

26a

CONVENCIÓN DE ASTRONOMÍA

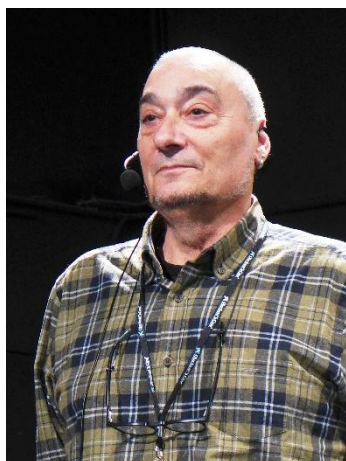


SABADELL
14, 15, 16 MARZO
2025

Más allá de la observación, promoviendo la colaboración PRO-AM

OAG-SVO_SASDABA: Spectroscopic All Sky Pro-Am Survey of Bright Stars

Tòfol Tobal



Supongo que el anterior ponente, mi colega y compañero de proyecto, Juan José Pueyo, os ha dejado un poco con los ojos muy abiertos, con ese nivel de espectroscopía. Yo os voy a rebajar un poco la atención y voy a presentaros un proyecto que lo primero que hay que decir es que está abierto a todos. Está abierto a todos, seáis muy especialistas en el tema o empecéis por primera vez, tengáis o no tengáis instrumento. Entonces, esto es muy importante.

El proyecto SASDABA nace de una pasión por los trabajos clásicos de Harvard a finales del siglo XIX y principios del siglo XX, que se dedicaban, como sabéis, a fotografiar todas las estrellas del cielo y obtener sus espectros. La espectroscopía estaba en su fase inicial. Henry Draper, por ejemplo, su familia, sus reuniones en California eran ya míticas, y empezaron a observar todas las estrellas del cielo y a reunir miles y miles de imágenes. Esto al principio lo hacían de un modo similar al nuestro, como amateurs, pero luego los mecenas norteamericanos se dedicaron a hacer aquello mucho más sistemático y acabó siendo un legado importante para el Harvard College de Estados Unidos. Sin esto, nosotros no existiríamos.

Un equipo del Observatorio del Garraf, compuesto por varios colegas, nos preguntamos: ¿por qué no intentamos fotografiar los espectros de todas las estrellas del cielo utilizando medios exclusivamente amateurs? Y eso fue el principio. Empezamos en 2018.

SASDABA es un proyecto de aprendizaje, observacional y de formación para amateurs, profesores y estudiantes. Pretende profundizar en la comprensión del sistema MK, que es un sistema de clasificación estelar que se consolidó en los años 40 y 50 del siglo pasado y es eminentemente morfológico. Es decir, lo que hacemos es comparar perfiles para clasificar las estrellas. Nuestro objetivo, por lo tanto, es más la clasificación espectral que no el análisis de líneas concretas y su comportamiento, que eso es otro tipo de espectroscopía como os ha enseñado Juanjo.

Se trata de crear un archivo espectroscópico de estrellas brillantes, con un límite de magnitud 5, en el hemisferio norte y en el sur, es decir, cubrir todo el cielo. Ese era un reto importantísimo, difícil de conseguir. Los amateurs tenemos la suerte de dedicarnos a esto

cuando queremos, pero cuando nos ponen por delante un proyecto de 5 o 6 años, hay que ser, además de aficionado, constante. Y esto no es tan fácil de encontrar.

SASDABA procede de la primera denominación de un proyecto, que es Stratanalyser Spectroscopy, y el proyecto está coordinado por el Observatorio de Garraff, el Observatorio Virtual Español, con la colaboración de la Asociación Astronómica de Queensland en Australia, sin la cual esto no hubiera sido posible. Gracias a esto, podemos tener cubierta la totalidad del hemisferio.

Una de las cosas que pensamos fue cómo regionalizar el cielo, cómo dividirlo para que los observadores participantes no se solapen y podamos optimizar el tiempo. Como somos unos enamorados de los trabajos de Harvard y de los primeros surveys, decidimos utilizar la regionalización de Harvard, que consiste en 54 cartas celestes, que los más veteranos conoceréis porque se incluyeron en la guía de campo de Donald Menzel. Durante la época de Menzel, se dio el paso de las placas de cristal a los carretes, y no hubo fotos, lo que se llama el "Menzel Gap".

Nosotros repartimos el cielo entre las diferentes estaciones de observación que se habían sumado al proyecto. Detrás de esto hay un gran trabajo de contacto y coordinación. Establecimos contacto con el equipo de digitalización de Harvard. Les comentamos que queríamos hacer un proyecto remotamente similar, inspirado en sus trabajos de hacía casi 100 años. Fuimos muy bien recibidos y nos explicaron cosas muy interesantes sobre cómo organizar un proyecto Pro-Am atractivo y sencillo. Nos indicaron que era fundamental detallar todo desde el primer día del proyecto y que la información estuviera disponible diariamente. Esto suponía un reto para la coordinación.

¿Con qué hacemos los espectros? ¿Qué utilizamos? El equipo es completamente comercial. El más sencillo de todos es el Star Analyzer, una red de difracción de 100 o 200 milímetros. Fue concebido por Ren Leadbeater, un espectroscopista británico, quien tomó unas redes ya comercializadas por Howlett-Patson y las incorporó en un portafiltros de pulgada y cuarto. Así surgió este pequeño ingenio que ha revolucionado la espectroscopía amateur. No hay que subestimarlos: es un instrumento muy útil cuando se emplea correctamente.

Produce resultados similares a los espectrógrafos de mediana resolución, pero es fundamental saber usarlos. Además del Star Analyzer, se le puede incluir un prisma. Luego están los espectrógrafos de rendija con mayor resolución. Por ejemplo, Juanjo utiliza un Alpy de este tipo, mientras que Luis Ribé, un gran colaborador nuestro, emplea un LiRES. En mi caso, en nuestro observatorio utilizo el Datos de Baader.



Estos instrumentos están al alcance del aficionado, y la única diferencia radica en la inversión que se quiera hacer. Sin embargo, cualquiera de ellos puede servir para este proyecto. No es necesario tener el espectroscopio más caro o avanzado.

Voy a explicar la estructura del proyecto y cómo podéis contactar con nosotros. No daré resultados concretos ni detallados, porque el objetivo es animaros a participar y que lo conozcáis. La forma más sencilla de acceder es a través de la página web del Observatorio del Garraf, donde los proyectos están organizados por secciones. En el proyecto número 13 encontraréis dos entradas desde las que podréis consultar toda la información en detalle.

Uno de los aportes clave en nuestra colaboración con el equipo de Harvard fue el consejo de documentar el proyecto desde el primer día y mantener un registro diario de todo lo que hacemos. Esto supuso un reto de coordinación, por lo que dividimos el proyecto en varias secciones.

Cada observador que participa deja reflejada su actividad en estas secciones, lo que permite llevar un registro completo de la historia del proyecto. Este nivel de documentación es crucial, ya que, de lo contrario, la información se perdería con el tiempo.

Disponemos de resúmenes diarios donde se puede consultar quién ha observado, qué regiones del cielo se han estudiado y con qué herramientas. También hay un estado del proyecto, que muestra su avance, así como secciones dedicadas a los contactos con la digitalización de Harvard, información sobre las placas, las estaciones y los miembros involucrados.

Es un proyecto detallado y exige una gran labor de coordinación, pero los resultados son evidentes. Los participantes pueden ver reflejado su trabajo, compararlo con el de otros y aprender en el proceso.

Otro hito clave fue la incorporación del proyecto al Observatorio Virtual, gracias al ofrecimiento de Enrique Solano, su investigador principal y director. Esto permitió que la base de datos del proyecto se almacenara en los archivos del Observatorio Virtual, asegurando su financiación y accesibilidad. Gracias a esto, nuestros datos quedan disponibles para toda la comunidad científica: amateurs, profesionales y el ámbito educativo. Con un solo clic, cualquier persona puede acceder a ellos.



The image shows a presentation slide for the Spanish Virtual Observatory (SVO). The slide has a dark background with a starry sky pattern on the right side. The title "Spanish Virtual Observatory (SVO)" is written in green at the top left. Below the title, there are two bulleted lists. The first list, in white, includes: "• IVOA member since 2004.", "• Coordination of VO activities in Spain.", and "• Four major lines of work:". The second list, in yellow and blue, includes: "• VO compliance of astronomical archives.", "• Development of VO tools.", "• VO-science.", and "• Education & Outreach.". To the right of the lists is a circular logo with "SVO" in red and orange, and "Spanish Virtual Observatory" in blue below it. Below the logo is the URL "http://svo.cab.inta-csic.es". At the bottom left, there is a small logo for the International Virtual Observatory Alliance (IVOA) and the text "International Virtual Observatory Alliance". At the bottom right, there is a small line of text: "Credit: X-ray: NASA/CXC/CfA/R. Tuimann et al.; Optical: NASA/AURA/STScI".

Spanish Virtual Observatory (SVO)

- IVOA member since 2004.
- Coordination of VO activities in Spain.
- Four major lines of work:
 - VO compliance of astronomical archives.
 - Development of VO tools.
 - VO-science.
 - Education & Outreach.

 <http://svo.cab.inta-csic.es>

 International Virtual Observatory Alliance

Credit: X-ray: NASA/CXC/CfA/R. Tuimann et al.; Optical: NASA/AURA/STScI

En un congreso reciente de espectroscopía en Baltimore, el director ejecutivo de la AAVSO, el doctor Kloppenborg, mencionó nuestro proyecto, SASDABA, como el único en el mundo amateur capaz de proporcionar imágenes espectroscópicas de todas las estrellas. Lo más destacado fue que estas imágenes forman parte de un archivo profesional, lo que avala su calidad y permite que sean accesibles para todos.

El Observatorio Virtual se encarga de compilar datos, desarrollar herramientas y fomentar la ciencia y la educación. En el portal de SASDABA se puede buscar cualquier estrella del cielo. Es fascinante poder consultar el espectro de Alpha Centauri, Beta del Tucán o cualquier estrella que no podamos observar directamente. Con un solo clic, se pueden descargar estos datos.

El motor de búsqueda permite filtrar por fecha, autor o identificador del objeto, y todo está vinculado con la base de datos de SIMBAD. A partir de ahí, es posible descargar tanto las imágenes espectroscópicas como la información asociada a las estrellas de interés.

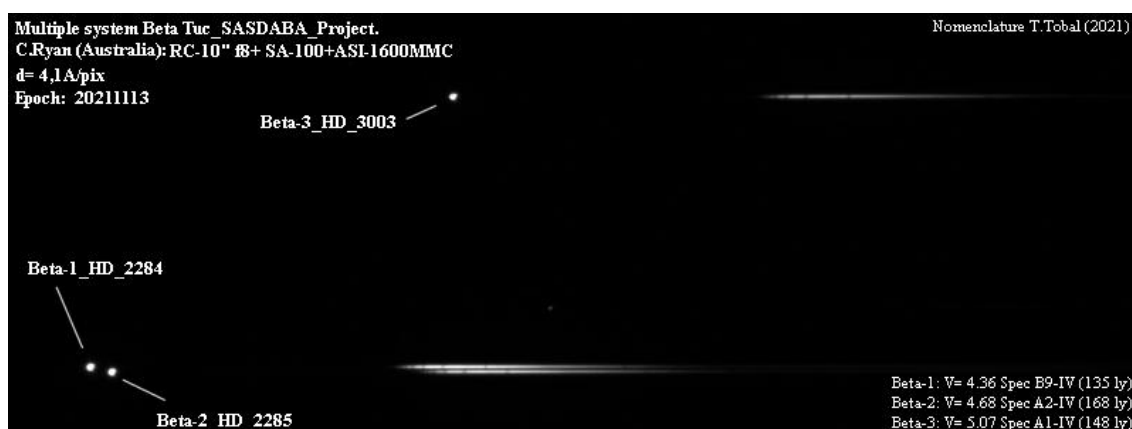
El proyecto comenzó en 2018 con pocos observadores y mucha voluntad. Con el tiempo, se fueron sumando más personas tras las primeras actividades de divulgación. Las observaciones no han aumentado exponencialmente porque nos centramos en estrellas brillantes, muchas de las cuales han sido descuidadas en la astronomía profesional. Los telescopios grandes tienen dificultades para observarlas, y además, la clasificación espectral sigue abierta. Basta con consultar la base de datos de SIMBAD para ver cuántas clasificaciones espectrales se han asignado a la misma estrella.

Por ejemplo, la base de datos Miles, realizada con el telescopio de Calar Alto, incluye mil espectros. De ellos, 500 presentaban clasificaciones espectrales tan inconsistentes que tuvieron que rehacer casi todo el trabajo.

La clasificación espectral es un tema complejo. Pocos aficionados saben clasificar una estrella más allá de un tipo general como A o B, cuando en realidad hay que detallar el tipo, la subclase y la luminosidad. Es un campo que merece una explicación más extensa.

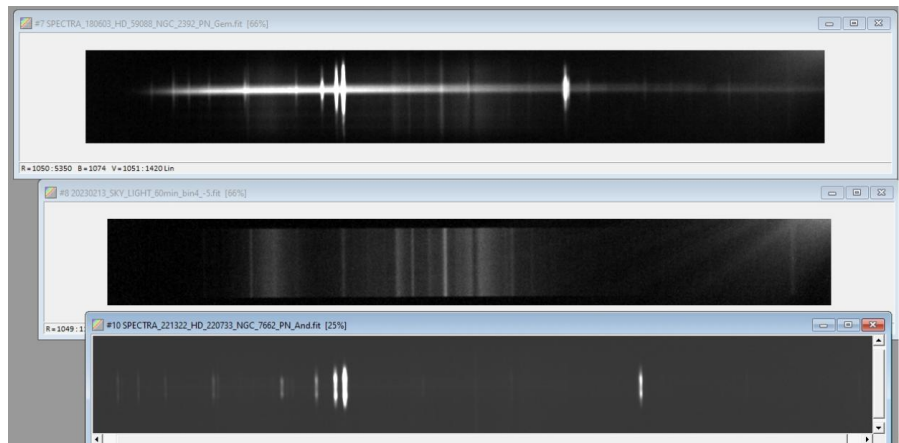
Hasta la fecha, hemos acumulado 160 GB de datos, con 13.000 archivos en formatos AVI, SERS y FITS. Actualmente, hay 8.500 imágenes disponibles. No se trata solo de tomar una imagen y dejar de observar una estrella, sino de seguir acumulando espectros con el tiempo.

SASDABA es un proyecto de imágenes espectroscópicas, no de perfiles. Nosotros proporcionamos la imagen en bruto tal como se obtiene en el telescopio, sin interpretaciones previas. Esto se debe a dos razones: nos gusta la forma tradicional de trabajar con imágenes y queremos asegurarnos de la calidad de los datos. Además, trabajamos con una resolución de 5-10 Armstrongs/píxel, que es la resolución con que se clasificaron las estrellas. Hoy en día hay espectroscopios con mucha más resolución pero con ellos sería mucho más difícil hacer la clasificación estelar. Os muestro el ejemplo del sistema triple de beta tucana.

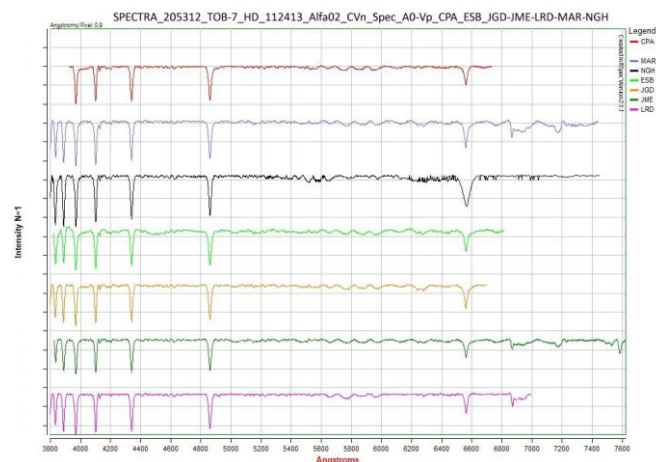


Muchos catálogos espectroscópicos ofrecen directamente el perfil espectral, pero si el observador no ha realizado una reducción adecuada, los resultados pueden ser erróneos. En nuestro proyecto, cada participante trabaja con las imágenes desde cero, asegurando una calidad controlada.

Dejadme hacer un llamamiento a los astrofotógrafos, que pueden realizar aportes valiosos a través de la observación de nebulosas planetarias con filtros específicos, como H-alpha, H-beta, azufre o nitrógeno. Basta con enviar las imágenes en bruto, sin procesar. Estamos elaborando un manual sobre nebulosas planetarias donde estas contribuciones serán fundamentales. Estamos preparando un manual de nebulosas planetarias en la que podéis aportar muchísimo.



Entendemos que la espectroscopía aún está en sus inicios en el ámbito amateur. Es necesario crear una comunidad de aprendizaje. Por ello, hemos desarrollado SASDABA Classroom, un espacio virtual con aulas específicas donde los participantes pueden formarse. Y estos son algunos resultados obtenidos por alumnos:



Actualmente, 55 personas están inscritas en el proyecto, participando según su disponibilidad. Algunos envían 10 espectros, otros 600, pero lo importante es que todos pueden contribuir en la medida de sus posibilidades. Aunque somos pocos, hemos conseguido recopilar 8.500 imágenes y mantener este proyecto en marcha.

Esperamos que, tras esta charla, más personas se sumen. Este proyecto cuenta con un respaldo financiero esencial para su viabilidad, y agradecemos a los colaboradores de Harvard por su apoyo.



L'ASTRONÒMICA
DE SABADELL