,073	96,75	0,47	2021,137	
04 08 54 +23 05 55	STF 494	Tau	7,53	7,65	5,513	0,038	187,30	0,62	2021,137	
04 10 28 +60 09 24	STF 490	Cam	9,33	9,59	4,701	0,035	58,45	0,35	2021,137	
04 10 33 +55 45 32	MLB 58	Cam	9,5	9,7	4,449	0,045	352,56	0,41	2021,137	
04 15 45 +45 23 38	STF 512	Per	8,73	8,79	5,524	0,045	216,53	0,28	2021,137	
04 15 50 +23 30 47	BU 86 AB	Tau	9,63	10,23	4,461	0,37	49,30	0,46	2021,137	
04 17 04 +64 08 18	STF 503	Cam	10,49	10,58	4,862	0,041	228,05	0,55	2021,137	
04 18 19 +67 33 49	STF 504	Cam	9,3	10,52	7,012	0,046	266,56	0,56	2021,137	
04 18 38 +60 49 59	KR 22	Cam	10,15	10,16	3,695	0,047	186,30	0,30	2021,137	
04 19 50 +31 44 51	J 934	Per	9,4	10	4,962	0,065	58,38	0,43	2021,137	
04 23 05 +49 34 13	STF 524	Per	9,01	9,83	7,041	0,045	58,27	0,57	2021,137	

TABLA 1. ASTROMETRÍA RELATIVA DE LOS PARES OBSERVADOS (CONT.).

COORDENADAS	SISTEMA	CONST	MAG. A	MAG. B	RHO	σ RHO	THETA	σ THETA	ÉPOCA	NOTA
04 25 52 +60 15 21	STF 526 AB	Cam	8,92	9,35	5,996	0,046	55,17	0,30	2021,137	
04 33 16 +51 02 49	STF 553	Per	8,79	9,6	3,173	0,042	135,44	0,50	2021,137	
04 33 33 +18 01 00	STF 559	Tau	6,97	7,02	3,054	0,045	275,48	0,45	2021,137	
04 36 43 +19 29 35	STF 567	Tau	9	9,28	2,051	0,05	345,14	0,56	2021,137	1
04 38 30 +26 56 26	STF 572 AB	Tau	7,36	7,21	4,469	0,035	188,39	0,53	2021,137	
04 40 07 +42 19 55	WEI 4	Per	9,53	10,02	2,670	0,049	110,26	0,42	2021,137	
04 34 45 +38 24 41	ES 2149	Per	10,16	10,6	5,968	0,04	219,06	0,45	2021,137	
04 38 38 +56 55 48	KR 24 AB	Cam	10,82	10,48	3,801	0,049	240,50	0,52	2021,137	
04 40 24 +53 28 09	D 4 AB	Cam	8,96	10,3	5,830	0,044	264,06	0,48	2021,137	
04 41 11 +15 30 39	HEI 37	Tau	10,5	10,5	4,241	0,039	62,49	0,79	2021,137	
04 23 30 +53 56 53	ES 956 AB	Cam	10,6	10,8	2,334	0,89	292,49	0,55	2021,137	
04 27 01 +19 07 04	STF 546	Tau	7,94	9,21	6,984	0,043	181,51	0,38	2021,137	
04 30 17 +55 30 12	KR 23	Cam	9,72	10,81	4,641	0,047	131,86	0,50	2021,137	
04 41 25 +43 47 57	ES 1371	Per	10,7	10,7	6,141	0,039	340,65	0,47	2021,137	
04 42 58 +53 08 18	STF 574	Cam	8,34	10,06	4,620	0,041	314,79	0,48	2021,137	
04 43 06 +20 14 35	HO 333 AB	Tau	10,39	10,89	1,829	0,022	152,29	0,68	2021,137	
04 43 52 +61 06 15	MLB 158	Cam	10,5	10,65	5,277	0,047	133,61	0,50	2021,137	

Notas

1. STF 567. Periodo orbital de 964 ± 478 años y órbita de grado 4. Clase espectral G0.

TABLA 2. ÁLBUM FOTOGRÁFICO.



TABLA 2. ÁLBUM FOTOGRÁFICO (CONT.).



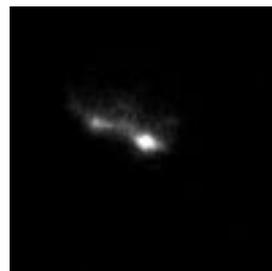
KR 22



J 934



STF 524



STF 526 AB



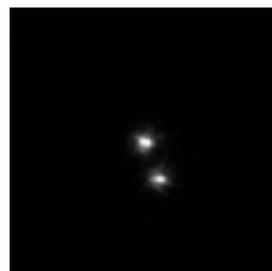
STF 553



STF 559



STF 567



STF 572 AB



WEI 4



ES 2149



KR 24 AB



D 4 AB



HEI 37



ES 956 AB



STF 546



KR 23



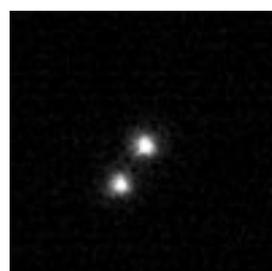
ES 1371



STF 574



HO 333 AB



MLB 158

DVG 57: nuevo sistema binario WD+WD

DVG 57: New WD+WD Binary System

Manuel José del Valle González

Asociación de Astronomía y Astrofotografía de Almansa (Albacete)

■ Correo-e: mjvallgon@gmail.com

En este artículo presento un nuevo sistema binario compuesto por dos enanas blancas. Estas estrellas se encuentran incluidas dentro del catálogo Gaia DR2 white dwarf candidates (Gentile Fusillo+, 2019). Utilizando el Observatorio Virtual Vizier y Aladin (Bonnarel *et al.*, 2000; Boch & Fernique, 2004), con todos los datos que pone a nuestra disposición, he podido realizar este estudio, aportando nuevos datos para este sistema, el cual tiene una alta probabilidad de ser un sistema binario de carácter físico y estar gravitacionalmente unido, con un centro de masas común, aplicando criterios cinemáticos.

In this paper I present a new binary system composed of two white dwarfs. These stars are included within the Gaia DR2 white dwarf candidate catalog (Gentile Fusillo +, 2019). Using the Virtual Observatory Vizier and Aladin (Bonnarel *et al.*, 2000; Boch & Fernique, 2004), with all the data that it makes available to us, I have been able to carry out this study, providing new data for this system, which has a high probability of being a binary system of a physical nature and being gravitationally linked, with a common center of mass, applying kinematic criteria.

Introducción

MEDIANTE LA CONSULTA DEL CATÁLOGO GAIA DR3 (Gaia Collaboration, 2020), y el catálogo Gaia DR2 white dwarf candidates (Gentile Fusillo+, 2019), en el Observatorio Virtual Vizier y Aladin (Bonnarel *et al.*, 2000; Boch & Fernique, 2004), he encontrado este nuevo sistema doble, el cual tiene la particularidad de que está formado exclusivamente por dos enanas blancas, las cuales presentan una paralaje similar y unos movimientos propios igualmente parejos, lo que nos indica su posible binariedad.

Este sistema se encuentra en la constelación de Cáncer, las coordenadas del sistema quedan reflejadas en la tabla 1, donde, además, se pueden ver los datos más relevantes del nuevo sistema doble procedentes del catálogo GAIA DR3.

Después de una búsqueda exhaustiva en el WDS (The Washington Visual Double Star Catalog (Mason+ 2001-2020), para corroborar que no se encontraba ya incluido, se propone la siguiente denominación provisional del nuevo sistema para su posible inclusión en el WDS: **DVG 57**.

Imágenes del nuevo sistema doble

En las figuras 1 y 2 podemos observar este nuevo sistema. Además, he repre-

sentado los movimientos propios de las dos componentes, donde se puede apreciar su similitud. Las imágenes proceden del Pan-STARRS DR1 Color.

En la tabla siguiente (tabla 1), podemos ver los datos obtenidos desde el catálogo GAIA DR3.



Fig. 1.



Fig. 2.

TABLA 1. COORDENADAS J2000 Y DATOS MÁS RELEVANTES DEL SISTEMA PROCEDENTES DESDE GAIA DR2.

Sist. ref	Com	Ra (J2000)	Dec (J2000)	Gaia DR3 source	Plx (msa)	Mp Ra (msa)	Mp Dec (msa)	Dist. (pc)	Rho	Theta
DVG 57	A	09 01 38,043	+08 32 50,656	585146035170166912	5,4905 ± 0,583	-26,213 ± 0,626	-17,322 ± 0,434	182,13	6,12	56,50
	B	09 01 38,387	+08 32 54,033	585146035170167168	5,4746 ± 1,015	-26,379 ± 1,069	-17,663 ± 0,733	182,66		

TABLA 2. DATOS PARA AMBAS ENANAS BLANCAS.

Com	Ra (J2000)	Dec (J2000)	WD	GAIA source	Teff. H	Logg H	Mass H	Teff He	Logg He	Mass He
A	09 01 38,044	+08 32 50,646	WDJ090138.04+083250.65	585146035170166912	6913,67	8,42	0,86	6785,85	8,36	0,85
B	09 01 38,385	+08 32 54,039	WDJ090138.38+083254.04	585146035170167168	5402,21	8,21	0,72	5273,01	8,13	0,65

TABLA 3. MAGNITUDES FOTOMÉTRICAS “UGRIZ” Y MAGNITUD INFRARROJA J.

Sist. Ref.	Comp.	SDSS DR9					UKIDSS DR9
		u	g	r	i	z	J
DVG 57	A	21,200 ± 0,108	20,413 ± 0,022	20,271 ± 0,026	20,226 ± 0,035	20,224 ± 0,138	19,710 ± 0,127
	B	22,058 ± 0,218	21,047 ± 0,034	20,685 ± 0,036	20,565 ± 0,046	20,406 ± 0,162	19,751 ± 0,132

TABLA 4. MAGNITUDES BVI Y COLORES FOTOMÉTRICOS.

Sist. Ref.	Comp.	B	V	I	B - V	V - I	U - B	V - J
DVG 57	A	20,693 ± 0,03	20,341 ± 0,02	19,835 ± 0,04	0,359 ± 0,02	0,506 ± 0,03	-0,282 ± 0,03	0,631 ± 0,13
	B	21,386 ± 0,02	20,851 ± 0,02	20,146 ± 0,04	0,549 ± 0,01	0,705 ± 0,03	-0,112 ± 0,03	1,100 ± 0,14

En la tabla 2 se pueden observar los datos más relevantes que he obtenido para ambas componentes del sistema desde el catálogo Gaia DR2 white dwarf candidates (Gentile Fusillo+, 2019).

Fotometría

Al tratarse de dos estrellas enanas blancas, el catálogo 2MASS (Skrutskie *et al.*, 2006) no presenta las magnitudes infrarrojas JHK y el catálogo UKIDSS DR9 (UKIDSS-DR9 LAS, GCS and DXS Surveys, Lawrence 2012) solo indica la magnitud J.

Estas estrellas están presentes en el catálogo SDSS – DR9 (Bonnarel *et al.*, 2000; Boch & Fernique, 2014), de donde he obtenido las magnitudes “ugriz” (tabla 3), para ambas componentes. A partir de ellas, he calculado las magnitudes BVI, además de los colores fotométricos B – V, V – I y U – B, por medio de la hoja *Excel* de Francisco Rica, “Transformación SDSS-2MASS.Jhonson_v2.3.xls”. Estos datos se encuentran incluidos en la tabla 4.

Estudio astrofísico

Una vez que se han obtenido todos los datos fotométricos más relevantes de ambas estrellas del sistema doble, podemos comenzar con el estudio as-

trofísico propiamente dicho. Primero y más importante es conocer ante qué tipo de estrellas nos encontramos. Esto lo conocemos de antemano, como se ha indicado anteriormente, pero debemos asegurarnos que nos encontramos ante dos enanas blancas: para ello utilizaremos los diagramas de movimiento propio reducido, (en adelante DMPR) de Jones (1972), Nelson *et al.* (2002) y el de Salim & Gould (2002). Como podemos ver en las figuras 3, 4 y 5, ambas estrellas se encuentran claramente en la zona de las enanas blancas y de esta forma corroboramos lo que ya sabíamos con anterioridad.

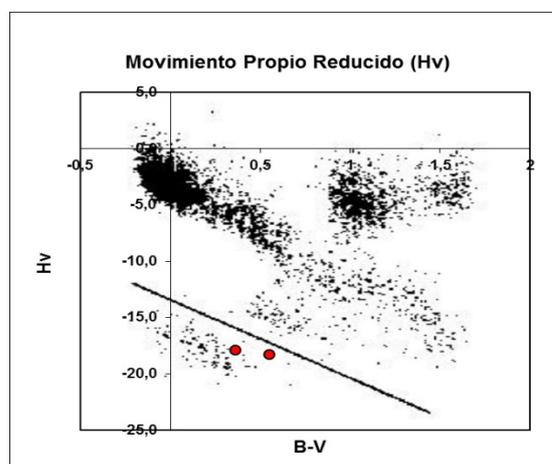


Figura 3. Diagrama MPR de Jones E. M. (1972).

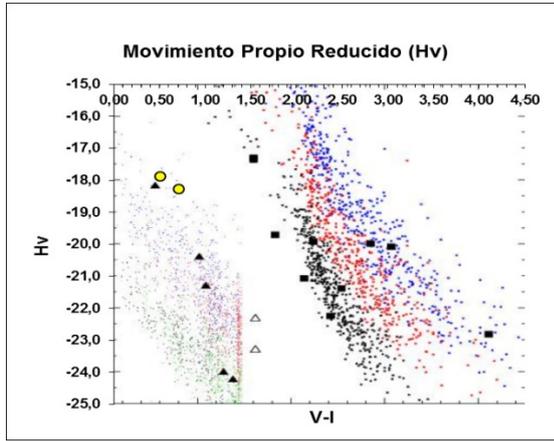


Figura 4. Diagrama MPR de Nelson *et al.* (2002).

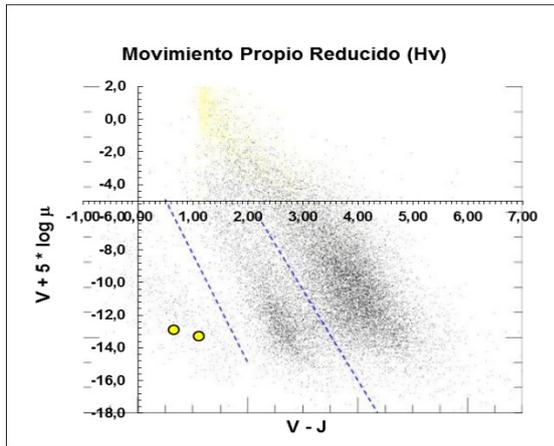


Figura 5. Diagrama MPR de Salim and Gould, (2002).

Como he indicado anteriormente, ambas estrellas se encuentran incluidas en el catálogo Gaia DR2 white dwarf candidates (Gentile Fusillo+, 2019). Los datos astrofísicos para ambas estrellas se encuentran incluidos en la tabla 2. Habría que diferenciar si nos encontramos ante enanas blancas con atmósfera pura de hidrógeno (enanas blancas tipo DA), o bien ante enanas blancas con atmósfera pura de helio (enanas blancas tipo DB), pero su determinación para nuestras estrellas se escapa del alcance de este artículo.

En base a estos datos he determinado las magnitudes visuales absolutas de ambas estrellas. Los re-

sultados se encuentran resumidos en la tabla 5. Las distancias para ambas estrellas las he determinado en base a su paralaje, desde el catálogo GAIA DR3, siendo $182,13 \pm 36,43$ pc y $182,66 \pm 36,53$ pc, para la componente A y B respectivamente.

Como desconocemos si estas enanas blancas son tipo DA o tipo DB, he hecho una estimación aproximada para la magnitud absoluta, en base a diferentes parámetros como los colores fotométricos B – V y V – I, y a las temperaturas efectivas, asumiendo unos valores (Mv), de $13,550$ y $14,480$, para la componente A y B respectivamente. Utilizando de nuevo las tablas incluidas en el trabajo de Bergeron *et al.* (1995) y por interpolación mediante la temperatura efectiva, inferimos unas edades en torno a 2 Gigaños para la componente A y 4 Gigaños para la componente B.

En este punto he intentado arrojar algo de luz sobre las estrellas progenitoras de ambas enanas blancas y para ello he utilizado las relaciones Masa inicial-final de Ferrario *et al.* (2005), Williams *et al.* (2009), Catalán *et al.* (2008b), Salaris *et al.* (2009) y Cummings *et al.* (2018).

Desde las relaciones anteriores he obtenido las masas de las estrellas progenitoras, estas se encuentran en la tabla 6. Podemos concluir que las estrellas progenitoras pertenecían a la secuencia gigante con unos tipos espectrales y luminosidades entorno a **B7V–B9,5V**.

TABLA 6. MASAS PROBABLES PARA LAS ESTRELLAS PROGENITORAS.

IFMR (REL. MASA – LUMINOSIDAD)	COMP. A MASA PROG. (MO)	VIDA MEDIA SEQ. PRINC. (GAÑOS)	COMP. B MASA PROG. (MO)	VIDA MEDIA SEQ. PRINC. (GAÑOS)
Ferrario <i>et al.</i> (2005)	3,94	0,32	2,55	0,96
Williams <i>et al.</i> (2009)	3,81	0,35	2,72	0,82
Catalan <i>et al.</i> (2008b)	3,74	0,37	2,72	0,82
Salaris <i>et al.</i> (2009)	3,72	0,38	2,68	0,85
Cummings <i>et al.</i> (2018)	3,36	0,48	2,51	1

TABLA 5. ESTIMACIÓN DE LAS MAGNITUDES ABSOLUTAS EN BASE A DIFERENTES TRABAJOS CONSULTADOS.

COMPONENTE	MV	REFERENCIAS	NOTAS
WDA	13,592	Observatorio Naval de Washington (1983) ⁽¹⁾	Color B – V, $-0,1 < B - V < 0,2$
WDB	14,379		
WDA	13,591	Bergeron <i>et al.</i> (1995)	Interpolación de Teff (K), tablas 1 y 2.
WDB	14,748		
WDA	13,466	Salim <i>et al.</i> (2004)	Relación 7, color V – I
WDB	14,308		

(1). Relación $M_v = 11,43 + 7,25 * (B - V) - 3,42 * (B - V)^2$

TABLA 7 SE MUESTRAN LOS PARÁMETROS ASTROFÍSICOS MÁS RELEVANTES PARA ESTE SISTEMA BINARIO.

PARÁMETRO	COMPONENTE A	COMPONENTE B
Vmag	20,341 ± 0,02	20,851 ± 0,02
Mv	13,552	14,480
Jmag	19,710 ± 0,127	19,751 ± 0,132
B - V	0,359 ± 0,02	0,549 ± 0,01
V - I	0,506 ± 0,03	0,705 ± 0,03
U - B	-0,282 ± 0,03	-0,112 ± 0,03
V - J	0,631 ± 0,13	1,100 ± 0,14
Tipo espectral	WD	WD
Teff (K)⁽¹⁾	~ 6879,78	~ 5337,61
BCV	-0,08	-0,30
Mbol	13,472	14,180
L_o⁽²⁾	0,00032	0,00017
M_o⁽³⁾	0,86 - 0,81	0,72 - 0,65
R_o⁽⁴⁾	0,013	0,015
Logg	~ 8,387	~ 8,172

- (1) Desde GAIA-DR2
- (2) $\text{LogL} = (4,75 - \text{Mbol}) / 2,5$
- (3) Desde GAIA-DR2
- (4) Popper (1980)

Astrometría relativa del sistema

Debido a la novedad del sistema a estudio y su naturaleza, no he podido obtener todas las medidas requeridas para un estudio profundo del mismo. Como vemos en la tabla 7, solo he podido obtener 15 medidas a partir de diferentes catálogos y surveys desde Aladin Sky Atlas. Las coordenadas ecuatoriales han sido transformadas a coordenadas polares utilizando el software de A. Garro "RhoThetaRAA".

Estas medidas nos dan una línea temporal de unos 65 años y mediante estos datos he obtenido el movimiento relativo de la secundaria con respecto a la primaria. Este parámetro nos da una estimación de la velocidad orbital relativa del sistema asumiendo que ambas componentes estén ligadas.

Las pendientes de cada ajuste de la línea de regresión son el movimiento propio relativo en AR y Dec, expresados en msa/año. Los resultados se encuentran en la tabla 8.

La astrometría relativa, $X = \rho \cdot \sin\theta$ y $Y = \rho \cdot \cos\theta$, está representada en dos diagramas distintos (figuras 6 y 7). Los datos obtenidos para representar estos diagramas se encuentran en la tabla 9.

Para obtener el movimiento propio relativo total he utilizado la expresión (1), y los movimientos propios listados en GAIA-DR3.

He obtenido un movimiento propio relativo total de $\Delta\mu_{\text{total}} = 0,379 \text{ msa} \cdot \text{año}^{-1}$; el pequeño valor del movimiento propio nos indica que muy probablemente se trate de un par de movimiento propio común.

TABLA 8. MEDIDAS DE θ Y ρ .

FUENTE	ÉPOCA	θ (°)	ρ (")
POSS I O	1951,9058	55,70	6,13
PPMXL	1977,2600	55,24	6,16
USNO B1	1981,2000	54,70	6,16
POSS II Red	1986,9921	53,57	6,14
GSC 2.3	1986,9960	52,24	6,64
POSS II Blue	1992,8978	54,94	6,25
IGSL 3	2003,0699	56,99	6,09
SDSS-DR9	2003,0753	57,15	6,13
UKIDSS-DR9	2007,0554	56,61	6,13
HSOY	2014,9800	55,48	5,98
GSC 2,4 (APOP)	2015,0000	50,05	6,72
GAIA DR1	2015,0000	56,53	6,12
GAIA DR2	2015,5000	56,15	6,09
GAIA DR3	2016,0000	56,50	6,12
Pan-STARRS	2016,9667	56,54	6,12

TABLA 9. COORDENADAS RECTANGULARES.

ÉPOCA	X	Y
1951,9058	5,06	3,45
1977,2600	5,00	3,60
1981,2000	5,03	3,56
1986,9921	4,94	3,65
1992,8978	5,12	3,59
2003,0699	5,11	3,32
2003,0753	5,15	3,33
2007,0554	5,12	3,37
2014,9800	4,93	3,39
2015,0000	5,15	4,32
2015,0000	5,11	3,38
2015,5000	5,06	3,39
2016,0000	5,10	3,38
2016,9667	5,11	3,37

$$\Delta\mu_{\text{total}} = \sqrt{(pmRA(B) - pmRA(A))^2 + (pmDE(B) - pmDE(A))^2}$$

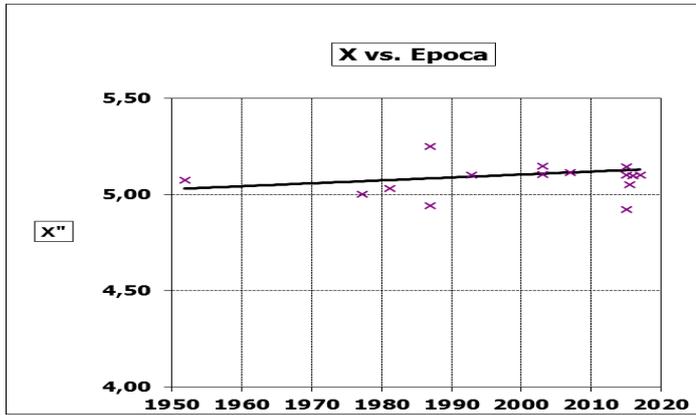


Figura 6. Movimiento propio relativo en AR desde X vs época. $\Delta\mu(\alpha) = 1,52 \pm 1,90$ msa/año.

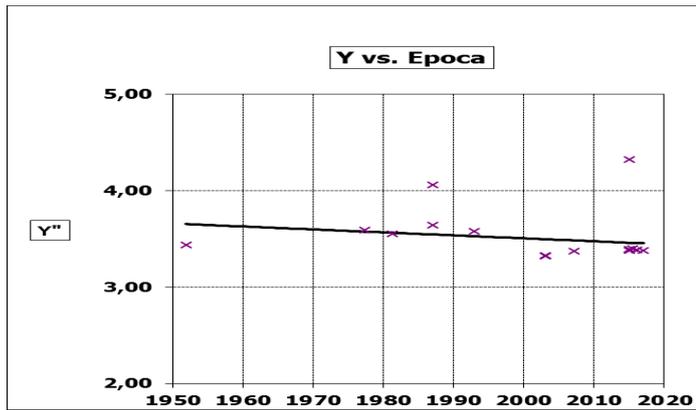


Figura 7. Movimiento propio relativo en Dec desde Y vs época. $\Delta\mu(\delta) = -3,06 \pm 4,95$ msa/año.

Estudio de la naturaleza del sistema

Para evaluar la naturaleza de este sistema, si es óptico o físico, en primer lugar, he evaluado el criterio de Halbwachs (1986). Este estudia la cinemática de las estrellas que forman un sistema binario e indica que es condición necesaria pero no suficiente que los movimientos propios sean iguales o semejantes. Se considera que dos estrellas tienen movimientos similares, las llamadas “estrellas de movimiento propio común” (MPC), si el nivel de semejanza es del 95 %, satisfaciéndose la siguiente condición:

$$(\mu_1 - \mu_2) < -2 * (e^{12} + e^{22}) * \ln 0,05 \quad (1)$$

Paralelamente, podemos establecer un nuevo parámetro “T”, que es el periodo que necesita la estrella con su movimiento propio “ μ ”, para recorrer una distancia igual a su separación angular “ ρ ”. Expresado matemáticamente resulta, $T = \rho / \mu$ (2)

Este sistema doble satisface la condición (1), y también satisface la condición (2), ya que $T = 194$. Como $T < 1000$ tenemos que la probabilidad de relación física según este criterio es del 99 %.

También satisface el criterio de F. Rica (2004), ampliado del criterio de Halbwachs, en un 98 %, indicando la alta probabilidad que nos encontremos ante

un sistema binario de naturaleza física.

En segundo lugar, he utilizado otro criterio basado en la mecánica celeste, el criterio de D. Sinachopoulos, este criterio compara la velocidad tangencial relativa de las componentes, con la máxima velocidad orbital permitida, según la 3ª Ley de Kepler, de forma que si $V_{tan} > 3 * V_{max}$ (1), el sistema sería de naturaleza óptica; por el contrario, si $V_{tan} < V_{max}$ (2), estaríamos ante un posible sistema binario propiamente dicho.

El movimiento propio relativo calculado para este sistema es de 0,379 msa/año.

Mediante la expresión (3), he calculado la velocidad tangencial relativa del sistema.

$$V_{tan} = 4.74 * d(pc) * \Delta\mu \quad (3)$$

La velocidad orbital máxima de una órbita circular estará determinada por:

$$V_{orb_{m\acute{a}x}} = 29.78 * \sqrt{\frac{\Sigma M}{s}} \quad (4)$$

Así como la velocidad orbital máxima de una órbita no circular estará determinada por la expresión:

$$V_{orb_{m\acute{a}x}} = \sqrt{G * (M + m) * [(2 / (r)) - (1 / (a))]} \quad (5)$$

He incluido también la velocidad de escape del sistema que viene dada por:

$$V_{esc} = \sqrt{(2 * G * M_{total}) / r} \quad (6)$$

El criterio para que un sistema sea óptico viene dado por:

$$V_{tan} - 2\sigma > V_{orb_{m\acute{a}x}} \quad (7)$$

Al conocer los valores para las velocidades tangenciales, la velocidad orbital máxima y la velocidad de escape del sistema podemos inferir algunos resultados sobre la naturaleza del sistema (tabla 10).

TABLA 10. CINEMÁTICA DEL SISTEMA.

$\Delta\mu$	0,379 msa * año ⁻¹
V_{tan}	0,33 ± 0,03 km/s
$V_{orb_{m\acute{a}x}}$ (Orb. circular)	0,40 km/s
$V_{orb_{m\acute{a}x}}$ (Orb. no circular)	0,44 km/s
V_{esc}	1,56 km/s
$V_{tan} - 2\sigma$	0,27 km/s

Según estos valores, vemos que se cumple la condición (2), y no se cumple la condición (7). Además, también observamos que la velocidad de escape calculada para este sistema es mayor que la velocidad tangencial y que la velocidad máxima, claros indicadores de la naturaleza física del sistema.

Conclusiones

En base a los datos obtenidos en este trabajo nos encontraríamos ante un sistema binario de naturaleza física, criterios utilizados como el de Halbwachs (el ampliado de F. Rica) y el de Sinachopoulos, que utilizan los datos cinemáticos de ambas estrellas, así como sus movimientos propios, la paralaje y las distancias similares, parecen corroborar este hecho.

El sistema binario estaría formado por dos estrellas enanas blancas, evolucionadas a partir de dos estrellas gigantes de la secuencia principal atendiendo a sus espectros y luminosidades, tales como un tipo espectral y luminosidad B7V y B9.5V, para la componente A y componente B del sistema binario respectivamente.

Por tanto, podemos concluir, asumiendo los errores intrínsecos de este estudio, que este sistema binario, forma un sistema físico de movimiento propio común, cuyas componentes forman un sistema orbital y que tiene una alta probabilidad de que ambas estrellas giren en torno a un centro de masas común, aunque esta afirmación deberá ser corroborada con un estudio más exhaustivo del sistema doble.

Agradecimientos

A los editores de OED (El Observador de Estrellas Dobles), por brindarnos la oportunidad a los astrónomos amateur de poder dar a conocer nuestros descubrimientos al resto de la comunidad astronómica.

A Francisco Rica, por cedernos sus hojas *Excel*, que han sido utilizadas en este trabajo, agilizando así la obtención de los datos.

Para este trabajo hemos usado el observatorio virtual, Vizier y Aladin Sky Atlas (Bonnarel *et al.*, 2000; Boch & Fernique, 2014).

En este trabajo se han usado las bases de datos de Simbad (Wenger *et al.*, 2000).

En este trabajo se han usado datos desde la Agencia Europea del Espacio (ESA), la misión GAIA (<https://www.cosmos.esa.int/gaia>), procesado por el Consorcio de Análisis y Procesamiento de Datos de Gaia (DPAC, <https://www.cosmos.esa.int/web/gaia/dpac/consortium>).

Para este estudio se ha usado el software de A. Garro "RhoThetaRAA". 

Referencias

Agudo Azcona. A., Rica Romero. F., 2019, "Study and Description of a New Binary in Dissolution Process", JDSO, vol. 15, nº 3.

Bergeron. P., Wesemael. F., and Beauchamp. A., *Photometric Calibration of Hydrogen and Helium-Rich White-Dwarf Models*, 1995, PASP, 107, 1047-1054.

Brosche, Denis-Karafisan & Sinachopoulos, 1992, A&A, 253, 113B.

Catalán, S.; Isern, J.; García-Berro, E.; Ribas, I., 2008b, MNRAS, 387, 1693.

Close S.M., *et al.*, 2003, Apj, 587, 407.

Cummings J. D., Kalirai J. S., Tremblay P.-E., Ramirez-Ruiz., E., Choi J., 2018, ApJ, 866, 21

González Carballo, J. L., Rica Romero, F. M., "CRB 220: Una nueva binaria M+WD con elevado movimiento propio común." OED., Vol. 16, p 37-49, 2016.

Gutiérrez Pérez, J. A., "Un nuevo sistema binario de tipo Sirio en la constelación de Cáncer." OED. Vol. 13, p. 50-58. 2014.

M. Perpinyà-Vallès, A. Rebassa-Mansergas, B. T. Gänsicke, S. Toonen, J. J. Hermes*, N. P. Gentile Fusillo, P.-E. Tremblay. "Discovery of the first resolved triple white dwarf." MNRAS483, 901-907, 2019.

Dommanget, J., "Limites rationnelles d'un catalogue d'étoiles doubles visuelles". *Communications de L'Observatoire Royal de Belgique*, nº 109.

Holberg, J. B., *et al.*, 2013, *Where are all the Sirius-Like Binary Systems?* Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Volume 435, Issue 3, 2077-2091

Holbach's, J. L., 1986, "Common proper motion stars in the AGK3". Bull. Inf. Centre Données Stellaires, 30:129. Jones E. M., 1972, ApJ, 173, 671

Ferrario L., Vennes S., Wickramasinghe D. T., Bailey J. A., Christian D. J., 1997, 292, 205

Ferrario L., Wickramasinghe D., Liebert J., Williams K. A., 2005, doi:10.1111/j.1365-2966.2005.09244.x, 361, 1131

Jones E. M., 1972, ApJ, 173, 671

Kurtis A. Williams, Michael Bolte, and Detlev Koester, 2009, *Probing the lowest mass limit for supernova progenitors and the high-mass end of the ini-*

tial-final mass relation from white dwarfs in the open cluster M35 (NGC2168). *ApJ*, 693, p. 355-369.

Lang, K. R., *Astrophysical Data: Planets and Stars*, Springer-Verlag, New York 1992

Nelson, C. A.; Cook, K. H.; Axelrod, T. S.; Mould, J. R.; Alcock, C., 2002, *ApJ*, 573, 644

Rica, F. M., *Criterio de caracterización de J. L. Halbwachs: Relación entre ρ y μ* , Circular Sección Estrellas Dobles LIADA, N° 6, 2004.

Rica, F. M., *Study of neglected double stars by LIADA*, *Journal of Double Star Observations*, Vol. 5, n° 2, p. 78-93, 2009.

Rica, F. M., *Study of neglected double stars by LIADA Double Star Section in 2005, II: Astrometry, astrophysical properties, and nature*, *Journal of Double Star Observations*, Vol. 6, n° 4, p. 266-273. 2010.

Rica, F. M., *Determining the Nature of a double star: The law of conservation of energy and the orbital velocity*". *JDSO*. Vol. 7, n° 4, 2011.

Rica, F. M., "Study and description of s new wide binary in dissolution process", *JDSO.*, Vol- 15 n° 3, p. 306-314. 2019.

Salaris M., Serenelli A., Weiss A., Miller Bertolami M., 2009, *ApJ*,692, 1013

Salim, S., Gould, A., 2002, *Classifying Luyten Stars using an Optical-Infrared Reduced Proper Motion Diagram*, *Ap. J.*, 575, 83.

Sinachopoulos D., Mouzourakis P., 1992, *Complementary Approaches to Double and Multiple Star Research in the IAU Colloquium 135*, *ASP Conference Series*, Vol. 32

Williams K. A., Bolte M., Koester D., 2009, *ApJ*,693, 355

Identificación de 52 nuevos sistemas dobles, 14 sistemas triples y 3 sistemas cuádruples

Identification of 52 new double systems,
14 triple systems and 3 quadruple systems

Manuel José del Valle González

Asociación de Astronomía y Astrofotografía de Almansa (Albacete)

■ Correo-e: mjvallgon@gmail.com

En este artículo se presenta el descubrimiento de 52 nuevos sistemas binarios, 14 sistemas triples y 3 sistemas cuádruples. No se han utilizado técnicas de minería de datos, se trata de búsquedas aleatorias acumuladas durante algunos meses, utilizando para ello Aladín Sky Atlas (Bonnarel *et al.*, 2000; Boch & Fernique, 2004) y el catálogo GAIA DR3 (Gaia Collaboration, 2020).

In this article presents the discovery of 52 new binary systems, 14 triple systems and 3 quadruple systems. Data mining techniques have not been used, these are random searches accumulated during some months, using the Aladin Sky Atlas (Bonnarel *et al.*, 2000; Boch & Fernique, 2004) and the GAIA DR3 catalog (Gaia Collaboration, 2020).

Introducción

LA INMENSA BASE DE DATOS puesta a disposición tanto para la comunidad científica como para el amateur, la cual nos permite consultar desde el Observatorio Virtual Aladín Sky Atlas ((Bonnarel *et al.*, 2000; Boch & Fernique, 2004), los extensos catálogos como GAIA-DR3 (Gaia Collaboration, 2020), nos abre las puertas a la comunidad no profesional para acceder a ellos y consultarlos para la realización de búsquedas y estudios, que de otra manera nos serían prácticamente imposibles de realizar. Esto se plasma en artículos como este, demostrando que sin la utilización de la minería de datos he podido encontrar una serie de sistemas tanto dobles como múltiples.

Metodología

Como he indicado en la introducción, no se he usado minería de datos, simplemente he hecho búsquedas aleatorias, basándome en la similitud tanto de las paralajes como en sus movimientos propios en AR y Dec. Para la obtención de la astrometría relativa he utilizado el software de A. Garro “RhoThetaRAA”, para determinar el ángulo de posición (ρ) y su distancia angular (θ) a partir de las coordenadas ecuatoriales (J2000), obtenidas desde el catálogo GAIA- DR3 (Gaia Collaboration, 2020).

También he utilizado el catálogo fotográfico Pan-STARRS-DR1 para estrellas con poca separación angular, así como para las imágenes incluidas en este artículo.

Resultados

Los resultados obtenidos pueden verse en las tablas 1, 2 y 3, en las cuales se presentan los parámetros más relevantes de cada sistema: la designación provisional, componentes, coordenadas ecuatoriales (Época J2000), designación GAIA DR3, paralaje, movimientos propios, magnitud GAIA-DR3, así como su ángulo de posición y su distancia angular.

En las tablas 4, 5 y 6 podemos ver una selección de imagen utilizadas para la verificación de estos nuevos sistemas procedentes del catálogo fotográfico Pan-STARRS-DR1, donde también se han superpuesto los movimientos propios de cada estrella.

Agradecimientos

A los editores de OED (El Observador de Estrellas Dobles), por brindarnos la oportunidad a los astrónomos amateur de poder dar a conocer nuestros descubrimientos al resto de la comunidad astronómica.

Para este trabajo hemos usado el observatorio virtual, Vizier y Aladin Sky Atlas (Bonnarel *et al.*, 2000; Boch & Fernique, 2014).

En este trabajo se han usado las bases de datos de Simbad (Wenger *et al.*, 2000).

En este trabajo se han usado datos desde la Agencia Europea del Espacio (ESA), la misión GAIA (<https://www.cosmos.esa.int/gaia>), procesado por el Consorcio de Análisis y Procesamiento de Datos de Gaia (DPAC, <https://www.cosmos.esa.int/web/gaia/dpac/consortium>).

Para este estudio se ha usado el software de A. Garro “RhoThetaRAA”. 

Referencias

Gaia Archive, de la Agencia Europea del Espacio (ESA): <https://gea.esac.esa.int/archive/>

Aladin Sky Atlas, Strasbourg astronomical Data Center (CDS): <http://cdsweb.u-strasbg.fr/Washington>

Double Star Catalog (WDS), United States Naval Observatory: <http://ad.usno.navy.mil/wds>.

TABLA 1. ASTROMETRÍA DE LOS SISTEMAS DOBLES.

DENOM.	COMP	RA. (J2000)	DEC. (J2000)	GAIA DR3 SOURCE	Plx. (msa)	pmRa. (msa)	pmDec. (msa)	Gmag	θ ($^{\circ}$)	ρ ($''$)
DVG 58	A	12 43 27,793	+32 03 03,607	1513722401266780544	0,872	-12,434	-13,465	17,127	259,95	38,97
	B	12 43 24,775	+32 02 56,807	1513722401266780416	0,449	-11,533	-13,420	19,524		
DVG 59	A	12 44 16,038	+31 59 33,255	1513711371790788480	1,102	-28,545	13,503	13,828	79,26	80,64
	B	12 44 22,266	+31 59 48,278	1513711676732486784	1,821	-28,955	12,396	15,081		
DVG 60	A	12 44 14,704	+31 57 46,397	1513711165632357760	0,889	-7,444	-3,838	12,164	94,46	28,89
	B	12 44 16,967	+31 57 44,150	1513711268711572992	0,779	-7,665	-3,789	14,159		
DVG 61	A	12 44 59,548	+31 55 37,582	1513664676906371328	0,783	-12,249	2,051	17,005	66,52	4,05
	B	12 44 59,840	+31 55 39,197	1513664672611980544	0,555	-11,752	2,666	20,119		
DVG 62	A	12 45 03,685	+32 07 22,428	1513737382112736512	1,804	-27,361	-68,136	15,541	136,22	3,53
	B	12 45 03,877	+32 07 19,883	1513737382112736384	1,778	-27,760	-67,687	18,851		
DVG 63	A	12 45 16,656	+32 15 06,152	1513740680647966208	0,877	17,289	-16,326	19,699	213,91	3,57
	B	12 45 16,499	+32 15 03,188	1513740676353415680	1,452	17,338	-17,427	20,629		
DVG 64	A	12 43 57,041	+32 10 44,862	1513718896573470848	0,570	-14,897	-19,063	16,485	77,79	77,97
	B	12 44 03,044	+32 11 01,348	1513718926638342912	0,365	-16,227	-16,412	18,829		
DVG 65	A	12 44 39,979	+32 36 15,897	1513768546395423232	1,606	-23,402	-15,662	16,012	270,91	5,02
	B	12 44 39,582	+32 36 15,977	1513768546395423104	1,729	-22,584	-14,998	17,055		
DVG 66	A	12 43 07,769	+32 46 53,501	1514532324725744128	11,322	-62,284	-58,650	16,616	64,62	1,58
	B	12 43 07,882	+32 46 54,177	1514532329019366528	11,206	-60,383	-59,093	16,661		
DVG 67	A	12 41 53,902	+32 40 41,216	1514508792598558592	-0,009	-10,524	-7,163	17,236	66,07	1,15
	B	12 41 53,985	+32 40 41,681	1514508792597927936	0,579	-10,057	-7,431	18,594		
DVG 68	A	12 42 06,026	+32 35 07,236	1514504531991021440	2,468	-43,103	0,782	17,059	230,66	2,78
	B	12 42 05,856	+32 35 05,475	1514504531991021184	2,341	-42,935	0,497	18,296		
DVG 69	A	12 42 06,894	+32 36 21,414	1514507585714772864	2,310	-29,630	-9,029	17,021	50,40	1,62
	B	12 42 06,993	+32 36 22,449	1514507585712094208	1,898	-29,664	-8,423	18,698		
DVG 70	A	12 42 47,693	+31 33 22,032	1513599393403118336	7,263	-80,006	-2,820	15,038	2,75	6,13
	B	12 42 47,716	+31 33 28,158	1513599393403118464	7,311	-79,786	-4,102	15,145		
DVG 71	A	12 43 36,969	+31 51 42,687	1513703812648343936	2,202	-41,178	21,112	12,906	188,58	4,19
	B	12 43 36,920	+31 51 38,549	1513703808353301504	2,093	-40,493	20,907	19,342		
DVG 72	A	12 41 24,555	+32 32 31,112	1514501645772973568	0,745	-13,382	1,417	14,952	136,11	1,53
	B	12 41 24,639	+32 32 30,008	1514501645772337152	0,272	-13,691	1,606	18,475		
DVG 73	A	12 41 52,412	+32 42 01,312	1514510540649616512	1,708	-23,388	-8,316	18,189	151,07	15,53
	B	12 41 53,007	+32 41 47,731	1514510471930138368	0,031	-19,989	-6,564	19,875		
DVG 74	A	12 41 01,999	+32 39 17,163	1514550608400129536	2,320	6,243	-22,704	13,633	179,44	7,76
	B	12 41 02,005	+32 39 09,406	1514550608400129408	2,300	6,096	-22,570	17,893		
DVG 75	A	12 44 30,846	+32 13 07,377	1513741986317678336	2,616	-29,667	-5,499	12,665	263,26	183,09
	B	12 44 16,519	+32 12 45,824	1513719201515322880	1,524	-25,591	-4,355	19,459		
DVG 76	A	00 04 31,768	+01 21 22,370	2738394804886310400	7,807	59,004	-36,520	14,094	149,81	1,34
	B	00 04 31,813	+01 21 21,210	2738394804887487360	6,489	63,301	-31,474	16,049		
DVG 77	A	00 02 35,335	+01 47 06,490	2738657828684669824	3,283	39,034	4,048	15,304	69,01	6,73
	B	00 02 35,754	+01 47 08,900	2738657828684669952	3,293	39,084	3,842	16,622		
DVG 78	A	00 01 29,321	+02 27 41,820	2739130687404190336	1,784	9,158	-57,612	10,962	331,18	6,87
	B	00 01 29,100	+02 28 54,520	2739131439023111296	2,099	7,944	-56,662	20,058		

TABLA 1. ASTROMETRÍA DE LOS SISTEMAS DOBLES (CONT.).

DENOM.	COMP	RA. (J2000)	DEC. (J2000)	GAIA DR3 SOURCE	Pix. (msa)	pmRa. (msa)	pmDec. (msa)	Gmag	θ ($^{\circ}$)	ρ ($''$)
DVG 79	A	00 03 06,592	+02 27 41,819	2739139277338826240	2,4118	-19,340	-44,994	14,834	156,64	3,78
	B	00 03 06,692	+02 27 38,347	2739139277338826368	2,2266	-19,082	-44,528	17,482		
DVG 80	A	00 03 29,972	+01 44 56,826	2738841240967531264	3,2775	16,801	-11,254	11,405	241,70	4,24
	B	00 03 29,723	+01 44 54,816	2738841240967531392	3,1662	16,713	-11,286	15,851		
DVG 81	A	00 03 48,676	+01 55 36,780	2738853163796747520	1,6917	-14,422	-4,452	17,500	197,96	4,28
	B	00 03 48,588	+01 55 32,706	2738853159501682944	1,3670	-14,731	-3,912	19,462		
DVG 82	A	00 01 14,931	+00 05 08,315	2546039433200051456	2,2777	-3,005	-15,045	13,623	159,29	1,31
	B	00 01 14,962	+00 05 07,085	2546039437496254592	2,4647	-2,015	-13,663	17,722		
DVG 83	A	00 00 49,408	+00 03 27,263	2546036345118138880	3,8067	-41,754	-12,067	16,354	48,12	1,17
	B	00 00 49,465	+00 03 28,050	2546036345119782656	3,8703	-41,381	-11,385	17,661		
DVG 84	A	00 04 13,951	+01 04 32,975	2738371199747217920	1,1502	22,135	-8,610	13,424	137,15	3,97
	B	00 04 14,131	+01 04 30,068	2738371195453452928	1,6249	20,959	-8,802	19,256		
DVG 85	A	00 04 26,178	+01 02 09,890	2738368004291551104	2,0158	19,756	-2,622	13,045	298,36	17,37
	B	00 04 25,159	+01 02 18,137	2738367901212335872	2,2451	18,995	-1,653	17,621		
DVG 86	A	02 39 31,936	+82 39 32,785	569505722783074688	2,1055	-3,099	-11,302	16,471	106,19	4,59
	B	02 39 34,356	+82 40 14,635	569505722786969088	2,1729	-3,194	-10,985	18,567		
DVG 87	A	02 37 56,061	+82 40 13,230	569506620432184832	0,9905	17,385	-12,680	15,604	293,36	3,55
	B	02 37 54,356	+82 40 14,637	569506620430823680	0,9630	17,500	-12,825	19,066		
DVG 88	A	02 38 31,142	+82 31 24,226	569456145975727872	2,0913	22,138	-24,205	20,078	300,27	4,83
	B	02 38 29,003	+82 31 26,662	569503081378545792	1,0760	22,855	-24,866	20,653		
DVG 89	A	02 36 03,803	+43 38 55,074	340461752613344640	2,7793	11,359	-25,880	11,426	359,80	55,47
	B	02 36 03,785	+43 39 50,544	340461748318649344	2,6553	12,698	-25,946	16,287		
DVG 90	A	02 37 27,707	+43 34 48,565	340259167595381504	3,4066	42,938	-3,200	15,195	254,35	1,56
	B	02 37 27,569	+43 34 48,148	340259163301539840	3,4142	42,589	-3,387	16,303		
DVG 91	A	02 37 47,895	+43 48 28,875	340455842738273920	6,6638	44,875	-17,870	15,168	31,99	24,05
	B	02 37 49,072	+43 48 49,265	340455838441464320	6,7927	43,937	-19,945	18,694		
DVG 92	A	02 38 03,822	+43 47 46,433	340268028112843136	0,5861	4,278	-9,916	18,676	62,71	23,32
	B	02 38 05,736	+43 47 57,123	340291495814660736	0,6091	5,590	-9,638	20,503		
DVG 93	A	02 38 05,483	+43 47 21,882	340267963689137024	1,8889	11,260	-4,573	13,817	116,41	15,00
	B	02 38 06,724	+43 47 15,207	340267959393358592	1,2935	8,117	-6,683	18,275		
DVG 94	A	02 38 02,230	+43 44 10,243	340267585732017408	0,6509	-0,475	-2,981	15,352	332,29	4,47
	B	02 38 02,108	+43 44 14,202	340267585731254528	0,6297	-0,139	-3,071	15,824		
DVG 95	A	02 37 55,859	+43 43 59,244	340267413932564992	0,9951	7,624	-15,203	15,099	252,32	20,31
	B	02 37 54,074	+43 43 53,074	340267478357636736	-0,4185	9,611	-17,375	20,033		
DVG 96	A	02 37 55,529	+43 44 01,187	340267413933326208	0,4211	2,416	-5,133	17,981	279,69	6,29
	B	02 37 54,657	+43 44 02,245	340267413933326336	1,1964	2,013	-5,152	18,305		
DVG 97	A	03 03 05,803	+19 10 58,706	59969292620050048	1,5074	-5,185	-4,876	15,447	347,56	4,80
	B	03 03 05,730	+19 11 03,395	59969292620049792	1,4987	-5,174	-4,720	16,971		
DVG 98	A	03 03 13,715	+19 12 21,965	59969253964639744	3,5744	-40,959	-52,115	18,235	310,10	4,89
	B	03 03 13,451	+19 12 25,114	59969253968809984	3,5277	-40,430	-50,794	20,160		
DVG 99	A	01 00 48,848	+09 11 33,504	2581226558363126144	2,1062	-28,118	-19,216	14,512	183,42	6,45
	B	01 00 48,822	+09 11 27,063	2581226558363126272	2,1742	-28,413	-19,158	17,050		

TABLA 1. ASTROMETRÍA DE LOS SISTEMAS DOBLES (CONT.).

DENOM.	COMP.	RA. (J2000)	DEC. (J2000)	GAIA DR3 SOURCE	Plx. (msa)	pmRa. (msa)	pmDec. (msa)	Gmag	$\theta(^{\circ})$	$\rho(^{\prime\prime})$
DVG 100	A	01 00 31,952	+09 05 21,727	2581224084461953408	1,7593	8,397	-7,960	13,403	62,43	5,80
	B	01 00 32,299	+09 05 24,410	2581224084462401920	1,7645	8,163	-7,175	15,758		
DVG 101	A	22 38 43,134	+35 16 43,886	1904051056354058368	0,5012	-7,906	-12,519	16,924	180,00	5,37
	B	22 38 42,884	+35 16 38,514	1904051056354018304	0,5397	-3,280	-4,661	17,503		
DVG 102	A	11 57 42,427	+14 24 24,061	3923393255564374400	6,4434	-78,654	-56,083	16,241	30,29	4,35
	B	11 57 42,578	+14 24 27,816	3923393251271774848	6,3833	-78,788	-56,308	17,563		
DVG 103	A	22 45 25,400	+23 02 33,356	1875925475898692736	5,4647	37,565	-69,624	12,709	183,38	10,06
	B	22 45 25,357	+23 02 23,311	1875925475904419328	5,4886	38,573	-68,392	18,683		
DVG 104	A	22 45 51,403	+23 04 03,311	2836695267579142144	2,9602	20,410	8,523	10,993	356,83	8,48
	B	22 45 51,369	+23 04 11,778	2836695267579142016	2,9605	20,622	8,178	14,661		
DVG 105	A	11 58 36,073	+14 27 42,502	3923382913283157632	8,9071	-35,937	-27,629	13,001	214,83	0,99
	B	11 58 36,034	+14 27 41,688	3923382913282132224	8,4773	-36,252	-30,962	16,915		
DVG 106	A	11 00 02,551	+22 01 33,779	3988725583651035776	5,7337	-29,943	-17,528	6,990	13,63	62,76
	B	11 00 03,615	+22 02 34,775	3988725686730250368	5,7880	-30,054	-17,362	17,687		
DVG 107	A	10 59 43,919	+22 03 21,954	3988726339565282816	0,8997	-24,290	-10,074	16,808	327,43	2,66
	B	10 59 43,816	+22 03 24,196	3988726335270909696	0,8515	-21,659	-11,397	20,152		
DVG 108	A	10 59 58,795	+22 04 13,581	3988726614443186432	1,1632	-30,652	4,903	14,252	316,98	118,04
	B	10 59 53,001	+22 05 39,877	3988726889321094016	1,4010	-28,727	6,012	16,800		
DVG 109	A	22 38 43,135	+35 16 43,885	1904051056354058368	0,5012	-7,906	-12,519	16,924	209,87	6,20
	B	22 38 42,883	+35 16 38,512	1904051056354018304	0,5397	-3,280	-4,661	17,503		

TABLA 2. ASTROMETRÍA DE LOS SISTEMAS TRIPLES.

DENOM.	COMP.	RA. (J2000)	DEC. (J2000)	GAIA DR3 SOURCE	Plx. (msa)	pmRa. (msa)	pmDec. (msa)	Gmag	$\theta(^{\circ})$	$\rho(^{\prime\prime})$
DVG 110 AB	A	<u>00 01 08,244</u>	+00 07 44,760	2546042564232436992	1,718	31,852	-4,773	16,726	121,68	178,14
	B	00 01 18,351	+00 06 11,219	2546039845516988928	1,210	35,760	-3,864	18,992		
DVG 110 AC	A	00 01 08,244	+00 07 44,760	2546042564232436992	1,718	31,852	-4,773	16,726	173,63	3,11
	C	00 01 08,267	+00 07 41,670	2546042559937791872	1,267	31,369	-4,673	19,215		
DVG 110 BC	B	00 01 18,351	+00 06 11,219	2546039845516988928	1,210	35,760	-3,864	18,992	300,88	176,24
	C	00 01 08,267	+00 07 41,670	2546042559937791872	1,267	31,369	-4,673	19,215		
DVG 111 AB	A	00 01 12,687	+02 25 55,329	2739130859202873600	3,031	37,580	15,949	11,680	167,05	4,55
	B	00 01 12,755	+02 25 50,865	2739130854907163264	3,089	37,312	16,185	15,707		
DVG 111 AC	A	00 01 12,687	+02 25 55,329	2739130859202873600	3,031	37,580	15,949	11,680	336,55	18,15
	C	00 01 12,273	+02 26 07,517	2739130854906387712	3,311	29,661	14,505	15,909		
DVG 111 BC	B	00 01 12,755	+02 25 50,865	2739130854907163264	3,089	37,312	16,185	15,707	33,08	13,71
	C	00 01 12,273	+02 26 07,517	2739130854906387712	3,311	29,661	14,505	15,909		
DVG 112 AB	A	00 03 51,638	+01 45 24,730	2738842099960024576	0,154	13,266	-5,597	15,281	16,98	1,03
	B	00 03 51,658	+01 45 25,709	2738842099960998144	0,354	16,968	-5,914	16,846		
DVG 112 AC	A	00 03 51,638	+01 45 24,730	2738842099960024576	0,154	13,266	-5,597	15,281	315,82	26,57
	C	00 03 50,403	+01 45 43,781	2738842095665090688	1,306	19,003	-8,937	20,087		
DVG 112 BC	B	00 03 51,658	+01 45 25,709	2738842099960998144	0,354	16,968	-5,914	16,846	313,84	26,09
	C	00 03 50,403	+01 45 43,781	2738842095665090688	1,306	19,003	-8,937	20,187		
DVG 113 AB	A	02 37 18,738	+43 44 08,869	340454498413619584	2,253	12,167	-14,044	13,868	55,11	36,37
	B	02 37 21,491	+43 44 29,666	340454537068247680	2,356	21,820	-16,460	15,470		
DVG 113 AC	A	02 37 18,738	+43 44 08,869	340454498413619584	2,253	12,167	-14,044	13,868	43,32	67,29
	C	02 37 22,999	+43 44 57,825	340454635852670720	1,956	15,916	-16,503	17,973		
DVG 113 BC	B	02 37 21,491	+43 44 29,666	340454537068247680	2,356	21,820	-16,460	15,470	30,13	32,55
	C	02 37 22,999	+43 44 57,825	340454635852670720	1,956	15,916	-16,503	17,973		

TABLA 2. ASTROMETRÍA DE LOS SISTEMAS TRIPLES (CONT.).

DENOM.	COMP	RA. (J2000)	DEC. (J2000)	GAIA DR3 SOURCE	Plx. (msa)	pmRa. (msa)	pmDec. (msa)	Gmag	$\theta(^{\circ})$	$\rho(^{\prime\prime})$
DVG 114 AB	A	02 38 26,026	+43 48 30,156	340290950353335040	0,864	8,989	-5,600	16,529	172,05	6,81
	B	02 38 26,113	+43 48 23,410	340290950351850240	0,516	6,551	-4,346	19,086		
DVG 114 AC	A	02 38 26,026	+43 48 30,156	340290950353335040	0,864	8,989	-5,600	16,529	165,32	6,49
	C	02 38 26,178	+43 48 23,875	340290950353335168	1,397	9,010	-5,438	19,885		
DVG 114 BC	B	02 38 26,113	+43 48 23,410	340290950351850240	0,516	6,551	-4,346	19,086	56,54	0,84
	C	02 38 26,178	+43 48 23,875	340290950353335168	1,397	9,010	-5,438	19,885		
DVG 115 AB	A	03 00 49,589	+22 00 23,960	109022148467407232	1,826	21,508	-12,165	13,244	115,28	35,54
	B	03 00 51,900	+22 00 08,780	109022144172325120	1,761	22,542	-10,959	17,321		
DVG 115 AC	A	03 00 49,589	+22 00 23,960	109022148467407232	1,826	21,508	-12,165	13,244	115,31	31,95
	C	03 00 51,666	+22 00 10,300	109022148466674432	1,725	22,167	-11,419	17,417		
DVG 115 BC	B	03 00 51,900	+22 00 08,780	109022144172325120	1,761	22,542	-10,959	17,321	295,04	3,59
	C	03 00 51,666	+22 00 10,300	109022148466674432	1,725	22,167	-11,419	17,417		
DVG 116 AB	A	08 00 18,325	+29 30 55,230	877234498840307968	3,917	-31,407	-45,925	16,214	278,12	173,71
	B	08 00 05,150	+29 31 19,707	877234700702523264	4,823	-36,344	-35,612	16,842		
DVG 116 AC	A	08 00 18,325	+29 30 55,230	877234498840307968	3,917	-31,407	-45,925	16,214	276,36	181,03
	C	08 00 04,541	+29 31 15,251	877140868553204224	4,802	-36,874	-35,540	17,987		
DVG 116 BC	B	08 00 05,150	+29 31 19,707	877234700702523264	4,823	-36,344	-35,612	16,842	240,71	9,12
	C	08 00 04,541	+29 31 15,251	877140868553204224	4,802	-36,874	-35,540	17,987		
DVG 118 AB	A	09 03 10,378	+09 12 43,437	591383294051326208	4,6787	-15,944	25,877	15,751	30,58	269,56
	B	09 03 08,313	+09 12 43,202	591386244694156672	4,3764	-16,262	25,496	17,599		
DVG 118 AC	A	09 03 10,378	+09 12 43,437	591383294051326208	4,6787	-15,944	25,877	15,751	29,55	265,36
	C	09 03 08,389	+09 12 41,044	591386244695378048	4,5397	-16,166	26,259	17,738		
DVG 118 BC	B	09 03 08,313	+09 12 43,202	591386244694156672	4,3764	-16,262	25,496	17,599	2,43	152,46
	C	09 03 08,389	+09 12 41,044	591386244695378048	4,5397	-16,166	26,259	17,738		
DVG 119 AB	A	09 33 17,138	+46 22 51,649	824472440516304384	3,6597	-21,967	-21,805	15,269	18,59	24,41
	B	09 33 17,890	+46 23 14,788	824472474875069440	3,7628	-23,016	-22,223	15,539		
DVG 119 AC	A	09 33 17,138	+46 22 51,649	824472440516304384	3,6597	-21,967	-21,805	15,269	18,93	25,71
	C	09 33 17,944	+46 23 15,967	824472474876042496	3,8062	-23,162	-21,947	15,982		
DVG 119 BC	B	09 33 17,890	+46 23 14,788	824472474875069440	3,7628	-23,016	-22,223	15,539	25,34	1,31
	C	09 33 17,944	+46 23 15,967	824472474876042496	3,8062	-23,162	-21,947	15,982		
DVG 120 AB	A	11 11 53,992	+44 11 43,361	779031136768155648	1,9260	-26,304	-0,760	12,894	262,31	3,14
	B	11 11 53,704	+44 11 42,913	779031136768155776	1,8085	-26,210	-0,787	15,397		
DVG 120 AC	A	11 11 53,992	+44 11 43,361	779031136768155648	1,9260	-26,304	-0,760	12,894	288,86	14,69
	C	11 11 52,699	+44 11 48,110	779031136768156544	1,4814	-39,280	-4,527	17,070		
DVG 120 BC	B	11 11 53,704	+44 11 42,913	779031136768155776	1,8085	-26,210	-0,787	15,397	295,59	11,97
	C	11 11 52,699	+44 11 48,110	779031136768156544	1,4814	-39,280	-4,527	17,070		
DVG 121 AB	A	12 41 38,805	+32 32 22,407	1514501267815852288	1,7537	-14,922	-13,895	13,918	120,96	160,89
	B	12 41 49,713	+32 30 59,619	1514498068064535936	1,3828	-20,533	-16,719	17,490		
DVG 121 AC	A	12 41 38,805	+32 32 22,407	1514501267815852288	1,7537	-14,922	-13,895	13,918	171,28	4,59
	C	12 41 38,860	+32 32 17,870	1514501267815389056	0,3852	-15,353	-12,137	20,514		
DVG 121 BC	B	12 41 49,713	+32 30 59,619	1514498068064535936	1,3828	-20,533	-16,719	17,490	299,70	158,00
	C	12 41 38,860	+32 32 17,870	1514501267815389056	0,3852	-15,353	-12,137	20,514		
DVG 122 AB	A	12 42 13,158	+32 09 40,387	1514476769322435328	0,5758	14,793	-24,608	16,657	179,87	297,38
	B	12 42 13,212	+32 04 43,009	1514476558869018624	0,3035	9,649	-29,472	18,530		
DVG 122 AC	A	12 42 13,158	+32 09 40,387	1514476769322435328	0,5758	14,793	-24,608	16,657	81,26	133,39
	C	12 42 23,541	+32 10 00,640	1514476558869906176	0,9573	8,572	-29,093	19,864		
DVG 122 BC	B	12 42 13,212	+32 04 43,009	1514476558869018624	0,3035	9,649	-29,472	18,530	22,44	343,67
	C	12 42 23,541	+32 10 00,640	1514476558869906176	0,9573	8,572	-29,093	19,864		
DVG 123 AB	A	14 56 43,675	+45 01 18,729	1586616861092860416	8,9844	-117,241	50,914	12,005	67,68	7,83
	B	14 56 44,545	+45 02 25,781	1586616895453138048	6,5771	-126,606	68,308	20,243		
DVG 123 AC	A	14 56 43,675	+45 01 18,729	1586616861092860416	8,9844	-117,241	50,914	12,005	67,17	9,18
	C	14 56 44,686	+45 02 25,041	1586616895452599424	5,8996	-125,568	69,832	20,672		
DVG 123 BC	B	14 56 44,545	+45 02 25,781	1586616895453138048	6,5771	-126,606	68,308	20,243	59,28	1,45
	C	14 56 44,686	+45 02 25,041	1586616895452599424	5,8996	-125,568	69,832	20,672		
DVG 124 AB	A	16 01 30,375	+09 24 19,878	4454759634401483520	2,2856	-17,246	-2,658	11,097	359,87	6,50
	B	16 01 30,374	+09 24 26,381	4454759630104509312	2,3078	-17,158	-2,817	12,691		
DVG 124 AC	A	16 01 30,375	+09 24 19,878	4454759634401483520	2,2856	-17,246	-2,658	11,097	344,16	15,02
	C	16 01 30,098	+09 24 34,327	4454759634401484032	2,2874	-17,461	-2,850	15,941		
DVG 124 BC	B	16 01 30,374	+09 24 26,381	4454759630104509312	2,3078	-17,158	-2,817	12,691	332,80	8,93
	C	16 01 30,098	+09 24 34,327	4454759634401484032	2,2874	-17,461	-2,850	15,941		

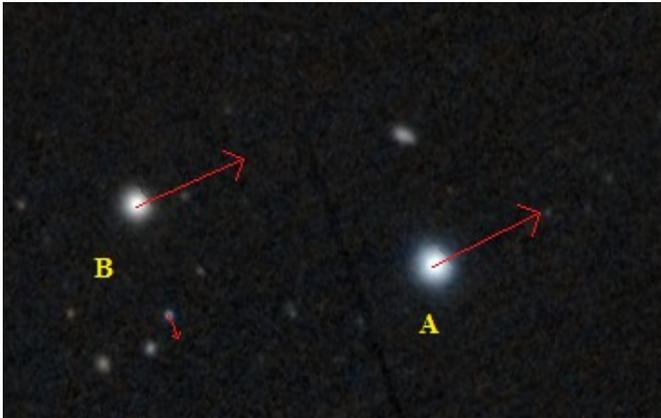
TABLA 3. ASTROMETRÍA DE LOS SISTEMAS CUÁDRUPLES.

DENOM.	COMP	RA. (J2000)	DEC. (J2000)	GAIA DR3 SOURCE	Plx. (msa)	pmRa. (msa)	pmDec. (msa)	Gmag	$\theta(^{\circ})$	$\rho(^{\prime\prime})$
DVG 125 AB	A	03 08 05,170	+83 42 20,860	569681167903511040	1,9707	17,615	-12,332	12,223	42,24	12,50
	B	03 08 10,280	+83 42 30,110	569681202263248896	1,2560	17,407	-16,022	14,267		
DVG 125 AC	A	03 08 05,170	+83 42 20,860	569681167903511040	1,9707	17,615	-12,332	12,223	26,78	11,66
	C	03 08 08,366	+83 42 31,270	569681202263248768	2,3094	19,824	-11,314	15,485		
DVG 125 BC	B	03 08 10,280	+83 42 30,110	569681202263248896	1,2560	17,407	-16,022	14,267	290,24	3,35
	C	03 08 08,366	+83 42 31,270	569681202263248768	2,3094	19,824	-11,314	15,485		
DVG 125 AD	A	03 08 05,170	+83 42 20,860	569681167903511040	1,9707	17,615	-12,332	12,223	88,99	71,78
	D	03 08 48,813	+83 42 22,010	569634369938999168	1,1017	14,445	-18,545	20,772		
DVG 125 BD	B	03 08 10,280	+83 42 30,110	569681202263248896	1,2560	17,407	-16,022	14,267	97,21	63,87
	D	03 08 48,813	+83 42 22,010	569634369938999168	1,1017	14,445	-18,545	20,772		
DVG 126 AB	A	03 23 17,270	+84 02 44,676	571146370226926720	1,9779	17,260	-23,482	14,220	303,87	89,25
	B	03 22 29,538	+84 03 34,285	571146606448349952	1,5905	23,114	-23,712	14,771		
DVG 126 AC	A	03 23 17,270	+84 02 44,676	571146370226926720	1,9779	17,260	-23,482	14,220	212,19	90,72
	C	03 22 46,321	+84 01 27,843	571145953613451008	2,9601	16,943	-20,007	18,331		
DVG 126 BC	B	03 22 29,538	+84 03 34,285	571146606448349952	1,5905	23,114	-23,712	14,771	168,29	129,11
	C	03 22 46,321	+84 01 27,843	571145953613451008	2,9601	16,943	-20,007	18,331		
DVG 126 AD	A	03 23 17,270	+84 02 44,676	571146370226926720	1,9779	17,260	-23,482	14,220	304,51	88,49
	D	03 22 30,296	+84 03 34,680	571146610745750016	1,4739	23,266	-23,785	19,081		
DVG 126 BD	B	03 22 29,538	+84 03 34,285	571146606448349952	1,5905	23,114	-23,712	14,771	71,44	1,24
	D	03 22 30,296	+84 03 34,680	571146610745750016	1,4739	23,266	-23,785	19,081		
DVG 127 AB	A	03 25 49,850	+83 49 25,505	571128400083802880	1,5047	16,148	-7,022	14,361	336,85	37,71
	B	03 25 40,648	+83 50 00,173	571128468803278464	0,9166	11,606	-5,850	14,774		
DVG 127 AC	A	03 25 49,850	+83 49 25,505	571128400083802880	1,5047	16,148	-7,022	14,361	137,30	39,10
	C	03 26 06,259	+83 48 56,752	571128400083803264	1,6388	17,965	-4,258	16,949		
DVG 127 BC	B	03 25 40,648	+83 50 00,173	571128468803278464	0,9166	11,606	-5,850	14,774	146,86	75,70
	C	03 26 06,259	+83 48 56,752	571128400083803264	1,6388	17,965	-4,258	16,949		
DVG 127 AD	A	03 25 49,850	+83 49 25,505	571128400083802880	1,5047	16,148	-7,022	14,361	196,69	2,15
	D	03 25 49,467	+83 49 23,443	571128400083802752	1,1692	15,939	-7,345	19,778		
DVG 127 BD	B	03 25 40,648	+83 50 00,173	571128468803278464	0,9166	11,606	-5,850	14,774	158,82	39,39
	D	03 25 49,467	+83 49 23,443	571128400083802752	1,1692	15,939	-7,345	19,778		

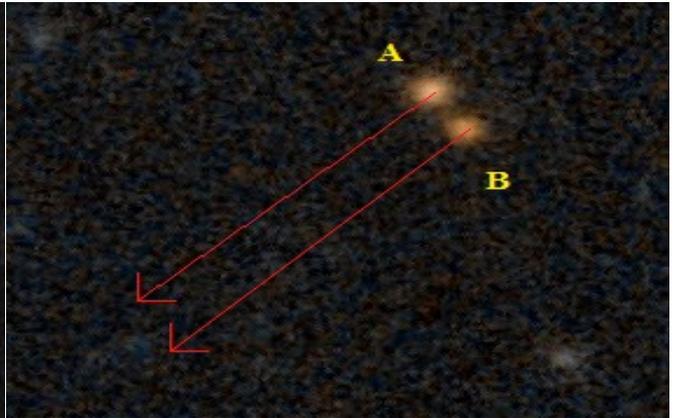
ÁLBUM FOTOGRÁFICO

Selección de imágenes de los sistemas dobles extraídas de Pan-STARRS Dr1 color, desde <http://alasky.u-strasbg.fr/Pan-STARRS/DR1/color-z-zg-g/>.

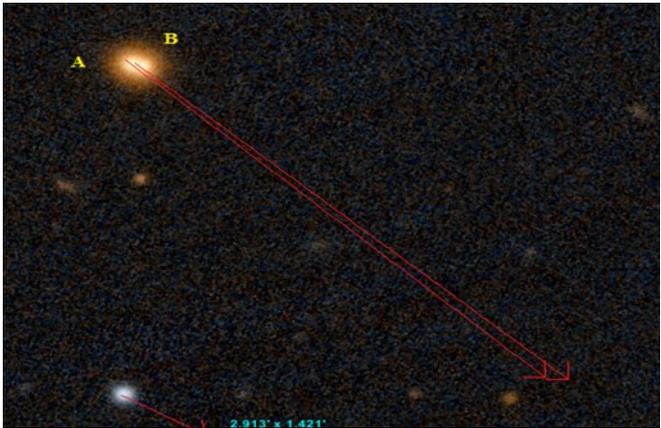
TABLA 4. SELECCIÓN DE IMÁGENES SISTEMAS DOBLES.



DVG 59.



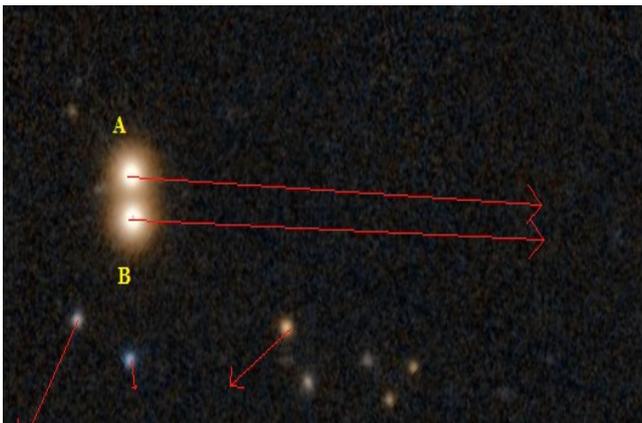
DVG 63.



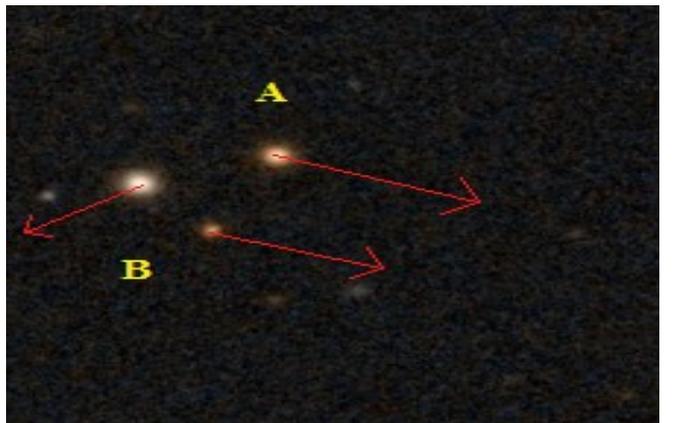
DVG 66.



DVG 68.

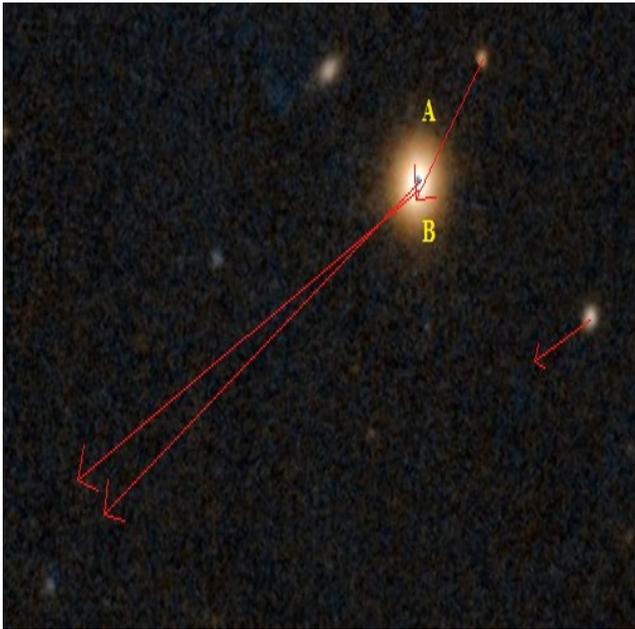


DVG 70.

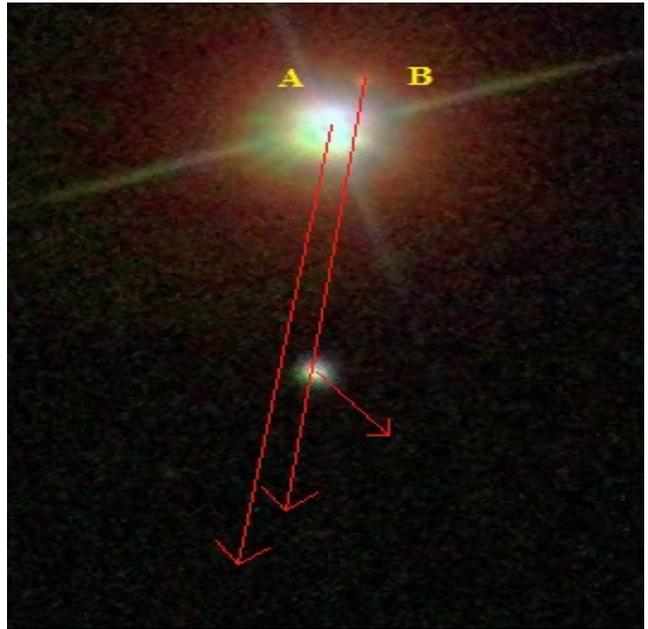


DVG 73.

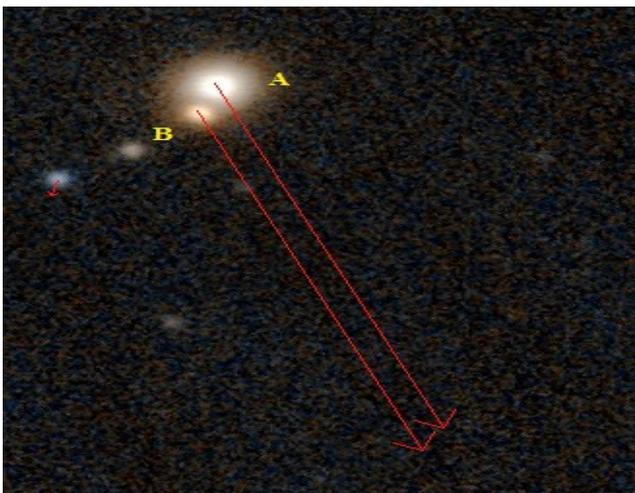
TABLA 4. SELECCIÓN DE IMÁGENES SISTEMAS DOBLES (CONT.).



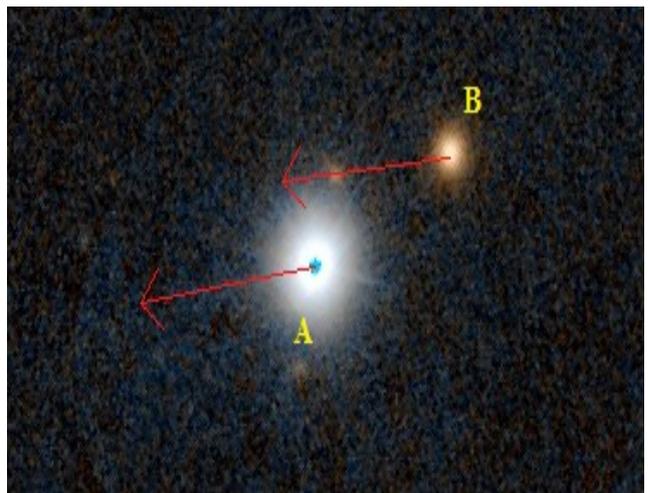
DVG 76.



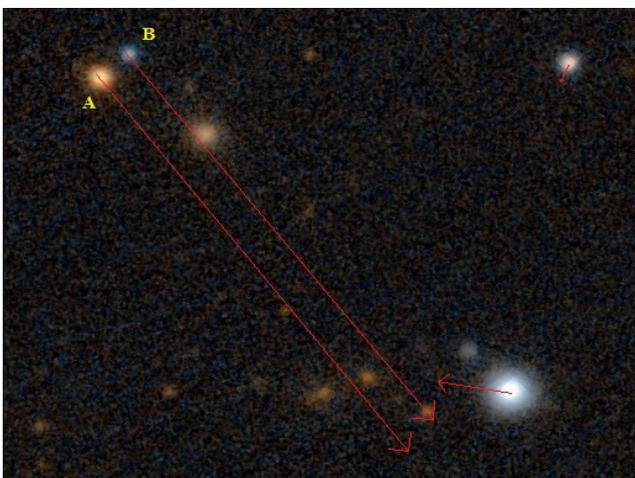
DVG 78.



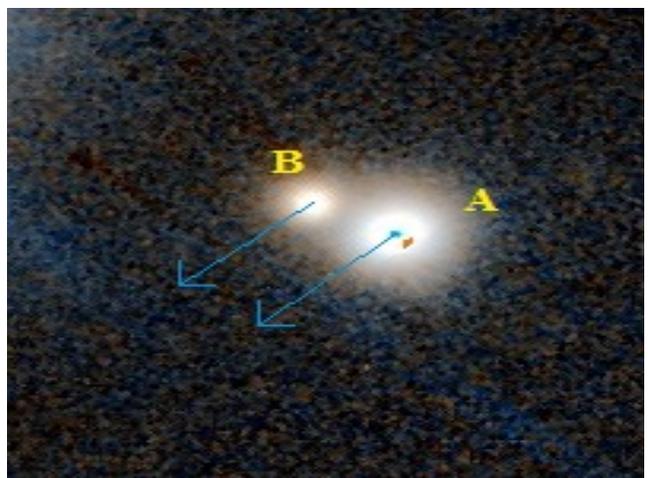
DVG 79.



DVG 85.

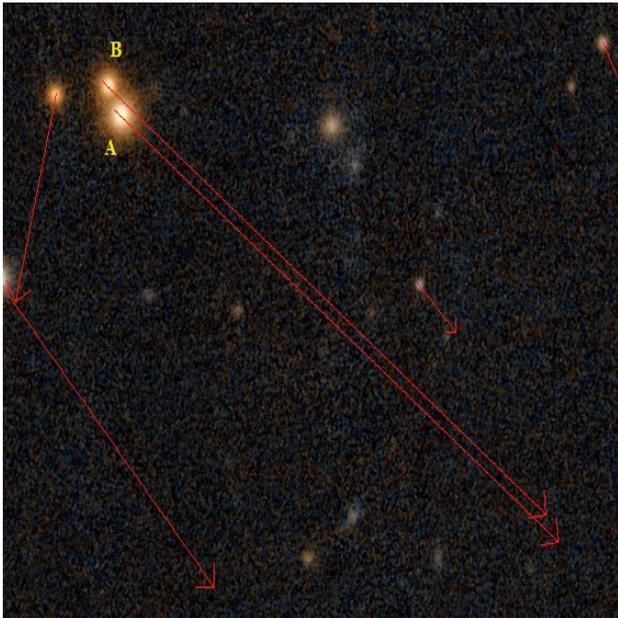


DVG 98.

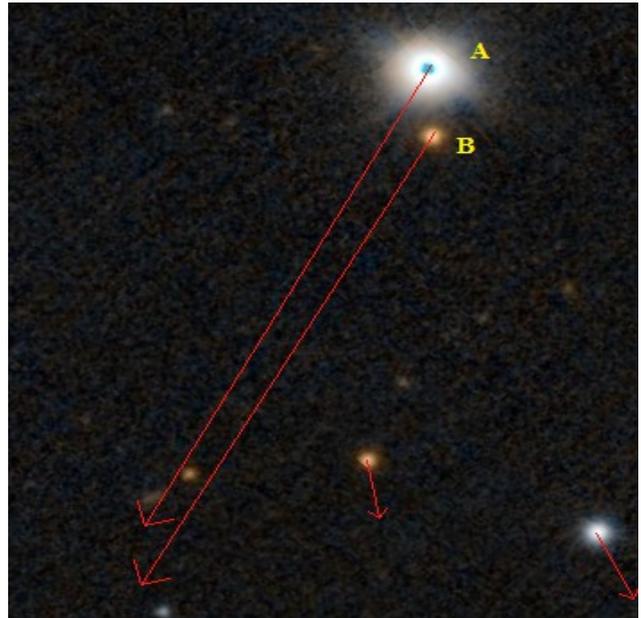


DVG 100.

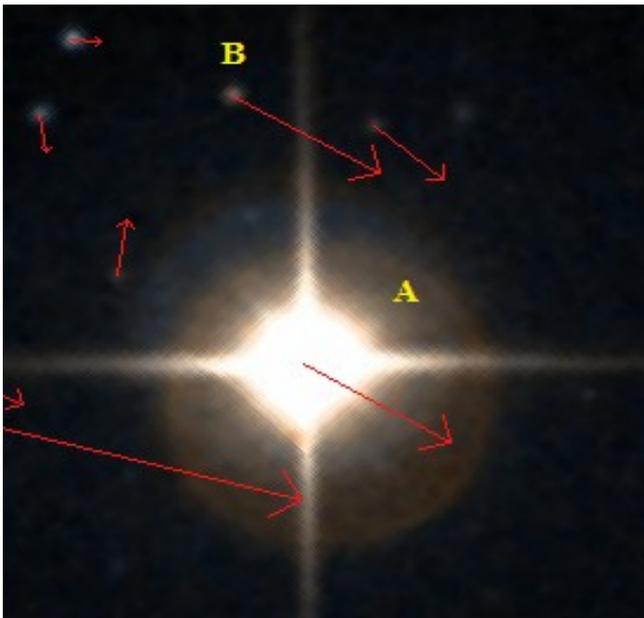
TABLA 4. SELECCIÓN DE IMÁGENES SISTEMAS DOBLES (CONT.).



DVG 102.

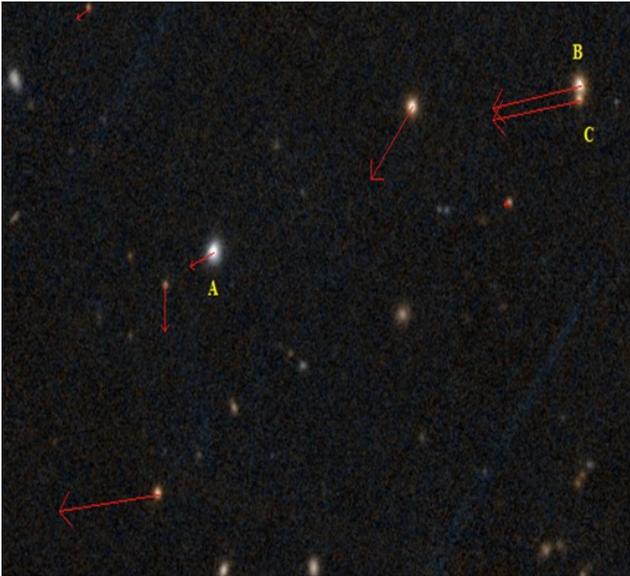


DVG 103.

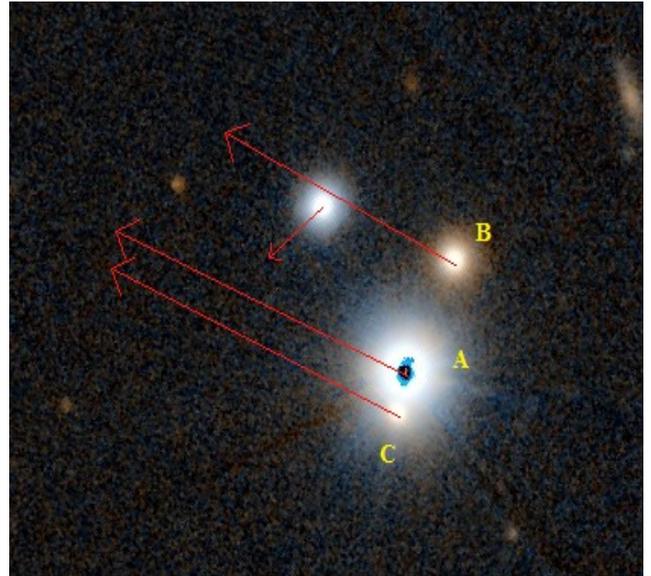


DVG 106.

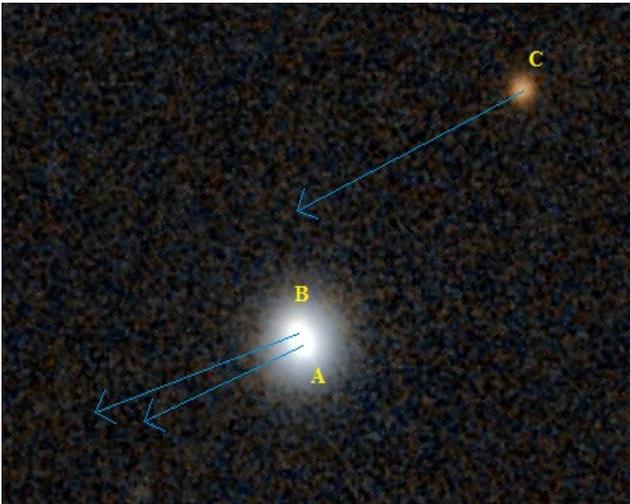
TABLA 5. SELECCIÓN DE IMÁGENES SISTEMAS TRIPLES.



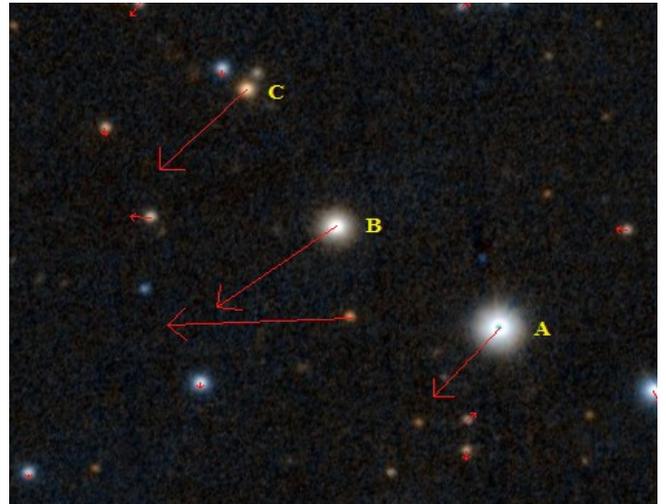
DVG 112 AC.



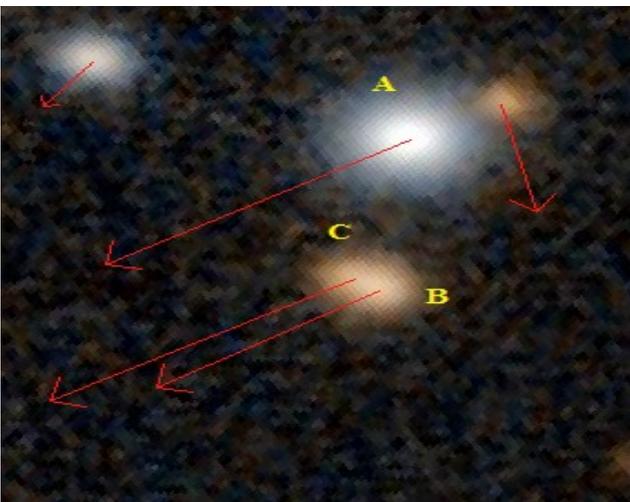
DVG 113 AC.



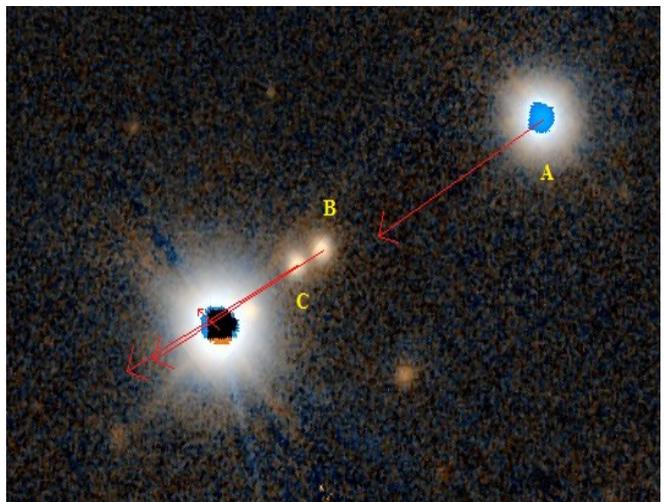
DVG 114 AC.



DVG 115 AC.

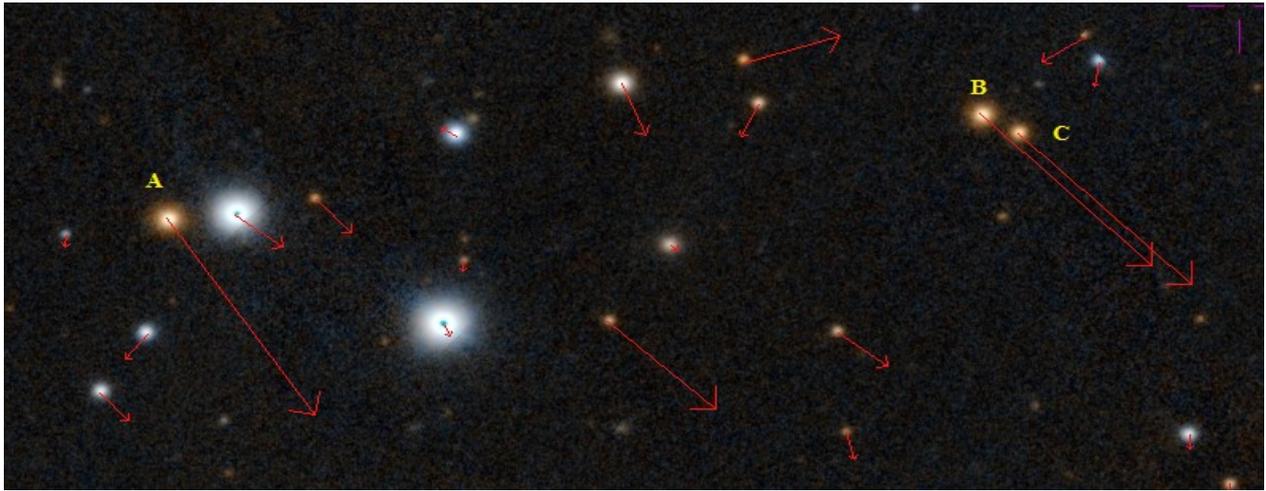


DVG 116 AC.

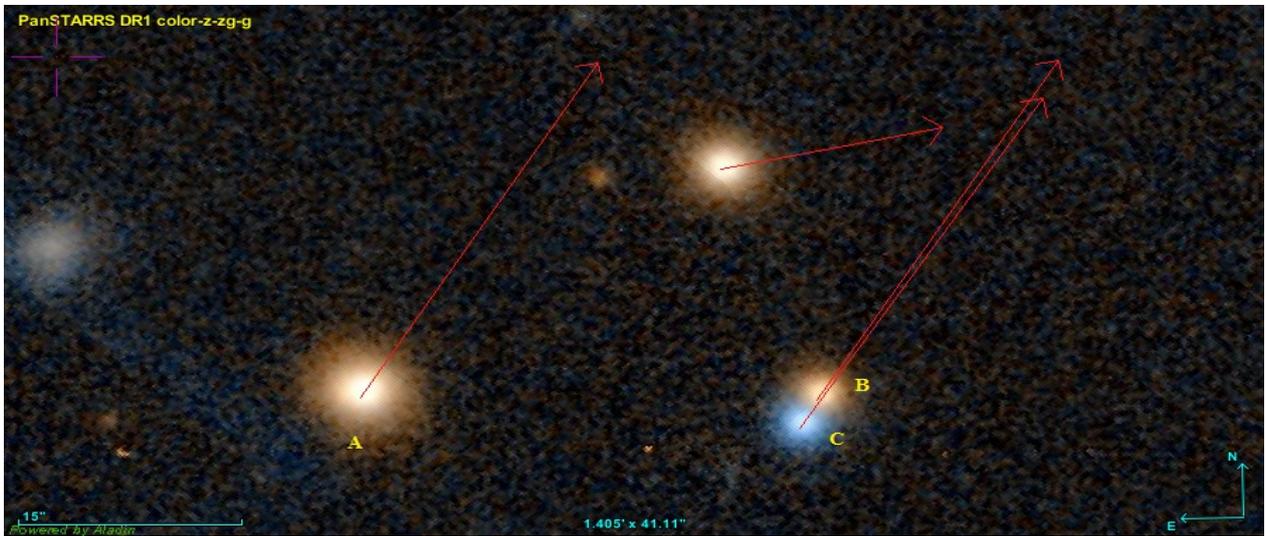


DVG 117 AC.

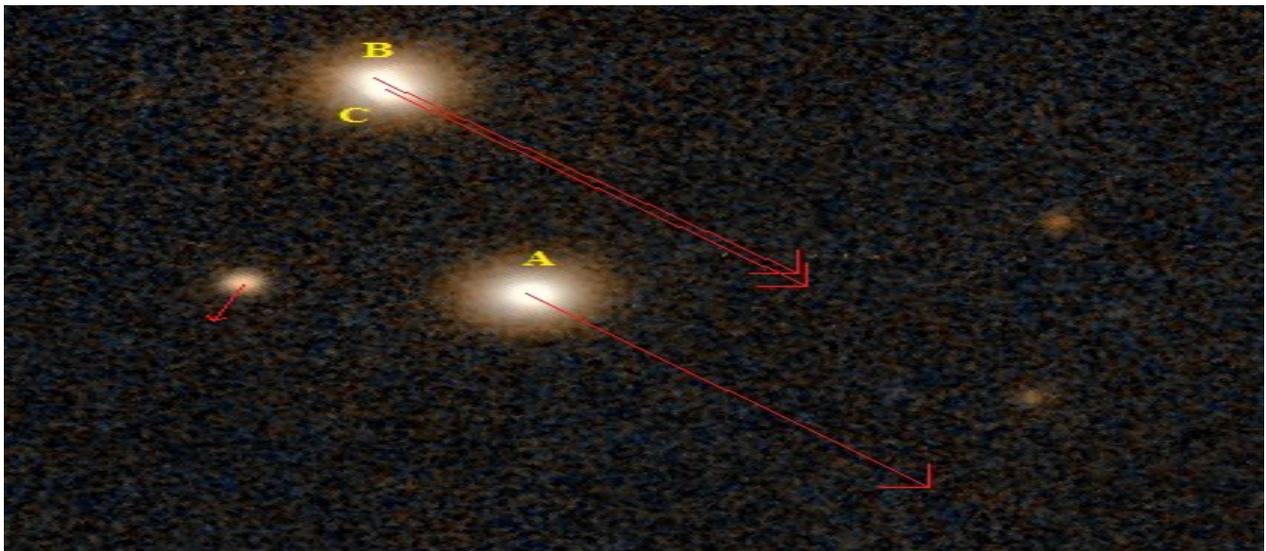
TABLA 5. SELECCIÓN DE IMÁGENES SISTEMAS TRIPLES (CONT.).



DVG 118 AC.



DVG 119 AC.

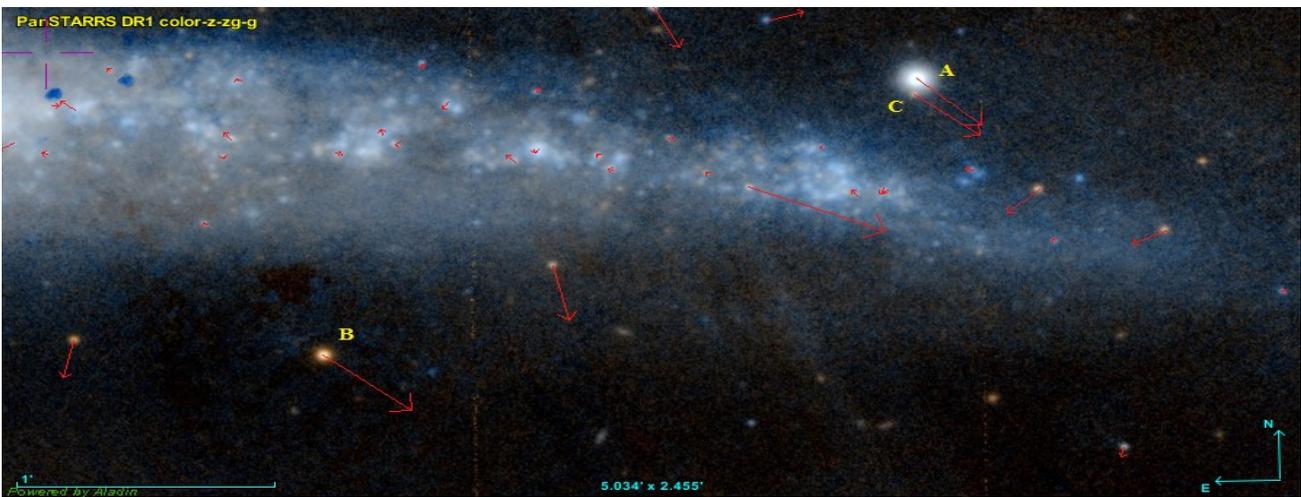


DVG 120 AC.

TABLA 5. SELECCIÓN DE IMÁGENES SISTEMAS TRIPLES (CONT.).



DVG 121 AC.

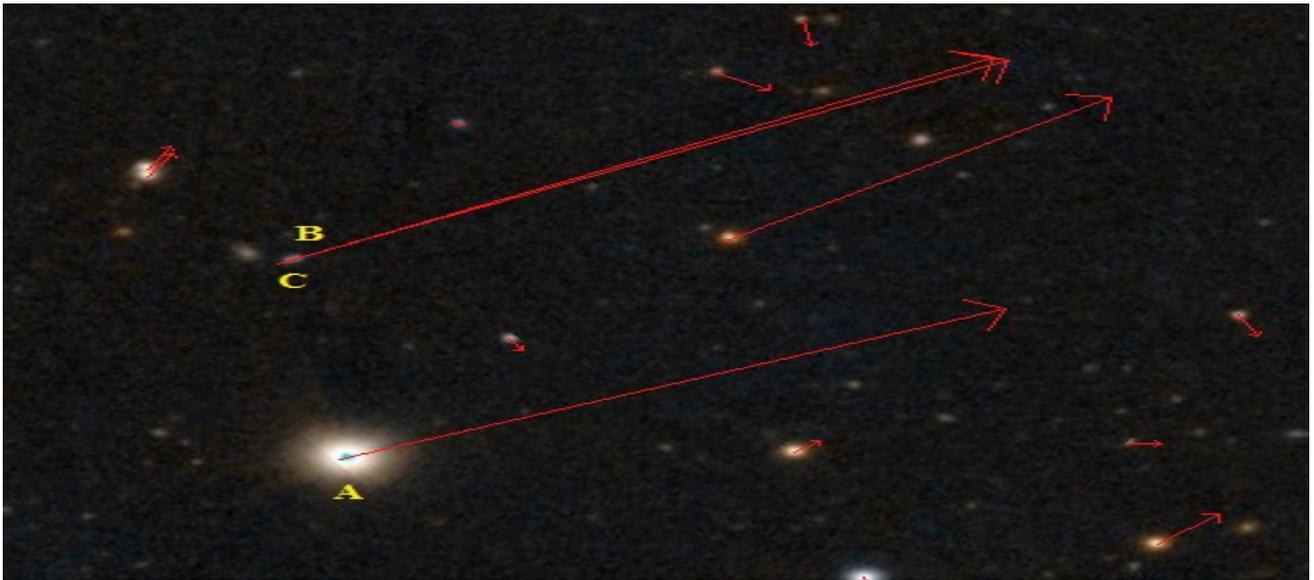


DVG 122 AD.

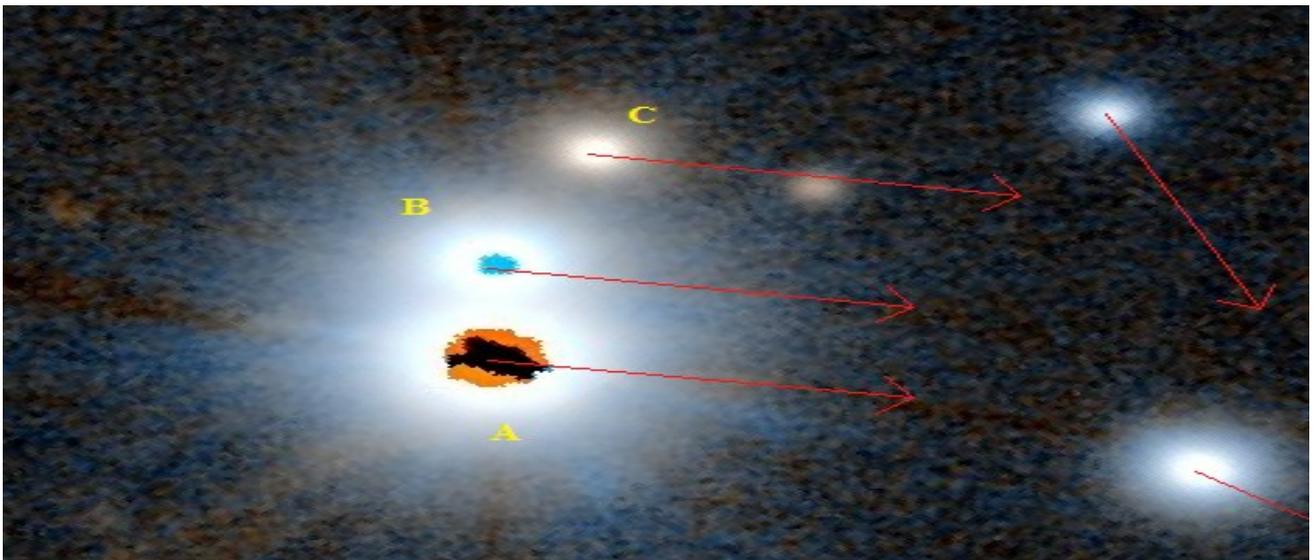


DVG 123 AC.

TABLA 5. SELECCIÓN DE IMÁGENES SISTEMAS TRIPLES (CONT.).

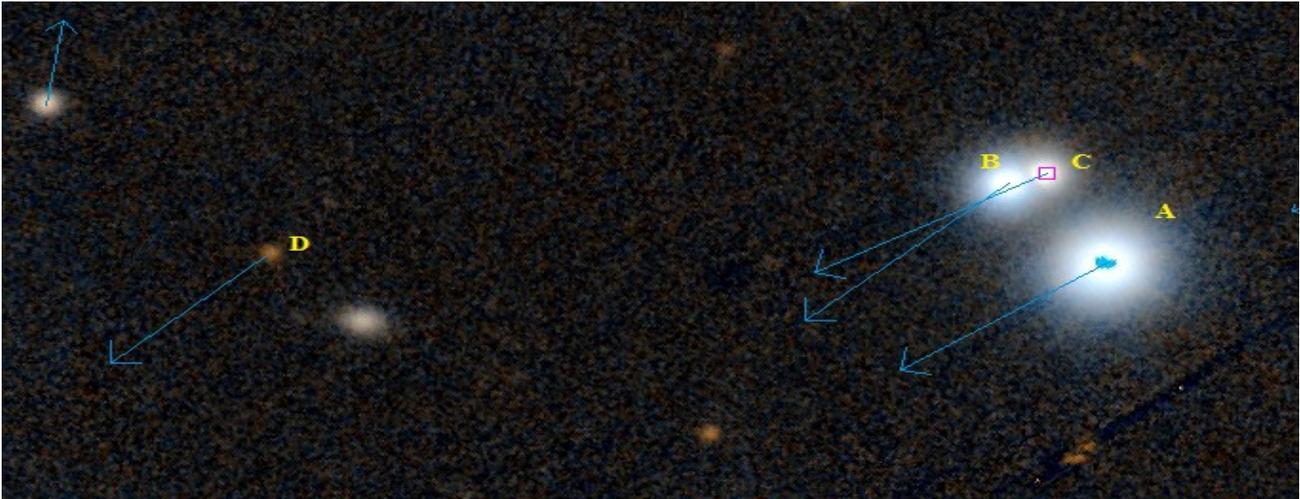


DVG 124 AC.

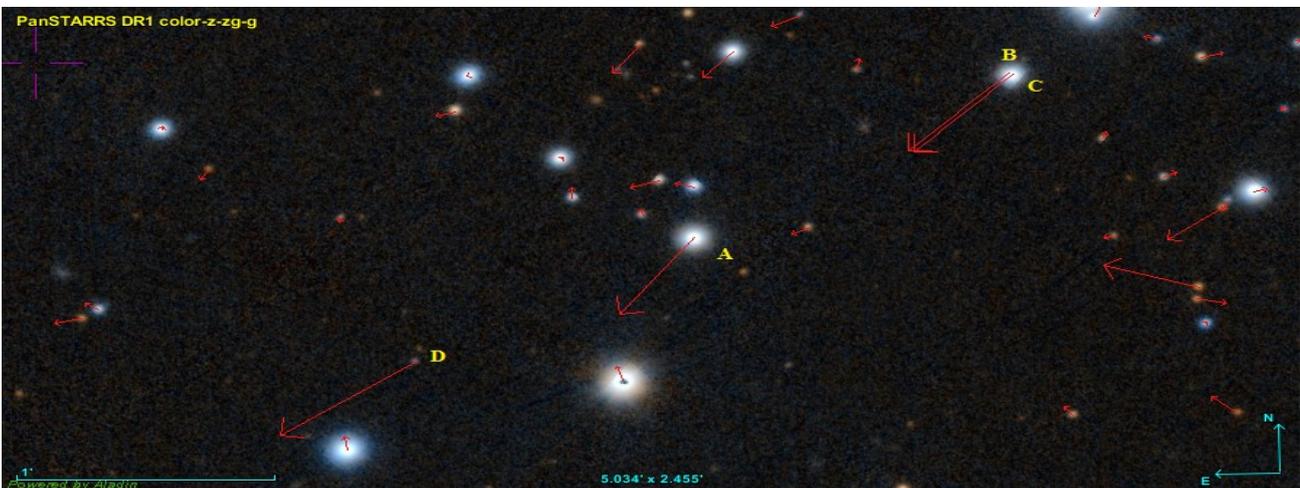


DVG 125 AC.

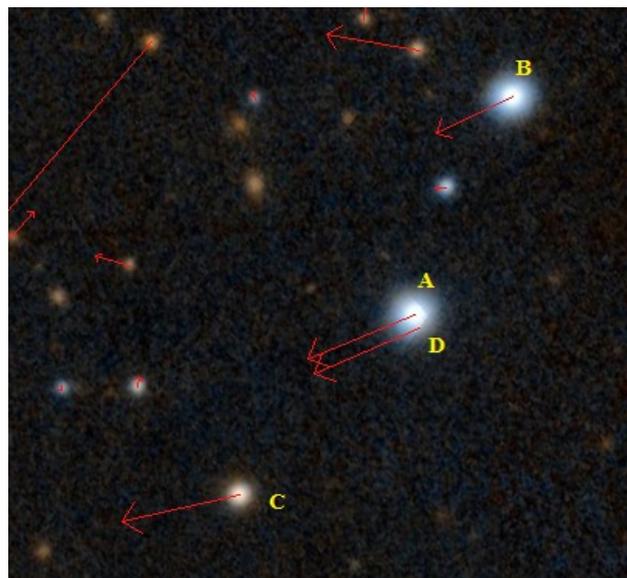
TABLA 6. SELECCIÓN DE IMÁGENES SISTEMAS CUÁDRUPLES.



DVG 126 AD.



DVG 127 AD.



DVG 128 AD.

Estudio de la estrella binaria ADS 7251

■ Un equipo de astrónomos rusos liderados por N. A. Shakht (Observatorio Astronómico de Pulkovo) ha presentado resultados de un estudio de la estrella binaria ADS 7251 (STF 1321), (ver figura 1), basado sobre una serie uniforme de observaciones con el telescopio de 0,65 metros en Pulkovo. Las observaciones datan de entre los años 1962 y 2018 con errores medios anuales de 0,003-0,004" para la separación y 0,01-0,02° para los ángulos de posición. Una nueva órbita ha sido calculada a partir de las posiciones relativas encontradas en la literatura y la paralaje de Gaia. Las comparaciones usan las modernas observaciones de *Hipparcos* y *Gaia*, así como las observaciones históricas del siglo XIX realizadas por Struve. Los errores calculados a partir de los cálculos orbitales y las observaciones son de 0,009" aproximadamente. [Noviembre 2020, 2020Ap.tmp..69S] ©



Figura 1. Estupenda imagen del astrónomo aficionado S. Smith. Crédito: <https://www.cloudynights.com/topic/710940-gliese-338/>.

Una compañera de masa planetaria muy separada de una enana marrón muy joven

■ Un equipo de astrónomos liderado por Clémence Fontanive (Universidad de Bern, Suiza) presentó el descubrimiento de una compañera de masa planetaria con Oph 98 (figura 2), una enana marrón de baja masa miembro de la región de formación Ophiuco. La separación angular de esta nueva compañera es 200 ua (unos 1,46"). La compañera fue identificada usando las imágenes del Telescopio Espacial Hubble. Se confirmó que compartía movimiento propio común con la estrella primaria usando imágenes de archivo y observaciones en tierra. Basándose en la baja probabilidad de que la nueva compañera no sea un miembro de esta

región de formación, los astrónomos concluyen que Oph 98 AB forman un sistema binario (ver figura 2). A partir de la fotometría multibanda, los astrónomos concluyeron que la primaria es una enana M9-L1 y la débil compañera una enana L2-L6. Las masas estelares, calculadas para una edad mediana de 3 millones de años, fueron de 15,4 y 7,8 masas de Júpiter con temperaturas de 2320 y 1800 K. Las bajas masas y la gran separación hacen que esta sea la binaria con menor energía de unión gravitacional observada hasta la fecha. [Fontanive, C. *et al.*, diciembre 2020, ApJ, 905L, 14F] ©

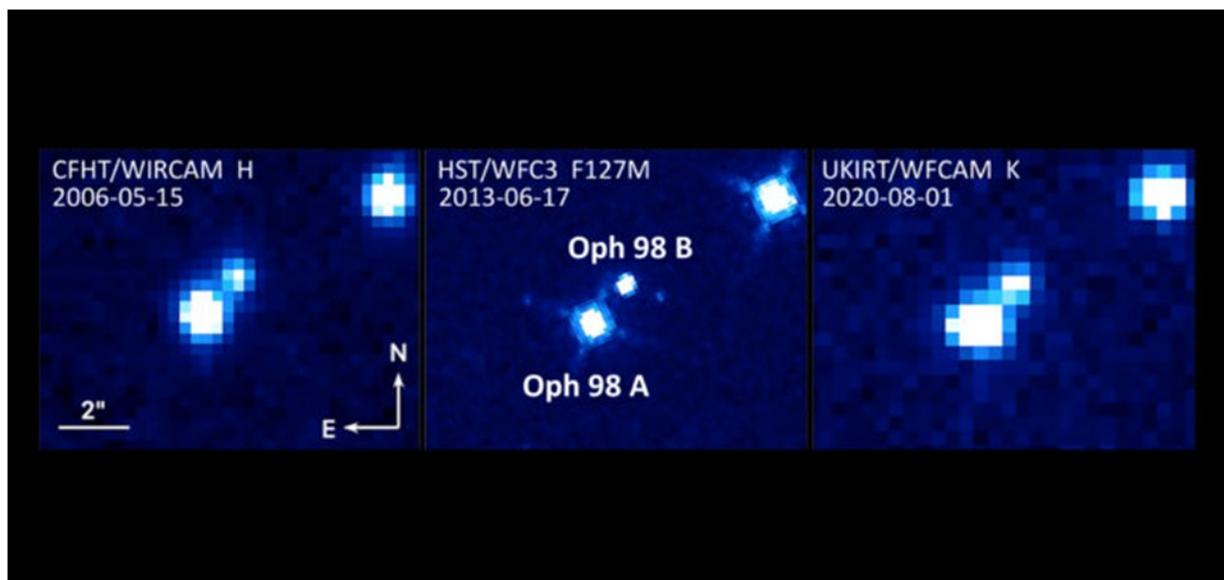


Figura 2. Imágenes del nuevo sistema binario Oph 98 AB estudiado recientemente por un equipo de astrónomos de la Universidad de Bern. Crédito: <https://aasnova.org/2021/01/04/featured-image-a-wide-planetary-mass-binary/>.

Identificando compañeras estelares físicamente unidas a sistemas planetarios Kepler

■ La misión Kepler (figura 3) y las subsecuentes observaciones de seguimiento desde tierra, han revelado un número de sistemas planetarios con compañeras estelares cercanas. El estudio llevado por un equipo de astrónomos norteamericano, liderado por Nicole M. Colton (Departamento de Física de la Universidad del estado de Colorado), presenta observaciones speckle de 57 objetos de interés del satélite Kepler (KOIs) que son también estrellas dobles, cada una de ellas observadas durante un periodo de entre 3 y 8 años. Estas observaciones han permitido trazar sus movimientos relativos con alta precisión.

La medida de los ángulos de posición y distancias angulares de las compañeras con respecto a la primaria, puede ayudar a determinar si el par exhibe movimiento propio común, indicando que es probablemente una binaria gravitacionalmente unida.

Los astrónomos informaron de los movimientos de 34 KOIs que tienen compañeras estelares a pequeñas distancias angulares, tres de las cuales son sistemas triples, para un total de 37 compañeras estudiadas. Dieciocho de los 34 sistemas planetarios confirmados, incluyendo un sistema triple.

Los astrónomos encontraron 21 pares que son muy probablemente de movimiento propio común, 4 son compañeros no relacionados físicamente, y 12 de una naturaleza incierta actualmente. De entre los sistemas confirmados (mediante una segunda observación) el 86% son de movimiento propio común. En el conjunto de objetos estudiados, los planetas son encontrados con periodos menores de 110 días, así que en todos los casos las compañeras estelares se encontraban a mucha más distancia que la que separaba al planeta de su estrella padre. [Colton, N. M. *et al.*, enero 2021, *AJ*, 161, 21C]

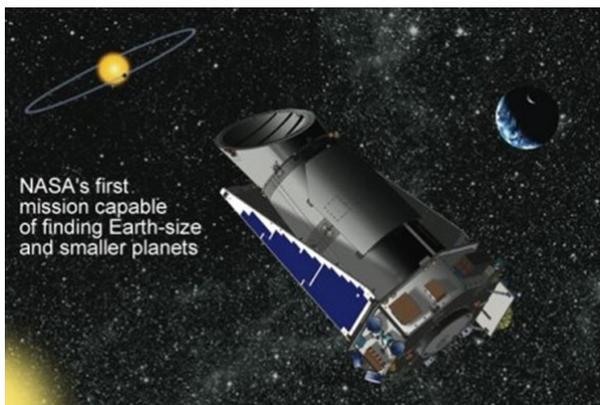


Figura 3. Telescopio Kepler. Crédito: <https://astrojem.com/instrumental/misionkepler.html>.

Un millón de binarias en GAIA-EDR3: selección y validación de incertidumbres en las paralajes de GAIA

■ Un equipo de astrónomos liderado por Kareem El Badry (Departamento de Astronomía y Astrofísica Teórica de la Universidad de Berkeley) usando los datos de Gaia EDR3, han construido un catálogo de estrellas binarias resueltas a menos de 1000 parsecs del Sol, con separaciones proyectadas entre las estrellas del sistema, que oscilan entre unas pocas ua y 1 parsec. Los astrónomos calcularon en base al catálogo Gaia, la probabilidad empírica de que estos pares sólo sean una alineación ocasional, es decir un par de estrellas no relacionadas físicamente.

El catálogo contiene 1,3 millones de binarias con una probabilidad mayor del 90% de estar gravitacionalmente unidas, incluyendo 16000 enanas blancas (binarias WD + MS y binarias WD + WD, WD = White Dwarf).

Los astrónomos usaron la muestra de binarias estudiadas por ellos para calibrar la incertidumbre de la paralaje de Gaia DR3, haciendo uso de la paralaje casi idéntica de las componentes estelares de una binaria. Comprobaron que las incertidumbres catalogadas por Gaia son generalmente fiables para estrellas débiles (mag. $G \gtrsim 18$), pero están subestimadas significativamente para estrellas más brillantes, generalmente en $\leq 30\%$ para fuentes aisladas con astrometrías bien conformadas, pero la subestimación es mayor (hasta un 80%) para fuentes bien conformadas aparentemente, pero con una compañera estelar a menos de 4 arcosegundos. La subestimación es mucho mayor para fuentes con un ajuste astrométrico pobre.

Los astrónomos proporcionaron en su trabajo una función de ajuste empírica para inflar las incertidumbres en la paralaje publicada por Gaia para fuentes aisladas. [El Badry, Kareem, *et al.*, febrero 2021, arXiv:2101.05282]

Órbitas preliminares de binarias enanas K y otras estrellas

■ Un equipo de astrónomos liderado por Ellito Horch, presentó un trabajo que detalla observaciones *speckle* de estrellas binarias tomadas con el telescopio Lowell Discovery, el telescopio WIYN y el Gemini entre enero del 2016 y septiembre del 2019. Las observaciones tomadas con los telescopios Gemini y Lowell fueron hechas con el instrumento DSSI (Differential Speckle Survey Instrument), y esas observaciones hechas con el WIYN fueron tomadas con el instrumento NESSI (NN-EXPLORE Exoplanet Star and Speckle Imager).

En total, los astrónomos presentaron 378 observaciones de 178 sistemas con precisiones en las medidas de 0,002 segundos de arco en separación y 1-2 grados en ángulo de posición (dependiendo de la separación). Junto con los datos existentes en la literatura astronómica, estos nuevos resultados per-

mitieron calcular por primera vez la órbita visual de 25 binarias y una órbita espectrocópicovisual (es decir usando medidas astrométricas y de velocidad radial). En el caso de esta última órbita espectrocópicovisual, calculada para el sistema triple HD 173093, los astrónomos calcularon masas con una precisión mejor que el 1% para las 3 estrellas del sistema.

Veintiuna de las órbitas visuales calculadas tenían una enana K como estrella primaria. Tras añadir estas al conjunto de sistemas con primarias K conocidas, y analizar sus características, parecen indicar que las binarias con primarias K tienden a tener órbitas de baja excentricidad en separaciones de 1-10 ua, es decir, en escalas típicas del sistema solar. [Horch, E. P., *et al.*, abril 2021, 2021arXiv210407760H] ©

Estudio “ARMADA”. I. Compañeras triples detectadas en binarias de tipo B: α Del y ν Gem

■ La interferometría óptica de larga base tiene el poder de medir las órbitas de sistemas binarios muy cerrados con precisiones de ¡10 microsegundos de arco (μ a)! Esta precisión hace posible detectar bucles en el movimiento binario debido al tirón gravitacional producido por compañeras adicionales de periodo corto.

Un equipo de astrónomos con la mayoría de componentes norteamericanos (también hay un miembro francés y otro británico) liderados por Tyler Gardner (Departamento de Astronomía de la Universidad de Michigan) ha comenzado con el estudio ARMADA (Arrangement for Micro-Arcsecond Differential Astrometry) usando el instrumento MIRC en el Centro para la Alta Resolución Astrométrica (CHARA). Su objetivo es detectar planetas gigantes y compañeras estelares orbitando estrellas individuales en sistemas binarios. Las observaciones realizadas alcanzaron precisiones de decenas de μ a para binarias de $< 0,2''$. Los astrónomos testaron sus instrumentos sobre el sistema triple conocido κ Peg y demostraron que su estudio era 10 veces más preciso que estudios previos similares. Los astrónomos también presentaron la detección de un tercer componente en binarias de tipo B: α Del (una compañera con un periodo de 30 días) y ν Gem (una compañera con un periodo de 50 días). Obtuvieron datos de velocidad radial para α Del (figura 4) lo que les permitió medir sus órbitas y masas para las tres componentes de estos sistemas.

La precisión de los datos del estudio ARMADA indica que tendrá éxito para descubrir nuevos sistemas triples compactos en sistemas binarios tipo A/B, conduciendo a una mejor estadística de la arquitectura de sistemas jerárquicos y de su historia de formación. [Gardner, T. *et al.*, enero 2021, AJ, 161, 40G] ©

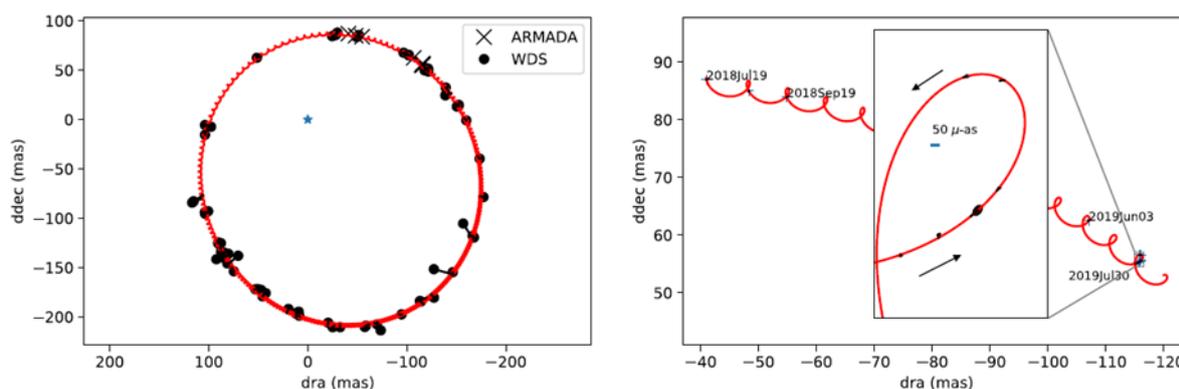


Figura 4. Órbita externa de α Del mostrando el movimiento de la componente interna Ba sobre A (situada en el origen). La imagen de la derecha muestra como “+” los datos del nuevo estudio ARMADA. Crédito: https://s3.amazonaws.com/aasie/images/1538-3881/161/1/40/ajabcf4ef10_hr.jpg.

Búsqueda de compañeras subestelares de sistemas planetarios explorando GAIA-DR2

■ Los astrónomos alemanes K. U. Michel y M. Mugrauer (Instituto de astrofísica de la Universidad de Brena, figura 5) han presentado los últimos resultados de un estudio de multiplicidad estelar de sistemas planetarios. Este estudio fue iniciado en el Instituto de Astrofísica de Jena y en el Observatorio de Jena, usando datos de Gaia-DR2. En este estudio fue investigada la multiplicidad de 289 objetos, todos situados a menos de 500 parsecs del Sol. En total, detectaron 41 binarias, 5 sistema triples jerárquicos con exoplanetas, lo que condujo a un índice de multiplicidad estelar de sistemas planetarios del 16%. Un total de 61 compañeras estelares (47 estrellas, una enana blanca y 13 enanas marrones) fueron detectadas alrededor de los objetivos. Sus distancias y movimiento propio común fueron probados usando Gaia DR2. Las separaciones proyectadas están en el rango de entre las 53 y 9555 ua. [Michel, K. -U. y Mugrauer, M., febrero 2021, arXiv:2102.04385] ©



Figura 5. Observatorio Astronómico universitario de Jena (Alemania). Este precioso observatorio fue usado recientemente para buscar compañeras subestelares en sistemas planetarios. Crédito: https://en.wikipedia.org/wiki/Jena_Observatory#/media/File:Jena_Sternwarte.jpg.

GAIA-EDR3 revela una nueva compañera enana marrón M4,5 de la estrella cercana HD 105452

■ Hay 88 estrellas las cuales adolecen de colores, pero tienen paralajes medidos en Gaia EDR3 que las coloca a menos de 20 parsecs del Sol. Entre ellas el astrónomo alemán Ralf-Dieter Scholz (Instituto Leibniz para la Astrofísica, Alemania) encontró dos nuevas compañeras de paralaje y movimiento propio común (CCPM) separadas de sus estrellas principales por unos 3 arcosegundos. La compañera CCPM de la cercana (15 parsecs) estrella de tipo F1, HD 105452 B (figura 6), fue ya captada en imágenes con el telescopio Hubble y ahora es confirmada con los datos de Gaia y clasificada fotométricamente por Ralf-Dieter Scholz como una enana M4. La otra compañera CCPM, SCR J1214-2345 B, orbita a una enana M4,5 a 11 parsecs y representa el descubrimiento de la enana marrón más débil realizado por Gaia. Esta estrella fue también captada en imágenes del VISTA y parcialmente detectada en luz infrarroja cercana. Ralf-Dieter Scholz la clasificó como de tipo T1, pero necesita ser confirmada espectroscópicamente. [Scholz, Ralf-Dieter, marzo 2021, RNAAS, 5, 40S] ©

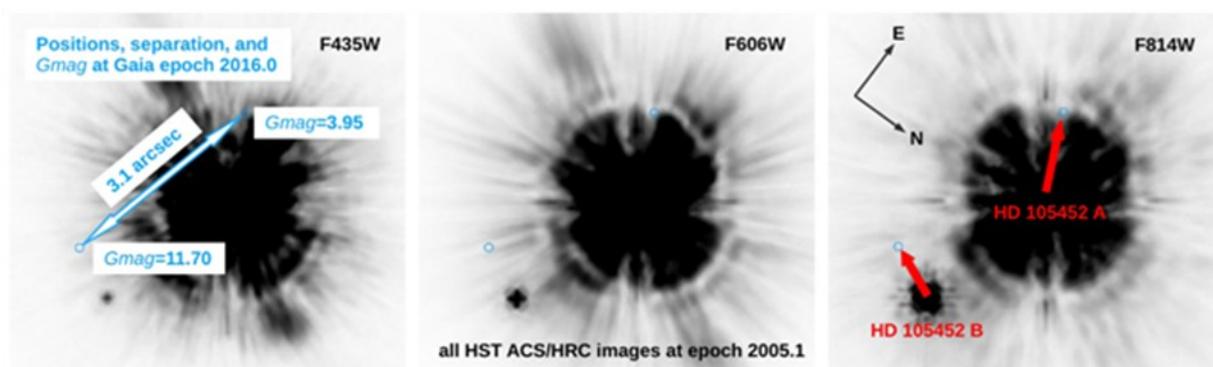


Figura 6. Nueva compañera (HD 105352 B) de la estrella HD 105452 detectada recientemente gracias a los datos de Gaia EDR3. Imágenes del telescopio Hubble con diferentes filtros y con máscara coronográfica de 1m8". Las posiciones del satélite Gaia son mostradas con círculos azules. Crédito: <https://iopscience.iop.org/article/10.3847/2515-5172/abea23>.

La estrella Boyajian B: compañera de comovimiento de KIC 8462852 A

■ La curva de luz de KIC 8462852 (en adelante la estrella Boyajian), figura 7, tiene profundos eclipses cuyo origen permanece no claro. Una débil estrella a 2 arcsegundos hacia el este fue descubierta en imágenes del Keck/NIRC2 por Boyajian *et al.* pero su estatus como binaria y posible contribución a la variabilidad, no estuvo clara.

En este trabajo un grupo de astrónomos de USA y UK liderados por A. Logan Pearce (Observatorio Steward de la Universidad de Arizona) ha usado tres imágenes del Keck/NIRC2 realizadas a lo largo de 5 años, usando filtros infrarrojos J, H y K. Las imágenes permitieron una precisión astrométrica de $0,001''$. Los astrónomos mostraron que las dos estrellas exhibían movimiento propio común, y midieron una velocidad relativa de $\mu = 0,14 \pm 0,44$ milisegundos al año ($\mu = 0,30 \pm 0,93$ km/s) y concluyeron que son una binaria a unos 880 ± 10 ua de separación. Hay una detección marginal de posible movimiento orbital, pero la astrometría obtenida es insuficiente para caracterizar la órbita. [Pearce, L. A. *et al.*, marzo 2021, AJ, 909] ©

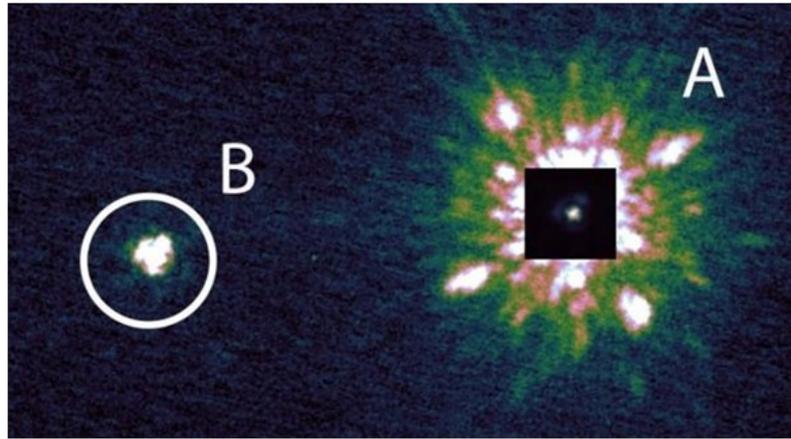


Figura 7. La estrella Boyajian y su compañera recién descubierta, más conocida en los medios de comunicación por la creencia de cierto sector de poseer una megaestructura alienígena. Créditos: https://www.abc.es/ciencia/abc-megaestructura-alienigena-exoplanetas-nueva-teoria-sobre-extrano-parpadeo-estrella-tabby-202101210120_noticia.html?ref=https:%2F%2Fwww.google.com%2F

Órbitas y masas de binarias a partir de interferometría Speckle desde el SOAR

■ Un equipo de astrónomos liderado por René A. Méndez (Departamento de Astronomía de la Universidad de Chile) ha presentado resultados a partir de observaciones speckle de 15 binarias visuales y una binaria espectroscópica de doble línea. Estas observaciones fueron llevadas a cabo con la cámara Speckle HRCam del telescopio SOAR de 4,1 metros. Estos sistemas fueron observados como parte de un estudio que está en camino para caracterizar la población de binarias en la vecindad solar a una distancia de hasta 250 parsecs.

Este equipo obtuvo elementos orbitales y suma de masas para su muestra de binarias visuales. Las órbitas fueron calculadas usando el algoritmo Markov Chain Monte Carlo (MCMC) y obtiene parámetros orbitales más probables. Los periodos orbitales oscilan entre los 5 y los 500 años, y sus tipos espectrales van desde el A temprano al M medio, implicando una masa total del sistema desde las 0,2 a los 4,0 masas solares. Las distancias a las que están situadas los sistemas oscilan entre los 12 y 200 parsecs principalmente a baja latitudes galácticas.

Para la binaria espectroscópica YSC 8, los astrónomos presentaron la primera órbita pu-

blicada calculada usando datos combinados (datos astrométricos y de velocidad radial). Este cálculo permitió determinar las masas de las componentes con una enorme precisión: masas de $0,90 \pm 0,03 M_{\odot}$ y $0,86 \pm 0,03$ masas solares; también obtuvieron una paralaje orbital de $26,61 \pm 0,29$ msa, la cual es muy similar a la paralaje trigonométrica listada en el catálogo Gaia DR2 ($26,55 \pm 0,27$ msa). [R. A., Méndez, *et al.*, abril 2021, AJ, 161, 155M] ©

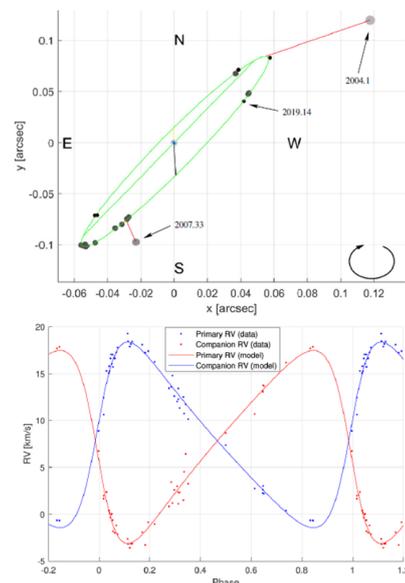


Figura 8. Órbita visual y curva de velocidad radial para la binaria YSC 8, calculadas recientemente en un trabajo liderado por René Méndez. Crédito: imagen reproducida por permiso del René Méndez.