

ESTRELLAS VARIABLES EN EL AULA, UN PASO MÁS EN EL FOMENTO DE LAS VOCACIONES CIENTÍFICAS

LAS AGRUPACIONES ASTRONÓMICAS NO SOLO PUEDEN ABRIR AL GRAN PÚBLICO UNA VENTANA AL UNIVERSO, TAMBIÉN PUEDEN DAR AL ALUMNADO LA POSIBILIDAD DE VIVIR PROCESOS DE DESCUBRIMIENTO EN PRIMERA PERSONA.

CARLOS MORALES SOCORRO



FIGURA 1. Alumnado de Primaria usando el telescopio nocturno STEAM. [AAGC]

¿Puede una Agrupación Astronómica fomentar las vocaciones científicas entre los jóvenes? La respuesta a esta pregunta es obviamente afirmativa. Así lo demuestra el historial de actuaciones de todas y cada una de las distintas asociaciones que, distribuidas a lo largo y ancho de nuestra geografía, llevan años compartiendo el placer y el asombro ante el universo a través de muy diferentes actividades de divulgación.

Este artículo no solo es un tributo a toda esa labor de acercamiento a la belleza de nuestros cielos, sino que, por otro lado, pretende abrir el abanico de contribuciones al tan neces-

sario fomento de las vocaciones científicas. Para ello nos centraremos en el papel activo del alumnado, huyendo de actividades típicamente escolares centradas en contenidos, focalizando nuestros esfuerzos en que los jóvenes hagan ciencia y que, de hecho, se conviertan en descubridores. Para ello nos deberemos situar en la isla de Gran Canaria, durante el pasado curso escolar, en el seno de la Agrupación Astronómica de Gran Canaria (AAGC), ente con casi treinta años de historia.

Un nutrido grupo de socios está disfrutando de la noche en el observatorio de la Agrupación (OAGC), gentileza del Cabildo

de Gran Canaria, sin cuyo apoyo nada de esto sería posible; mientras unos ponen a punto sus equipos para una sesión de astrofotografía, otros preparan el campo que esa noche van a explorar en busca de estrellas variables y, quién sabe, quizás del tan deseado exoplaneta. De fondo, otros están comentando detalles del último podcast de Coffe Break o Radio Skylab o, en silencio, preparando una sesión fotográfica que atrape furtivamente esos momentos o, incluso, ultimando el ajuste de algún espectrógrafo para capturar el espectro de una estrella en alerta desde la AAVSO.

A todos nos apasiona este mundo y, además, compartimos



2

FIGURA 2. Alumnado participante disfrutando de un atardecer cerca del OAGC. [Paqui Hernández/AAGC]

FIGURA 3. IES Pérez Galdós: alumnado de 1º ESO trabajando con Fotodif. [Sara S./AAGC]

FIGURA 4. Encontrando el periodo doblando la curva con aritmética modular. [AAGC]

FIGURA 5. IES José Frugoni Pérez: curva de fase de UCAC4 534-052935. [AAGC]



3

tes del Gobierno de Canarias, quien no solo programó sendas actividades de formación del profesorado, sino que contribuyó con un telescopio nocturno STEAM, protagonista en las sesiones prácticas realizadas con el alumnado en el OAGC. La colaboración con la administración educativa fue muy intensa, tanto para este proyecto como para otras iniciativas paralelas, como *Asteroid Hunters in Canary Islands*, Proyecto de Innovación Educativa donde alumnado de Primaria y Secundaria de veinte centros del Archipiélago se embarcó en una aventura de seguimiento y descubrimiento de asteroides, culminando con 271 nuevos hallazgos.

Pero volvamos a las estrellas variables: la idea resultaba muy atractiva y tremendamente fértil pues solo las posibilidades de su aplicación en el aula de matemáticas eran inmensas; después de todo, registrar una estrella variable consiste en analizar matemáticamente una función periódica previamente reconstruida a partir de una nube de puntos dispersa en el tiempo, desde la noche de observación y captura en el OAGC hasta los datos disponibles en los archivos de ASSAS-SN o NSVS.

TABLA 1. LAS ESTRELLAS VARIABLES DESCUBIERTAS POR LOS ALUMNOS

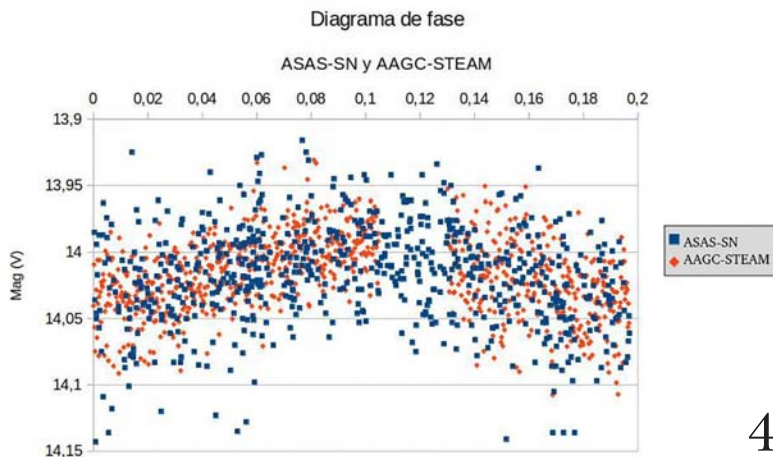
Centro educativo	Estrella	Constelación	Tipo	Periodo
IES José Frugoni Pérez-La Rocha	UCAC4 534-052935	Coma Berenices	DSCT	0,05978 d (86,08 min.)
IES Pérez Galdós	UCAC4 456-032928	Monoceros	EW	0,422615 d (10,1428 h)
IES Politécnico Las Palmas	UCAC4 722-057426	Draco	BY	0,196971 d (4,7273 h)

nuestro deseo de hacer llegar a la sociedad la belleza de la astronomía y, especialmente, a nuestros jóvenes. La noche ha avanzado y reina la tranquilidad, es el momento perfecto para darle forma a esa idea que nos ronda la cabeza desde hace meses: ¿y si hacemos que el alumnado viva el proceso completo de descubrimiento de una estre-

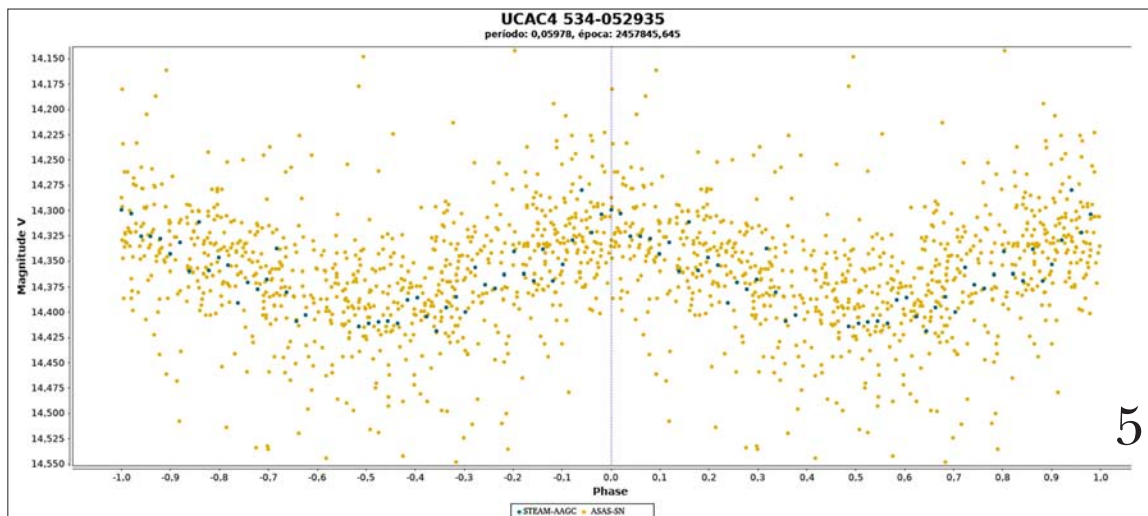
lla variable, desde la captura de imágenes al registro final en la *American Association of Variable Star Observers* (AAVSO)?

Días después, contactamos con el Área de Fomento de Vocaciones Científicas y Creatividad (STEAM) del Servicio de Ordenación Educativa de la Consejería de Educación, Universidades, Cultura y Depor-

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	HJD	HJDfase	ASAS-SN (V)	Periodo candidato						
2	2458339,8564	0,106274	14,173	0,196971						
3	2457869,0018	0,012314	14,169							
4	2458320,8417	0,00078	14,143							
5	2457557,9269	0,151664	14,141							
6	2458377,7454	0,176792	14,136							
7	2458248,1304	0,16874	14,136							
8	2457619,8267	0,005529	14,136							
9	2457446,0685	0,172742	14,136							
10	2458351,8183	0,052903	14,135							
11	2458383,7308	0,056111	14,128							
12	2457884,0042	0,044958	14,123							
13	2458273,7897	0,024879	14,12							
14	2457619,8279	0,006779	14,118							
15	2457128,9729	0,003541	14,109							
16	2457794,1126	0,169155	14,105							
17	2457039,1636	0,012997	14,101							
18	2457942,9127	0,059169	14,098							
19	2458223,1224	0,176027	14,097							
20	2457779,1586	0,184881	14,097							
21	2458361,7861	0,172153	14,089							
22	2458351,8157	0,050353	14,089							
23	2458286,7546	0,186624	14,087							
24	2458220,9733	0,193678	14,087							
25	2457039,1622	0,011597	14,087							
26	2457566,793	0,153999	14,086							



4



5

Tres centros, con un total de ochenta estudiantes, fueron los elegidos para esta primera oleada de descubrimientos: IES José Frugoni Pérez–La Rocha (Telde) –2º, 3º, 4º ESO y 1º Bach.–, IES Pérez Galdós –1º ESO–, e IES Politécnico –1º Bach.– (Las Palmas de Gran Canaria).

El alumnado, en su primera sesión de campo, tras disfrutar de un hermoso atardecer desde una posición cercana al observatorio, visitó nuestras insta-

laciones y pudo observar cómo se capturaban las imágenes que posteriormente analizarían en sus respectivos centros. Curiosamente, para muchos constituyó una primera toma de contacto con la astronomía, disfrutándola además en todos sus sabores: visual a ojo desnudo –constelaciones–, visual con telescopio, astrofotografía de cielo profundo, astrofotografía planetaria, fotometría de estrellas variables y tránsitos de exoplanetas, lo-

calización de asteroides e introducción a la espectroscopia.

Durante estas sesiones, los socios y socias de la agrupación se volcaron en la tarea de satisfacer la curiosidad del alumnado, quienes, sin duda, no sospechaban que estaban a semanas de convertirse en descubridores oficiales de estrellas variables. Al llegar a sus centros, el alumnado analizó las imágenes obtenidas, previamente calibradas por miembros de la AAGC, usando



FIGURA 6. IES Politécnico Las Palmas: alumnado participante de 1º Bach. [Rosetta Martorell/AAGC]



FIGURA 7. Muestra de los ochenta certificados recibidos de la AAVSO. [AAGC]

para ello el software Fotodif para realizar la fotometría; y Aladin para identificar el campo y las estrellas de comparación según cartas de la AAVSO. El proceso de exploración de las diferentes curvas de luz generadas por Fotodif fue realmente emocionante y sirvió, además, pa-

ra experimentar la importancia de la combinación de la estadística y del análisis de funciones y gráficas en un contexto real, así como para asociar posibles comportamientos físicos de las estrellas observadas con las características globales de las funciones, entre otros muchos

estándares oficiales de aprendizaje. La idea de que nuestro conocimiento del universo se basa en gran medida en el análisis matemático de las curvas de luz de las estrellas y demás cuerpos celestes también caló profundamente en el alumnado, sin olvidar la importancia del álgebra como base de la automatización y, por tanto, de la informática; y es que el recuerdo de la titánica tarea manual realizada por Henrietta Leavitt y sus compañeras también impregnó el sentir de las sesiones de trabajo.

El descubrimiento de estrellas con curvas de luz sospechosamente no constantes condujo a que el alumnado explorara por medio de Aladin y de la propia base de datos VSX, de la AAVSO,

la potencial presencia en la zona de estrellas variables no descubiertas. Y es que, si bien en muchos casos se trató de estrellas variables ya identificadas por rastreos automáticos, en otros tres no había registro previo alguno, lo cual provocó la emoción generalizada del alumnado que, con el aliento contenido, procedió a localizar los datos fotométricos de esas estrellas en ASAS-SN. Tras descargarlos y limpiarlos, procedió a realizar el ajuste de punto cero requerido antes de continuar con el análisis conjunto de los datos en búsqueda de un periodo viable de variación de la curva que, hasta ese momento, era incompleta. En este sentido, la hoja de cálculo de LibreOffice y la potencia de la aritmética modular sirvió para que el alumnado emprendiera un proceso iterativo de doblado de la curva con periodos candidatos, siendo este un proceso de prueba y error que finalmente les guiaría hasta un valor aproximado del periodo final.

Como broche a este proceso, y después de asimilar conceptos como fecha juliana, época, módulo, periodo, cifras significativas, etc., el alumnado se sorprendió con la magia de la transformada discreta de Fourier (DCDFT) usada por el programa VSTAR, de la AAVSO, para localizar el periodo más adecuado para doblar la curva, descubriendo con orgullo su increíble parecido al valor obtenido con el anterior proceso, más acorde al currículo oficial del nivel. A estas alturas, el grueso del trabajo ya había sido realizado y solo quedaba la caracterización matemática de las curvas

en fase encontradas, así como la identificación del tipo de variable a partir de las características de la curva.

Durante este proceso de descubrimiento no solo se exploró la potencia e interrelación de la matemática y la física, así como la ya universal y necesaria presencia de la informática, tanto en el uso de diversos programas específicos (Fotodif, Aladin, Stellarium, VSTAR, ...) como genérico (LibreOffice, Calc), sin olvidar la propia programación informática (Scripts de AstroArt...); sino que, trascendiendo los lógicos límites STEM iniciales, sirvió de base para trabajar en el aula de lengua castellana y literatura, área impulsada por nuestra compañera y docente Rosetta Martorell. Sirva este poema como muestra:

ETERNAMENTE VARIABLE

«¡Oh variable!
Ante tu brillo fluctuante
me rindo.
Ante tu inmenso resplandor
late mi corazón.
¡Oh variable!
Ante tu silueta inefable
mi vida se expande.
Desafiando al tiempo
te ruego.
¡Devuelve a la humanidad
el cielo perdido,
ese firmamento apagado
por los mortales!»

- Eva Acosta Sosa (1º Bach., IES Politécnico Las Palmas)

Unas semanas después, tuvimos el placer de recibir los certificados de nuestros y nuestras valientes y es que algo así ha merecido el reconocimiento de la propia AAVSO, a quienes estamos abso-

lutamente agradecidos, especialmente al incombustible y solícito Sebastián Otero quien con infinita paciencia nos ayudó en los momentos más duros. Sin duda, un broche final maravilloso para tan increíble aventura, que demuestra que las Agrupaciones Astronómicas están también llamadas a jugar un papel muy activo en el fomento de las vocaciones científicas, especialmente cuando se cuenta con el apoyo de la administración educativa; que la ciencia, vivida en primera persona, mostrando tanto las dificultades como su alma detectivesca y que hacer sistemático, es tremendamente atractiva para todos, chicos y chicas; y que el cielo, además de formar parte de nuestro patrimonio y legado más ancestral, es también un hilo conductor maravilloso para aprender casi cualquier materia. (A)

Más información:

—Variable Star Classification and Light Curves (AAVSO):

www.aavso.org/files/Variable%20Star%20Classification%20and%20Light%20Curves%20Manual%202.1.pdf

—Variable Star Astronomy (AAVSO):

www.aavso.org/education/vsa

—Mi primer descubrimiento:

cmorsoc.blogspot.com/2017/03/proyecto-mi-primer-descubrimiento.html

Carlos Morales Socorro

es profesor de matemáticas en el IES José Frugoni Pérez, miembro de la Agrupación Astronómica de Gran Canaria (AAGC) y de la American Association of Variable Star Observers (AAVSO).

